

ИЗВЕСТИЯ

НИЖНЕВОЛЖСКОГО АГРОУНИВЕРСИТЕТСКОГО КОМПЛЕКСА:

наука и высшее профессиональное образование

Направления:

- агрономия и лесное хозяйство
- зоотехнические и ветеринарные специальности
- технология продовольственных продуктов
- инженерно-агропромышленные специальности
- экономические науки

№ 1 (37), 2015

**Волгоград
Волгоградский ГАУ
2015**

PROCEEDINGS

OF NIZHNEVOLZSKIY AGROUNIVERSITY COMPLEX:

science and higher vocational education

Directions:

- agronomy and forestry
- zootechnic and veterinary specialities
- technology of food products
- engineering and agroindustrial specialities
- economical sciences

№ 1 (37), 2015

**Volgograd
Volgograd state agrarian university
2015**

**ББК 4 (2Рос–4Вор)
И-33**

УЧРЕДИТЕЛЬ ЖУРНАЛА
ФГБОУ ВПО Волгоградский
государственный аграрный
университет

ISSN 2071-9485

ИЗВЕСТИЯ

Нижеволжского агроуниверситетского комплекса:
наука и высшее профессиональное образование

Выпуск № 1 (37) 2015

В соответствии с решением Президиума Высшей аттестационной комиссии Минобрнауки России от 19. 02. 2010 г. № 686 журнал включен в перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученых степеней кандидата и доктора наук.

Журнал индексируется в международной информационной системе **Agricultural Research Information System (AGRIS)**

Выпуск № 1 (37)

Направления:

- агрономия и лесное хозяйство
- зоотехнические и ветеринарные специальности
- технология продовольственных продуктов
- инженерно-агропромышленные специальности
- экономические науки

Главный редактор – *Овчинников А.С.*, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, **член-корреспондент РАН**, председатель редакционного совета, председатель правления регионального фонда «Аграрный университетский комплекс», ректор Волгоградского ГАУ.

Заместители главного редактора:

Волколупов Г.В., кандидат сельскохозяйственных наук, проректор по научной работе Волгоградского ГАУ;
Фомин С.Д., кандидат технических наук, доцент, зав. отделом наукометрического анализа и международных систем индексирования Волгоградского ГАУ

**ББК 4 (2Рос–4Вор)
И-33**

THE MAGAZINE FOUNDER
Volgograd state
agrarian university

ISSN 2071-9485

PROCEEDINGS

of Nizhnevolzhskiy agrouniversity complex:
science and higher vocational education

Issue № 1 (37) 2015

According to the decision of Presidium of Higher certifying commission of Ministry of Education and science of Russia in 19. 02. 2010 № 686 the magazine was included into the list of leading peer-reviewed journals and issues where candidate and doctoral degree thesis basic scientific results can be published.

The magazine is indexed in the International Information System **Agricultural Research Information System (AGRIS)**

Issue № 1 (37)

Directions:

- agronomy and forestry
- zootechnical and veterinary peculiarities
- technology of food products
- engineering and agroindustrial specialties
- economical sciences

Chief editor – *Ovchinnikov A.S.*, Doctor of Agricultural sciences, Professor, **correspondent member of Russian Academy of Sciences**, the Chairman of editorial board, the Chairman of regional fund «Agrarian university complex», the Rector of the Volgograd state agrarian university.

Deputy chief editor:

Volkolupov G. V., Candidate of agricultural Sciences, Vice-rector on scientific work of the Volgograd state agricultural university;

Fomin S. D., candidate of technical Sciences, Professor, head. department scientometric analysis and international indexing systems Volgograd state agricultural university

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ
НАУЧНОГО ЖУРНАЛА

Бабински Лазло, профессор, доктор, директор института кормовых и пищевых биотехнологий, Дебреценский университет (Венгрия)

Бородычев В.В., член-корреспондент РАН, доктор сельскохозяйственных наук, директор филиала Всероссийского научно-исследовательского института гидро-техники и мелиорации им. А.Н. Костякова

Горлов И.Ф., академик РАН, директор Поволжского научно-исследовательского института производства и переработки мясомолочной продукции

Зволинский В.П., академик РАН, директор Прикаспийского научно-исследовательского института аридного земледелия

Кулик К.Н., академик РАН, директор Всероссийского научно-исследовательского института агролесомелиорации

Лихацевич А.Л., член-корр. Национальной академии Беларуси, доктор технических наук (Беларусь)

Мелихов В.В., доктор сельскохозяйственных наук, директор Всероссийского НИИ орошаемого земледелия

Семененко С.Я., доктор сельскохозяйственных наук, директор Поволжского НИИ эколого-мелиоративных технологий

Ференц Саван, профессор, доктор, ректор Капошварского Университета (Венгрия)

Шаговнович Драган А., директор Института экономики Белграда (Сербия)

Шеварлич Миладин М., доктор агроэкономических наук, профессор экономики сельского хозяйства и кооперативов, заведующий кафедрой экономики сельского хозяйства и рынка Белградского университета, председатель Общества агроэкономистов Сербии (Сербия)

Шилерова Эдита, кандидат технических наук, член Академического сената Чешского земледельческого университета в Праге (Чехия)

Ятусевич А.Н., академик РАН, доктор ветеринарных наук, ректор Витебской государственной академии ветеринарной медицины (Беларусь)

SCIENTIFIC REVIEW
EDITORIAL BOARD

Babinski Laszlo, Professor, Doctor, Director of the Institute of fodder and food biotechnologies, Debrecen university (Hungary)

Borodychev V.V., Doctor of Agricultural sciences, **corresponding member of the Russian Academy of Sciences**, the head of the Volgograd branch of All-Russia scientific-research institute of hydraulic engineering and land-improvement of Russian Agricultural Academy named after A.N. Kostyakov

Gorlov I.F., **Academician of the Russian Academy of Sciences**, the head of the Povolzhskiy scientific-research institute of meat and milk production and processing

Zvolinskiy V.P., **Academician of the Russian Academy of Sciences**, the head of the Pricaspian scientific-research institute of arid agriculture

Kulik K.N., **Academician of the Russian Academy of Sciences**, the head of All-Russia Scientific Research Institute of agrosilviculture

Likhatsevitch A.L., **the correspondent member of the National Academy of Belarus**, Doctor of Technical Sciences (Belarus)

Melikhov V.V., Doctor of Agricultural sciences, the head of All-Russia Scientific Research Institute of irrigated agriculture

Semenenko S.Ya., Doctor of Agricultural sciences, the head of Povolzhskiy Scientific-research institute of ecological and land-improvement technologies

Ferents Sawai, Professor, Doctor, the Rector of Kaposvar university (Hungary)

Shagovnovitch Dragan A., the head of the Institute of Economics in Belgrade (Republic of Serbia)

Shevarlitch Miladin M., Doctor of Agroecological sciences, Professor of Economics of Agriculture and Cooperatives, the head of the department of Economics of Agriculture and Market in Belgrade University, the Chairman of Agroeconomists Association of Serbia (Republic of Serbia)

Shilerova Edita, Ph.D., the Member of the Academic Senate of the Czech agricultural university in Prague (Czech Republic)

Yatushevitch A.N., **Academician of the Russian Academy of Sciences**, Doctor of Veterinary Science, the Rector of Vitebsk state academy of veterinary medicine (Belarus)

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Рулев А.С., член-корр. РАН, Всероссийский научно-исследовательский институт агролесомелиорации
Баев В.И., доктор технических наук, профессор, Волгоградский ГАУ
Балашова Н.Н., доктор экономических наук, профессор, Волгоградский ГАУ
Барabanov А.Т., доктор сельскохозяйственных наук, Всероссийский НИИ агролесомелиорации
Гурова О.Н., кандидат сельскохозяйственных наук, зам. директора по научной работе, Нижневолжский НИИ сельского хозяйства
Борисенко И.Б., доктор технических наук, Волгоградский ГАУ
Даниленко Ю.П., доктор сельскохозяйственных наук, Всероссийский НИИ орошаемого земледелия
Дронова Т.Н., доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Всероссийский НИИ орошаемого земледелия
Егорова Г.С., доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Волгоградский ГАУ
Злепкин А.Ф., доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Волгоградский ГАУ
Коханов М.А., доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Волгоградский ГАУ
Кузнецов Н.Г., доктор технических наук, профессор, Волгоградский ГАУ
Пахомов А.А., кандидат технических наук, доцент, Волгоградский ГАУ
Подковыров И.Ю., кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, Волгоградский ГАУ
Ранделин А.В., доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Поволжский НИИ производства и переработки мясомолочной продукции
Цепляев А.Н., доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Волгоградский ГАУ
Тютюма Н.В., доктор сельскохозяйственных наук, Прикаспийский НИИ аридного земледелия
Филин В.И., доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Волгоградский ГАУ
Чамурлиев Н.Г., доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Волгоградский ГАУ
Шапров М.Н., доктор технических наук, профессор, Волгоградский ГАУ
Шепитько Р.С., доктор экономических наук, профессор, Волгоградский ГАУ
Шинкаренко А.Н., доктор ветеринарных наук, Волгоградский ГАУ

EDITORIAL TEAM:

Rulev A.S., correspondent member of the Russian Academy of Sciences, Professor, All-Russia Scientific Research Institute of agrosilviculture
Baev V.I., Doctor of Technical sciences, Professor, Volgograd state agrarian university
Balashova N.N., Doctor of Economical sciences, Professor, Volgograd state agrarian university
Barabanov A.T., Doctor of Agricultural sciences, All-Russia Scientific Research Institute of agrosilviculture
Gurova O.N., Candidate of Agricultural sciences, Deputy Director on scientific work, Nizhnevolzhskiy Scientific-research institute of Agriculture
Borisenko I.B., Doctor of Technical sciences, Volgograd state agrarian university
Danilenko Yu.P., Doctor of Agricultural sciences, All-Russia Scientific Research Institute of irrigated agriculture
Dronova T.N., Doctor of Agricultural Sciences, Professor, All-Russia Scientific Research Institute of irrigated agriculture
Egorova G.S., Doctor of Agricultural sciences, Professor, Volgograd state agrarian university
Zlepkin A.F., Doctor of Agricultural sciences, Professor, Volgograd state agrarian university
Kokhanov M.A., Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Volgograd state agrarian university
Kuznetsov N.G., Doctor of Technical sciences, Professor, Volgograd state agrarian university
Pakhomov A.A., Candidate of Technical sciences, Reader, Volgograd state agrarian university
Podkovyrov I.Yu., Candidate of Agricultural Sciences, Reader, Volgograd state agrarian university
Randelin A.V., Doctor of Agricultural sciences, Professor, Povolzhskiy scientific-research institute of meat and milk production and processing
Tseplyaev A.N., Doctor of Agricultural sciences, Professor, Volgograd state agrarian university.
Tyutyuma N.V., Doctor of Agricultural Sciences, Pricaspian scientific-research institute of arid agriculture
Filin V.I., Doctor of Agricultural sciences, Professor, Volgograd state agrarian university
Tchamurliев N.G., Doctor of Agricultural sciences, Professor, Volgograd state agrarian university
Shaprov M.N., Doctor of Technical sciences, Professor, Volgograd state agrarian university
Shepitko R.S. Doctor of Economical sciences, Professor, Volgograd state agrarian university
Shinkarenko A.N., Doctor of Veterinary sciences, Volgograd state agrarian university

**Известия
Нижеволжского агроуниверситетского комплекса:
наука и высшее профессиональное образование № 1 (37), 2015**

Ответственный редактор *Т.В. Черкашина*

Технический редактор *Т.А. Ситникова*

Компьютерная верстка *А.В. Харлашина*

Перевод *О.В. Поповой*

Свидетельство о регистрации ПИ № ФС9-2014 выдано 06 июня 2007 г.
Нижеволжским управлением Федеральной службы по надзору за соблюдением
законодательства в сфере массовых коммуникаций и охране культурного наследия.
Издается с 2006 г. Выходит 4 раза в год.

Подписной индекс 31945
Адрес редакции: 400002, Волгоград, Университетский пр-т, 26
Электронная почта *izvestiya-vgsha@yandex.ru*
Подписано в печать 23.03.2015. Формат 60x84^{1/8}
Усл. печ. л. 33,0. Тираж 1000 (первый завод 200). Заказ 98.
Издательско-полиграфический комплекс Волгоградский ГАУ «Нива»
400002, Волгоград, Университетский пр-т, 26.

* * *

**Proceedings
of Nizhnevolzhskiy agrouniversity complex:
science and higher vocational education № 1 (37), 2015**

Executive editor *T.V. Tcherkashina*

Technical editor *T.A. Sitnikova*

Desktop publishing *A.V. Kharlashin*

Translation *O.V. Popova*

Sertificate of registration ПИ № ФС9-2014 given out 06 June 2007
By Nizhnevolzhskiy administration of the Russian Federal Surveillance Service for Compliance
with the Law in Mass Communications and Cultural Heritage Protection

Published from 2006. It is published 4 times a year.

Subscription zip-code 31945

The magazine office address: 400002, Volgograd, Universitetskiy Prospect, 26
E-mail: *izvestiya-vgsha@yandex.ru*
Signed in print 23.03.2015. Printing format 60x84^{1/8}
Conventional printed sheets 33,0. Circulation 1000 (initial print run 200). Order 98.
Publishing and printing complex of Volgograd state agrarian university «Niva»
400002, Volgograd, Universitetskiy Prospect, 26.

АГРОНОМИЯ И ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО

УДК 634.042

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ВИНОГРАДАРСТВА И ВИНОДЕЛИЯ В НИЖНЕВОЛЖСКОМ РЕГИОНЕ

А.С. Овчинников, член-корреспондент РАН,
доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Волгоградский государственный аграрный университет

В.В. Бородычев, член-корреспондент РАН,
доктор сельскохозяйственных наук, профессор

М.Ю. Храбров, доктор технических наук

В.М. Гуренко, кандидат сельскохозяйственных наук

Волгоградский филиал ФГБНУ ВНИИГиМ им. А.Н. Костякова

В статье рассмотрены исторические вопросы развития виноградарства и виноделия на юге России, представлены сведения о возрождении виноградарства в Сталинградской области, современное состояние и необходимость промышленного возрождения виноградарства и виноделия на Нижней Волге, необходимость поддержки Правительством Волгоградской области программы развития виноградарства на длительную перспективу, определена роль науки и фермерских хозяйств в развитии отрасли.

Ключевые слова: виноградарство, виноделие, возрождение, технология, капельное, комбинированное орошение, питомник, саженцы, инвестиции, концепция, программа.

Виноградарство в России зародилось на Волге, в Астрахани. При монастыре были высажены привезенные купцами саженцы винограда. Там же в 1613 году по приказу царя Михаила Федоровича заложили «настоящий сад для двора государева». Виноград хорошо прижился, и этому примеру последовали жители Астрахани. В 1656-1657 годах из Астрахани ко двору уже были отправлены первые партии вина. В 1720 году Петр I указал Астраханскому губернатору на необходимость разводить виноград и вывезенные из Персии деревья и травы [6].

В 1750-1770-е гг. в Царицыне, Бекетовке, Дубовке, немецких колониях (в т. ч. у И.Е. Цыплетева, Н.А. Бекетова, Г. Персидского и др.) существовало несколько небольших любительских виноградников. Первые попытки создания товарного виноградарства как рентабельной самостоятельной отрасли сельского хозяйства были предприняты в Сарепте уже к концу XVIII - началу XIX вв. Сарептское виноградарство с самого начала складывалось из смешения опыта и традиций царицынской, астраханской, европейской (немецкой, австрийской, венгерской, французской и др.), кавказской, крымской, донской школ виноградарства [7].

В работе А.И. Любимова [6] подробно представлены сведения о возрождении в тридцатые годы прошлого столетия в Сталинградской области промышленного виноградарства и виноделия. Сделаны интересные выводы о выгодном географическом положении области, которые и в настоящее время не потеряли своей значимости для развития производства столового винограда. Подробно описывается сортимент, даются рекомендации по агротехнике выращивания саженцев, посадке винограда и уходу за виноградниками. Даются рекомендации по борьбе с болезнями и вредителями. Особый интерес представляют сведения по оптимизации технологии к местным климатическим условиям.

Большой вклад в дело развития виноградарства в Волгоградской области внес доктор сельскохозяйственных наук, Лауреат государственной премии Петр Ефимович Цехмистренко [15]. Результаты многолетних научных исследований (1957-1974 гг.) по селекции и интродукции винограда в Нижнем Поволжье позволили автору подробно и популярно описать весь цикл работ на винограднике, начиная от выбора и подготовки участка и заканчивая уборкой урожая. Широкое распространение получили выведенные автором сорта винограда. В своих работах он обобщил богатый опыт по виноградарству, проверенный и испытанный как на виноградниках опытной станции, так и в производственных условиях колхозов и совхозов.

Возможность успешно развиваться виноградарству в Поволжском регионе подтверждается наукой и практикой. Парадоксально, но за последние 80 лет промышленное производство винограда на Нижней Волге так и не получило развития. Понятно, что во времена Советского Союза виноградарство не могло развиваться без решений партии и правительства. Сегодня ситуация другая. Россия лишилась огромных виноградарских регионов и отношение к виноградарству на Волге должно измениться коренным образом в положительную сторону.

Однако следует признать, что Россия вынуждена выращивать виноград в регионах с холодными зимами. В зону укрывной культуры винограда входят центральные и северные районы Краснодарского края, северная часть Дагестана, полностью Чеченская и Ингушская Республики, Ставропольский край, Ростовская область, Северная Осетия, Кабардино-Балкария, Волгоградская и Астраханская области. В странах СНГ укрывная культура винограда занимает около 450 тыс. га: в России укрытию подлежат около 52 % всех виноградников, в Узбекистане – 88 %, Армении – 91 %, Казахстане и Киргизии – 100 %, частично укрываются виноградники в Молдове и Украине [2, 4].

Анализ экологических условий Нижневолжского региона показывает, что они соответствуют для развития виноградарства и производства качественной продукции из винограда в этой зоне. В районе Волгограда продолжительность вегетационного периода 180-190 дней. Средняя температура июля $23 - 24^{\circ}\text{C}$, августа – 23°C , сентября $16 - 17^{\circ}\text{C}$. Сумма активных температур в пределах $2900 - 3300^{\circ}\text{C}$ [11].

Интересно сравнить эти климатические показатели с аналогичными показателями виноградного Крыма. Например, в районе южного берега Крыма (Ялта) продолжительность вегетационного периода 208 дней. Средняя температура июня $20,3^{\circ}\text{C}$, июля и августа – $22,7^{\circ}\text{C}$, сумма активных температур – 3800°C . В предгорной зоне (Бахчисарай) вегетационный период продолжается 201 день. Средняя температура воздуха июня $19,0^{\circ}\text{C}$, июля – августа – $21,8^{\circ}\text{C}$, сумма активных температур – 3120°C [3].

При оценке условий продуцирования виноградного растения главное внимание отводится сумме активных температур и длине вегетационного периода. Например, для культуры винограда, используемого для производства десертных вин, требуется в год не менее 4100°C тепла, а для транспортабельного столового винограда – 3800°C .

В условиях континентального климата Ростовской, Астраханской и Волгоградской областей, при значительно меньших суммах активных температур, виноград накапливает до 25-32 % сахара, что вполне достаточно для приготовления даже десертных вин [13].

Решающее влияние на накопление сахара в винограде оказывает интенсивность солнечной инсоляции. В свою очередь, величина интенсивности лучистой энергии находится в тесной зависимости от влажности воздуха. В умеренном климате огромная масса влажного атмосферного воздуха является своеобразным светофильтром, задер-

живающим спектр лучистой энергии. Относительная влажность воздуха на Нижней Волге, нередко достигающая значений 15-25 %, определяет высокую интенсивность лучистой энергии. Этот фактор является объяснением того «парадокса», что накопление сахара в ягодах винограда в Волгоградской и Ростовской областях часто идет более высокими темпами и в более ранние сроки, чем в южных причерноморских районах России. Таким образом, наличие большого количества тепла и лучистой энергии в Нижнем Поволжье позволяет выращивать сорта винограда любого срока созревания, получать качественный столовый виноград и производить широкий ассортимент винодельческой продукции.

В наше историческое время особо остро стоят вопросы экологии и загрязнения окружающей среды. Среди сельскохозяйственных культур по применению ядохимикатов виноград занимает одно из первых мест по пестицидной нагрузке. За вегетацию в южных регионах России проводится от 10 до 15 обработок ядохимикатами. Значительную долю в применяемых пестицидах занимают фунгициды широкого спектра действия, которые необходимы в условиях влажного климата для борьбы с грибными заболеваниями. К сожалению, идет процесс накопления остатков токсикантов в почве и винодельческой продукции. Не менее значимой проблемой является загрязнение вино-материалов микотоксинами – ядами, которые вырабатываются самими плесневыми грибами, вызывающими болезни винограда. Научкой выяснено, что микотоксины крайне опасны для здоровья человека. По данным ученых Северо-Кавказского зонального НИИ садоводства и виноградарства, проведенные исследования 1470 проб вина из стран ЕС на содержание токсинов (охратоксина А) показали, что в 41 % образцов оно было завышено [12]. Современное состояние качества и безопасности вина является настолько серьезной проблемой, что на сегодняшний день стоит задача создания эффективной технологии детоксикации готовой винодельческой продукции.

Итак, что мы имеем. Казалось бы, благоприятная южная зона виноградарства с умеренным климатом, где не надо укрывать и поливать виноград, к сожалению, имеет и негативную сторону. Наносится тройной удар по экологии. Это загрязнение пестицидами, загрязнение микотоксинами, значительное уплотнение почвы от частого прохода техники. Уплотняется колей, нарушается кислородный режим в зоне корней, разрушается структура почвы. В условиях Нижней Волги сухой климат и минимальное количество осадков препятствуют развитию болезней, позволяют свести к минимуму пестицидную нагрузку и производить более экологически чистую продукцию в отличие от традиционных виноградарских районов юга России. Значительно снижаются затраты на обработку ядохимикатами. Практика фермерских хозяйств Волгоградской области показала, что трех – четырехкратная обработка виноградников обеспечивает полную защиту от грибных заболеваний. Дальнейшее совершенствование экологизированной системы защиты виноградников с применением биопрепаратов, позволят производить уникальную, экологически чистую продукцию, потребность в которой растет с каждым годом.

Нижняя Волга свободна от злейшего вредителя – филлоксеры, что дает возможность обойтись без привитой культуры при закладке виноградников, которая требует больших затрат в технологическом процессе. Это еще один плюс северному виноградарству. Существующие стандарты корнесобственных саженцев неприемлемы для закладки виноградников с углубленной посадкой, гарантирующей защиту от вымерзания корневой системы, а также для технологии ускоренной формировки и быстрого вступления виноградников в плодоношение. В такой ситуации, когда невозможно приобре-

сти саженцы на стороне, возникает необходимость организации собственного питомника, что является гарантией высокого качества посадочного материала. Элитный посадочный материал является базовым условием для закладки высокоурожайного и долговечного виноградника [3].

Высокие летние температуры и низкая относительная влажность воздуха определяют высокую транспирацию растений, что в совокупности с малым уровнем осадков делает невозможным культуру винограда без орошения. У фермерских хозяйств Волгоградской области богатый опыт применения капельного орошения на винограде. Преимущество капельного орошения на виноградниках настолько очевидно, что другие традиционные виды орошения можно просто не рассматривать. Орошение винограда в условиях засушливого климата – это тот незаменимый инструмент, при помощи которого можно контролировать рост и развитие винограда в течение вегетационного периода. Капельное орошение дает возможность формировать зону увлажнения и архитектуру корневой системы, поддерживать оптимальный уровень влажности в самые ответственные периоды вегетации, эффективно влиять на получение запланированных кондиций [16, 5, 1, 8].

Самая главная проблема, создающая неудобства для ведения промышленного виноградарства, – это необходимость выращивания винограда в укрывной культуре. Это самый большой минус северного виноградарства. Существует два подхода решения этой проблемы. Первый, это совершенствование технологии системы ведения укрывного виноградарства, адаптированной к экологическим факторам места произрастания. Второй, это совершенствование самого объекта производства, то есть виноградного растения. Эти два подхода взаимно дополняют друг друга, ускоряют процесс перехода укрывного виноградарства на другой качественный уровень, снижают риски производства. Созданные Потапенко А.И. [11] внутривидовые гибриды амурского винограда по своим качественным показателям приблизились к европейским сортам. Вина из его европейско-амурских гибридов имеют высокую дегустационную оценку, своеобразный аромат и вкус.

Созданные многими селекционерами в последние десятилетия устойчивые столовые сорта способны выдержать морозы до 25-26 °С. По своим коммерческим качествам они не уступают старым сортам [4, 3]. Несмотря на значительные достижения селекции, уместно вспомнить выводы П. Е. Цехмистренко, которые он сделал 40 лет назад о том, что имеющийся на то время сортимент не позволяет выращивать виноград без укрытия [15]. К сожалению, по прошествии стольких лет, несмотря на появление большого количества новых сортов с повышенной устойчивостью, мы опять не готовы на Нижней Волге выращивать столовый виноград без укрытия.

Что касается винных сортов, то тут все гораздо сложнее. Рынок вина глубоко консервативен, и какими бы хорошими ни были вина из вновь создаваемых сортов, потребитель никогда не откажется от Пино нуар, Каберне совиньон, Шардоне или Цимлянского игристого. Сорта, которые являются продуктом отбора в течение столетий и их клоны, поистине являются венцом творения природы и человека. Все это не означает, что современная селекция бесполезна в решении этих вопросов. Это означает только то, что процесс этот будет длительным.

Вынужденный компромисс предполагает поиск решений этой проблемы. Нарботанный опыт хозяйств и научные эксперименты говорят о том, что разрешить эту проблему поможет комплексный подход. Сегодня разрабатывается и совершенствуется целый ряд агротехнических приемов, составляющих адаптированную технологию ви-

нограда к суровым зимним условиям. В этот комплекс входят ведение специальной формировки куста, технология подготовки виноградного растения к зимовке, обработка и подготовка почвы перед зимовкой, направленная на уменьшение ее теплопроводности, разработка агрегатов, обеспечивающих надежное укрытие земляным валом, применение других укрывных материалов, посадка ветрозащитных лесополос.

Виноградарство и виноделие на Волге находится в самом начале пути. Вероятнее всего, развивать виноградарство и виноделие придется фермерским хозяйствам. Во всяком случае, на начальном этапе. Малые формы хозяйствования определяют особенности технологии. Хозяйству с ограниченным объемом продукции, с большой долей ручного труда, не выгодно производить дешевую продукцию. В основе производства лежит их семейный бизнес и непосредственный труд. В этой ситуации может оказать большую помощь кооперация мелких хозяйств. Кооперативы могут создаваться для переработки винограда, проведения механизированных работ и обработок, организации питомников посадочного материала [16, 5, 1, 14].

За последние три десятилетия созданы базовые предпосылки для успешного развития промышленного виноградарства в Нижнем Поволжье. Они созданы талантливыми людьми, которые вопреки мнению некоторых авторитетов, не только за все эти годы не усомнились в возможности освоения культуры винограда в Поволжье, но и доказали перспективность и рентабельность этой отрасли. Сегодня можно смело сказать, что промышленное виноградарство и виноделие в Волгоградской области заново возрождается. После длительного перерыва, эстафету совершенствования технологии ведения виноградарства приняли и продолжают фермерские хозяйства Дубовского района Волгоградской области.

В 1992 году в фермерских хозяйствах «Лоза» и «Садко» Дубовского района области были построены первые системы капельного орошения израильской фирмы «НЕТАФИМ» и заложены не укрывные виноградники евро-амурских гибридов (Мариновский, Неретинский). Именно этот момент можно считать исторической вехой начала возрождения промышленного виноградарства на Волге на основе совершенной ресурсосберегающей технологии орошении. В силу большого консерватизма в винодельческой индустрии, столовые вина из этих гибридов нельзя ставить на одну ступень с Европейскими винами. Они другие. Но из отдельных евро-амурских гибридов в КФХ «Лоза», применяя специальную технологию, приготовлены экспериментальные образцы игристых вин высокого качества, которые по достоинству были оценены на анонимных дегустациях. Данный факт по существу является открытием, определяющим хорошие перспективы для успешного развития виноградарства технических сортов в не укрывной культуре, а такую технологию для Нижневолжской зоны можно без преувеличения назвать инновационной.

Экспериментальные образцы вин с опытного участка КФХ «Лоза» Дубовского района (Ркацители, Рислинг, Шардоне, Совиньон блан, Каберне совиньон, Красностоп золотовский), которые ежегодно получают высокие оценки на дегустациях в Новочеркасске (ВНИИВиВ им. Я.И. Потапенко). За последние несколько лет на многих дегустациях, в том числе и очень авторитетных, Дубовские вина фермерского хозяйства «Лоза» всегда занимают почетные места. В 2013 г. на дегустации гаражных вин в Киеве образцы вин сортов Ркацители и Шардоне заняли первые места. В 2014 г. на конкурсе гаражных вин на винодельне «Гостай» 1 место Каберне-Совиньон (2012 г.), 3 место – Шардоне (2012 г.), 6 место – «Совиньон-бланг (2012 г.). Эти вина отличаются индивидуальным характером, ярким своеобразным букетом и имеют все шансы успешно вой-

ти в рынок элитного вина. На презентации открытия гостиничного комплекса «РОЗА ХУТОР», перед зимней олимпиадой в Сочи, состоялась дегустация сухих вин Российских производителей вина. Образец вина «Рислинг» фермерского хозяйства «ЛОЗА» Дубовского района занял первое место. Прозвучала реплика – «Рислинг» обрел свою вторую родину в Волгоградской области.

Фермерское хозяйство «Лоза» тесно сотрудничает с научными организациями Волгоградской области (ВолГАУ, Волгоградский филиал ВНИИГиМ), Северо-Кавказским зональным НИИ садоводства и виноградарства (г. Краснодар), ВНИИВиВ им. Я.И. Потапенко (г. Новочеркасск). За годы своего сотрудничества проделана большая работа по разработке адаптивных технологий в условиях континентального климата с суровыми зимними условиями. Сконструированы и прошли успешное испытание орудия по укрыванию и открыванию виноградной лозы, междурядной обработке почвы и удалению сорняков. Именно благодаря этим достижениям у многих сельскохозяйственных производителей появился интерес к промышленному виноградарству и виноделию. В Дубовском районе успешно работает ООО «Дубовский виноград». Посажены более 50 га виноградников. Построен винзавод, оснащенный современным оборудованием, которое обеспечивает применение самых передовых технологий виноделия. Запланировано увеличение площадей под виноградниками до 300 га, которые позволят выйти винзаводу на полную мощность. В настоящее время площадь виноградных насаждений в Волгоградской области не превышает 356 га, а валовой сбор винограда 47,8 тыс. ц при урожайности 18,45 т/га.

Сегодня наступил тот момент, когда окончательно созрели условия для развития виноградарства и виноделия на Нижней Волге [8, 9, 10]. Для обеспечения гарантированного рентабельного производства винограда и развития виноделия, прежде всего, необходимо выделить Нижневолжскую зону в отдельную зону виноградарства и виноделия. Необходимо тщательно изучить и определить агроэкологические подзоны. Выделить микрзоны с набором сортов, обеспечивающих производство виноматериалов защищенных географических указаний и наименований места происхождения. Например, нами совместно в КФХ «Лоза» и ООО «Дубовский виноград» проводятся исследования по оценке перспективных сортов, которые наиболее подходят к местным экологическим условиям.

В связи с увеличением площадей под виноградниками в Нижневолжской зоне, следует обратить особое внимание на процесс бесконтрольного ввоза посадочного материала из районов с распространением филлоксеры и других карантинных объектов. Для этого, с одной стороны, необходимо усилить работу карантинных служб, а с другой, – незамедлительно заняться организацией собственных региональных питомников по выращиванию элитного сертифицированного посадочного материала перспективных сортов винограда.

Одним из важных факторов ускорения развития этой отрасли является разработка современных технологий, которые с учетом климатических условий области позволят получать стабильно высокие урожаи отличного качества. Здесь на первый план выходит роль науки, селекционеров и опыт передовых хозяйств. Начиная с 2008 года, Волгоградский филиал ФГБНУ «ВНИИГиМ им. А. Н. Костякова» совместно с кафедрой водоснабжения и гидравлики ВолГАУ, проводят исследования по разработке технологии возделывания винограда и виноградных саженцев, отвечающих местным, экологическим условиям. При определении главных направлений исследований учитываются факторы, ограничивающие производственные показатели:

засушливость климата, не позволяющая выращивание данной культуры без орошения, высокие летние температуры и низкая относительная влажность воздуха, выходящие за пределы оптимальных значений, суровые зимние условия с низкими температурами и частыми оттепелями.

Основные направления научных исследований должны быть направлены на решение следующих задач:

- разработка и внедрение современной технологии капельного орошения виноградников, включающей управление водным режимом почвы и определение оптимальных режимов влажности и размеров зоны увлажнения, разработку режимов минерального питания по фазам развития для получения планируемых урожаев, оптимальных кондиций для получения высококачественных виноматериалов и обеспечения физиологической готовности растений к зимним условиям;

- разработка технологии ускоренного размножения и выращивания элитного посадочного материала винограда на основе комбинированного орошения, объединяющее в себе капельное и мелкодисперсное орошение;

- разработка и внедрение технологии ускоренной формировки, обеспечивающей быстрое вступление в плодоношение виноградника, значительно сокращающее срок окупаемости инвестиций;

- разработка экологизированной технологии защиты от болезней и вредителей для получения экологически чистой продукции виноградарства и виноделия;

- совершенствование агротехники возделывания винограда как не укрывной культуры, включая глубокий плантаж безотвальными агрегатами, орудия по закрыванию на зиму винограда и открываю весной и т.д.

Библиографический список

1. Бородычев, В.В. К вопросу создания эффективных агротехнологий выращивания перспективных сельскохозяйственных культур [Текст]/В.В. Бородычев. Гуренко В.М., А.С. Овчинников// Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных мелиоративных технологий: сб. научн. тр. – Рязань: ФГБОУ ВПО РГАТУ, 2014. – Вып. 6. – С. 27-32.

2. Виноград и вино: мифы и реальность, современность и перспективы [Текст]/ А.М. Аджиев, А.А. Зармаев, К.А. Серпуховитина, Б.В. Григорьянц. – Махачкала: Республиканская газетно-журнальная типография, 2006. – С. 257-262.

3. Виноградарство Крыма [Текст]/ А.П. Дикань. В.Ф. Вильчинский. Э.А. Верновский. И.Я. Заяц. – Симферополь: «Бизнес – Информ», 2001. – С. 69-103.

4. Критерии и принципы формирования высокопродуктивного виноградарства [Текст]: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной памятной дате – 85 – летию со дня образования Анапской зональной опытной станции виноградарства и виноделия. – 2007. – 309 с.

5. Кружилин, И.П. Элементы технологии выращивания саженцев винограда при капельном орошении [Текст]/И.П. Кружилин, Н.В. Курапина, Д.Э. Гусев // Природообустройство. – 2008. – № 3. – С. 25-29.

6. Любимов, А.И. Виноград в Сталинградской области [Текст]/ А.И. Любимов. – Сталинград : Областное книгоиздательство, 1948. – С. 11-43.

7. Медведев, В.Н. Виноградарство в колонии Сарепта Царицынского уезда (1765-1917) [Текст]/В.Н. Медведев//Научный ежегодник «Стрежень»/ Под ред. М.М. Загорулько. – Волгоград: ВолГУ. – 2001. – Вып. 2. – С. 375-383.

8. Овчинников, А.С. Научно-деловому и образовательному центру агротехнопарк – перспективные технологии производства сельскохозяйственной продукции [Текст]/А.С. Овчинников. В.В. Бородычев, В.М. Гуренко// Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2014. – № 3 (35). – С. 7-12.

9. Овчинников, А.С. Регулирование водного и пищевого режимов почвы при капельном орошении в условиях Волгоградской области [Текст]/А.С. Овчинников, В.С. Бочарников, О.В. Бочарникова // Плодородие. – 2012. – № 3 (29). – С. 35-36.

10. Овчинников, А.С. Модернизация элементов систем капельного орошения [Текст]/А.С. Овчинников, В.С. Бочарников, М.П. Мещеряков// Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2012. – № 3 (29). – С. 171-174.

11. Потапенко, А.И. Русский зимостойкий виноград [Текст]/А.И. Потапенко. – Волгоград: Комитет по печати и информации, 1999. – 160 с.

12. Разработки, формирующие современный уровень развития виноделия [Текст]. – Краснодар: ГНУ Северо-кавказский зональный НИИ садоводства и виноградарства Россельхозакадемии, 2011. – 193 с.

13. Система интенсивных технологий производства винограда в северной зоне промышленного виноградарства Российской Федерации [Текст]/Под общей редакцией Л.В. Кравченко. – ГНУ ВНИИВиВ им. Я.И. Потапенко Россельхозакадемии. – Новочеркасск. – 2010.

14. Способ выращивания корнесобственных саженцев винограда и машина для его осуществления [Текст]: патент № 2411716 С1 РФ А01G (2006.01)// Д.В. Козлов, Ю.И. Сухарев, С.В. Бородычев, В.М. Гуренко, В.В. Бородычев. А.М. Салдаев// Заявл. 10.07.2009, опубл. 20.02.2011 бюл. № 5.

15. Цехмистренко, П.Е. Виноград в Сталинградской области [Текст]/ П.Е. Цехмистренко. – Сталинград: Сталинградское книжное издательство, 1960. – 264 с.

16. Эффективность комбинированного орошения при выращивании элитных саженцев винограда в условиях Поволжского региона [Текст]/В.В. Бородычев. М.Ю. Храбров, В.М. Гуренко, А.В. Майер, С.В. Бородычев//Комплексные мелиорации – основа повышения продуктивности сельскохозяйственных земель: материалы юбилейной международной научной конференции. – М.: Изд. ВНИИА, 2014. – С. 18-23.

E-mail: volgau@volgau.com

УДК 632.125; 632.15

ПРОБЛЕМЫ РАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ НИЖНЕВОЛЖСКОГО ЭКОРЕГИОНА

В.П. Зволинский^{1,2}, академик РАН,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор

А.Н. Бондаренко¹, кандидат географических наук

¹ГНУ Прикаспийский НИИ аридного земледелия, с. Соленое Займище

²Волгоградский государственный аграрный университет

В представленной обзорно-аналитической статье авторами рассмотрено экологическое состояние Нижневолжского региона. Проанализировано воздействие различных антропогенных факторов и техногенных нагрузок на природную среду, приводящих к нарушениям ландшафтов, деградации почв и пастбищ, активным процессам эрозии, химическому загрязнению и общему засолению почв.

Ключевые слова: загрязнение, степень напряженности, экологическая ситуация, районирование, деградация почв.

Современное состояние Нижневолжского региона характеризуется тем, что природные ландшафты превратились практически полностью в агроландшафты, где компоненты природного комплекса, в том числе и земли, в результате глобальной потери видового разнообразия и естественного равновесия, утратили экологические механизмы самоорганизации, самовоспроизводства, саморегуляции, самоочищения и стали полностью зависеть от антропогенного фактора.

Климатические условия региона, в состав которого входят: Волгоградская, Астраханская области и Республика Калмыкия – благоприятны для выращивания многих сельскохозяйственных культур. Однако основная часть территории региона расположена в зоне рискованного земледелия, в связи с чем сельскохозяйственное производство несет большие потери от стихийных природных процессов, имеющих как локальный характер распространения, так и площадной (водная и ветровая эрозия, засоление, осолонцевание, засухи, заморозки, град, пыльные бури и др. [6].

Засухе подвержены практически все субъекты РФ в пределах юга европейской части России, особенно Волгоградская, Астраханская области и Республика Калмыкия. Сильные засухи повторяются здесь в среднем раз в 5 лет, нанося большой ущерб аграрному сектору [8, 1].

Максимальные потери урожая от атмосферных засух наблюдаются в Астраханской области, в восточных районах Калмыкии, на востоке и в крайних юго-восточных районах Волгоградской области, где повторяемость сильных засух составляет 61-80 % и более [17, 15].

Почвенный покров равнинной территории региона характеризуется большим разнообразием, в связи с воздействием на почвообразование различных процессов – водной и ветровой эрозии, засоления, осолонцевания, переувлажнения и др. Большую роль в неоднородности почвенного покрова на равнине играет антропогенный фактор. Длительное орошение привело к появлению в почвах на больших площадях признаков переувлажнения и вторичного засоления. В составе почвенных комбинаций появились искусственно-аккумулятивные почвогрунты и почвогрунты рисосеяния.

Процент пашни в структуре с.-х. угодий в пределах Нижневолжского региона по-прежнему остается высоким, Волгоградской области – 66,8 %. Основные причины деградации земель – воздействие опасных природных процессов, нерациональное использование земель, недооценка экологических факторов при мелиорации, химизации, механизации сельского хозяйства, чрезмерный выпас скота и др.

Наибольшие площади засоленных земель имеются в республиках Калмыкия (24,8 % от всех засоленных земель сельскохозяйственного назначения в регионе), Волгоградской области (14,7 %) и Астраханской области (12,6 %).

Согласно последним данным почвенного и геоботанического обследования территории республики Калмыкия, все ее земли в различной степени подвержены процессам деградации и опустынивания [10].

Площадь открытых песков, по данным ВНИАЛМИ (материалы дешифрирования космоснимков г. Волгоград, 2012 г.), в Калмыкии составляет 126,2 тыс. га, сильно сбитых деградированных 436,3 тыс. га и средне сбитых 1605,2 тыс. га [18].

Опасность опустынивания заключается в большом материальном ущербе от деградации земель (водная и ветровая эрозия, засоление, подтопление), сокращения площадей продуктивных с.-х. угодий. Опустынивание, ранее рассматривавшееся на территории России как узкорегionalная проблема, связанная с деградацией Черных земель Республики Калмыкия и Кизлярских пастбищ северной части Республики Дагестан, в настоящее время затронуло в той или иной мере 27 субъектов Российской Федерации [14].

В настоящее время оно включает: Астраханскую область, Республику Калмыкию, юг Волгоградской области, приграничные с Калмыкией районы [2].

Деградационным процессам в Республике Калмыкия подвержено около 70 % площади республики. Перегрузка кормовых угодий и бессистемное, практически круглогодичное использование пастбищ на фоне усиливающихся процессов аридизации

климата за относительно короткий срок привело к выпадению из травостоя ценных поедаемых видов, изреживанию растительного покрова, увеличению доли сорных и непоедаемых растений, усилению сбоя (более 78 %) и, как следствие, к резкому снижению продуктивности сельскохозяйственных угодий [4].

Самые глубокие изменения природно-ресурсного потенциала, связанные с опустыниванием земель, наблюдаются на «Черных землях», площадь которых в границах республики равна 3,3 млн га. Здесь процент сбитых пастбищ превышает 80 %, а емкость кормовых угодий от ухудшения культуртехнического и хозяйственного состояния снизилась в последние годы на 40-50 % [7, 13].

Анализ структуры использования земельных угодий Астраханской области позволяет говорить о напряженном эколого-хозяйственном состоянии территории. Такое состояние определяется сложившейся структурой землепользования, где хозяйственно освоенные земли занимают 63,5 % территории области, нарушенные земли 0,9 % и группа земель экологического фонда – 35,6 %. В то же время сложившаяся ситуация по районам Астраханской области выглядит неоднородной.

В критическом и напряженном эколого-хозяйственном состоянии территории находятся 8 административных районов (Ахтубинский, Енотаевский, Черноярский, Харабалинский, Приволжский, Наримановский, Лиманский, Красноярский). Они имеют значительную площадь земель с высшей, очень высокой, высокой степенью антропогенной нагрузки и занимают 55-80 % площади района. Это связано с интенсивным сельскохозяйственным развитием территории, насыщенностью объектами обороны и промышленности. Остальные 3 района (Володарский, Икрянинский, Камызякский) образуют группу с относительно благоприятным эколого-хозяйственным состоянием территории, здесь земли с высшей, очень высокой, высокой степенью антропогенной нагрузки занимают от 20 до 45 % площади района. Здесь природно-территориальные комплексы занимают наибольшее количество земель [16].

В последние годы на основе обобщения обширного фактического материала о региональных природных, природно-техногенных и техногенных условиях и ресурсах для Волгоградской области составлен ряд карт экологического содержания в графической и электронной версиях в ходе создания областного эколого-географического и медико-экологического атласов [12, 5].

Площадному, линейному и локальному проявлению техногенных воздействий способствуют природные региональные особенности территории Волгоградской области: повышенная экологическая ранимость сухостепных и полупустынных ландшафтов, высокая эрозионная способность рельефообразующих пород, контрастность рельефа со склонами различной крутизны, наличие геохимических аномалий в приповерхностных отложениях, состав минеральносырьевой базы полезных ископаемых, недостаток увлажнения, континентальность климата, преобладание антициклональной циркуляции, неравномерность распределения поверхностного стока, сложные и неоднородные условия почвообразования, малая лесистость территории.

Техногенная нагрузка на природную среду осуществляется мощным производственным потенциалом индустриально-аграрного комплекса Волгоградской области, включающего весь спектр загрязняющих производств. Территориальная структура хозяйства во многом определяет расположение и наиболее неблагоприятных и потенциально опасных в экологическом отношении объектов.

Брылевым В.А. и Дьяченко Н.П. (2009 г.) проведен сопряженный анализ карт природного блока, выявления особенностей территориальной дифференциации техногенной нагрузки, который послужил основой для определения контуров ареалов эколого-

гических ситуаций различной степени напряженности и проведено соответствующее районирование территории. Территориальные сочетания экологических проблем и техногенной нагрузки авторами были разделены на 5 категорий от незначительной до высокой и выражены в баллах от 1 до 5.

Высокая напряженность экологической ситуации в 5 баллов отмечается в пределах Волгоградской агломерации, которая сконцентрировала почти половину населения области и площадь её промышленного потенциала. Согласно схеме экологического ранжирования отдельных видов использования территорий, это застроенные земли с плотностью населения 1 000 чел./км² и более.

Свыше 50 % выбросов атмосферных загрязнений приходится на долю промышленных предприятий Волгограда и Волжского, ежегодно от стационарных источников поступает в атмосферу более 120 тыс. т загрязняющих веществ. Индекс загрязнений атмосферы (ИЗА) в Волгограде превышает 14, что характеризует высокий уровень загрязнения.

Значительная напряженность экологической ситуации (4 балла) установлена для территорий с интенсивно осваиваемыми землями, расположенными в непосредственной близости от крупных районных центров – Камышина, Михайловки, Фролово, Жирновска, Котово. Для них характерны определенный уровень урбанизации, сочетающийся с высокой степенью техногенных воздействий на природную среду вследствие производственной деятельности предприятий.

Средняя экологическая напряженность (3 балла) характерна для значительных по площади территорий области с плотностью населения 6-10 чел./км² и ярко выраженной сельскохозяйственной специализацией с высоким коэффициентом распаханности (свыше 60 %). Техногенная нагрузка обусловлена функционированием агрометеорологической и гидротехнической систем. При нерациональном землепользовании орошение приводит к подтоплению, заболачиванию, вторичному засолению и водной эрозии. Такие процессы отмечались в зонах действия оросительных систем Волгоградской, Сарпинской, Кисловской, Среднеахтубинской, Большой Волгоградской, Городищенской. На пашне активизируются плоскостной смыл, ветровая и линейная эрозия. В осваиваемых сельскохозяйственных районах может иметь место химическое загрязнение земель при неэффективном использовании средств борьбы с вредителями растений и минеральных удобрений. Определенную медико-экологическую опасность представляют собой животноводческие фермы, размещенные в водоохранной зоне рек.

К территориям с напряженностью 2 балла отнесены склоны, пастбища и земли с низким коэффициентом распаханности, где техногенные воздействия осуществляются локально, точно. Плотность населения составляет 4-6 чел./км². Земли используются в естественном виде.

Незначительную экологическую напряженность (1 балл) имеют малоосвоенные земли с преобладанием естественных ландшафтов и низкой плотностью населения менее 4 чел./км². Это территории, имеющие важное природоохранное значение (восточная часть Волго-Ахтубинской поймы, долины рек Дона, Хопра, Медведицы, Иловли), неиспользуемые земли Арчединско-Донских, Голубинских, Цимлянских песков, внутренние районы Волгоградского Заволжья.

Также главной проблемой для всего региона следует считать нарушение гидрологического режима реки Волги за счет создания каскада водохранилищ и, следовательно, утрату ценных рыбных ресурсов [9].

Прогрессирующее ухудшение экологической обстановки в районе Западных подступных ильменей. Короткие весенние паводки с максимальным сбросом воды менее 27 тыс. м³/с не обеспечивают необходимого обводнения ильменных понижений, вследствие чего количество пресных водоемов сокращается, уменьшается их площадь и в них повышается соленость воды.

Вызывает озабоченность имеющая место бесхозность крупных массивов орошаемых земель, созданных в 60-80 х гг. прошлого века. Значительная часть гидротехнических сооружений и насосносилового оборудования, обслуживающих орошаемые земли, пришли в негодность или демонтированы. Отдельные бывшие орошаемые поля превратились в бурьянистые заросли и являются теперь рассадниками сорняков и вредителей. На эксплуатируемых оросительных системах по причине несовершенства водопроводящей сети и отсутствия дренажа происходит повышение минерализации грунтовых вод, выносимых на притеррасную часть поймы и в водоёмы. В результате проведенных исследований учёными ГНУ Всероссийского НИИ орошаемого земледелия установлено, что на основных, используемых в сельском хозяйстве земельных и водно-болотных угодьях Нижней Волги, нормы антропогенной нагрузки не соответствуют экологическим допускам [11].

Сложившаяся обстановка и тенденция ее динамики диктует насущную необходимость оптимизации использования природных ресурсов региона с разработкой и освоением экологически обоснованных нормативов нагрузки на используемые объекты при постоянном контроле ситуации, а также организации особо охраняемых природно-территориальных комплексов.

Библиографический список

1. Атлас природных, и техногенных опасностей и рисков чрезвычайных ситуаций в Российской Федерации [Текст]/Под общ. ред. С. К. Шойгу. – М.: ИПЦ «Дизайн. Информация. Картография», 2005. – 270 с.
2. Атлас природных и техногенных опасностей и рисков чрезвычайных ситуаций Южного федерального округа России [Текст] /Под ред. С.К. Шойгу. – М.: Изд-во «Дизайн. Информация. Картография», 2007. – 386 с.
3. Брылев, В.А. Районирование Волгоградской области по напряженности экологических ситуаций [Текст]/ В.А. Брылев, Н.П. Дьяченко //Окружающая среда и устойчивое развитие регионов: новые методы и технологии исследований: труды Всероссийской научной конференции с международным участием. – Казань, 2009. – С. 27-31.
4. Вдовенко, А.В. Опустынивание сельскохозяйственных земель республики Калмыкия [Текст]/ А.В. Вдовенко, А.К. Кладиев //Наука на службе сельского хозяйства: материалы Международной научно-практической интернет-конференции. – Николаев: Николаевская ГСOSC ИОЗ Национальной академии аграрных наук Украины, 2013. – Т. 1. – С. 1-4.
5. География и экология Волгоградской области [Текст]/ Под. общ. ред. проф. В.А. Брылева. – Волгоград: Перемена, 2005. – 264 с.
6. Глушко, А.Я. Земельный фонд юга европейской части России под воздействием опасных природных процессов (явлений) [Текст] : автореферат диссертации на соискание уч. степени доктора географических наук /А.Я. Глушко. – Нальчик, 2010. – 46 с.
7. Государственный (национальный) доклад о состоянии и использовании земель в Российской Федерации в 2010 году [Текст]. – М., 2011. – 26 с.
8. Зоидзе, Е. К. Оценка засушливых явлений в Российской Федерации [Текст]/ Е. К. Зоидзе, Т. В. Хомякова // Труды ВНИИСХМ, 1993. – Вып. 33.
9. Кочуров, Б.И. Экодиагностика и сбалансированное развитие / Б.И. Кочуров [Текст]: учебное пособие. – М., 2003. – 384 с.
10. Курепина, Н.Л. Проблемы эколого-экономической безопасности аридных территорий юга России [Текст]/Н.Л. Курепина, М.В. Курепина //Вестник ЮРГТУ (НПИ) – 2012. – № 2. – С. 162-165.
11. Научно обоснованные нормы нагрузки при ведении сельскохозяйственного производства, обеспечивающие сохранение биоразнообразия водно-болотных угодий Нижней Волги [Текст]: рекомендации /Под ред. В.В. Мелихов и др. – Волгоград: ВНИИОЗ, 2010. – 160 с.

12. Полянинов, Л.Я. О критериях оценки экологической обстановки в Волгоградской области [Текст]/ Л.Я. Полянинов, В.М. Шишкунов, Ю.Л. Беляева // Известия вузов. Северо-Кавказский регион. Естественные науки. – Ростов-на-Дону: Изд-во РГУ. – 2002. – С. 14-16.

13. Разработать ресурсосберегающие технологии лесомелиоративного обустройства и адаптивного лесоаграрного освоения хрупких сельскохозяйственных угодий в аридной зоне России, [Текст] / А.С. Манаенков, В.И. Петров, В.П. Воронина и др. // Материалы отчета НИР ВНИАЛМИ. – Волгоград: ВНИАЛМИ, 2012. – 178 с.

14. Сборник сведений о состоянии и использовании земель в федеральных округах Российской Федерации в 2006 году [Текст]. – М.: Роснедвижимость, 2007.

15. Смирнова, С.И. Суховет в степях Нижнего Дона и Северного Кавказа [Текст]. – Л.: Гидрометеиздат, 1976. – 139 с.

16. Хромов, А.В. Современное природоохранное землеустройство и приоритетные направления его оптимизации (на примере Астраханской области [Текст] : автореферат диссертации на соискание уч. степени кандидата географических наук /А.В. Хромов. – Астрахань, 2006. – 24 с.

17. Цубербиллер, Е.А. Агроклиматическая характеристика суховеет [Текст]/ Е.А. Цубербиллер. – Л.: Гидрометеиздат, 1959. – 117 с.

18. <http://kalmprroda.ru>. Доклад об экологической ситуации в Республике Калмыкия 2012 г. [Электронный ресурс].

E-mail: bondarenko-a.n@mail.ru

УДК 634(07)

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НЕТРАДИЦИОННЫЕ САДОВЫЕ КУЛЬТУРЫ ДЛЯ ПОПОЛНЕНИЯ БИОРАЗНООБРАЗИЯ СЕВЕРНОГО ПРИКАСПИЯ

В.П. Зволинский, *академик РАН,*

доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Т.В. Меншутина, *зав. сектором садовых лекарственных культур*

Е.В. Полухина, *младший научный сотрудник*

ФГБНУ Прикаспийский НИИ аридного земледелия

Астраханская область, с. Соленое Займище

В работе приводятся результаты исследований по интродукции садовых нетрадиционных культур многоцелевого назначения в условиях светло-каштановых почв полупустынной зоны Северного Прикаспия.

Ключевые слова: *интродукция, биоразнообразие, засухоустойчивость, жаростойкость, урожайность.*

Поиск растений многоцелевого назначения и введение их в культуру является в настоящее время особенно важной задачей. Учитывая низкое биоразнообразие и невысокую привлекательность агроландшафтов Астраханской области, проблема интродукции плодово-ягодных и декоративных видов очень актуальна. Существует необходимость введения в культуру новых высокоустойчивых к экстремальным условиям аридной зоны видов деревьев и кустарников, обладающих как лекарственными и пищевыми, так и декоративными свойствами.

Агроклиматические условия Астраханской области приближены к условиям полупустыни, с большими колебаниями температур почвы и воздуха по временам года. Устойчивость аридному климату придают частые летние суховеи и бесснежные зимы.

В условиях Прикаспийского НИИ аридного земледелия, находящегося в зоне Северо-Западного Прикаспия, большую актуальность приобретают вопросы подбора многолетних растений многоцелевого назначения и интродукция их в культуру. С 2005

года в почвенно-климатических условиях светло-каштановых почв ПНИИАЗ начато изучение коллекции плодово-ягодных и декоративных культур. Коллекция состоит из 12 интродуцированных видов, привлеченных для изучения из Краснодара, Мичуринска и Волгограда: абрикос обыкновенный, боярышник мягковатый, фундук, ирга круглолистная, калина Саржента, облепиха крушиновидная, черемуха виргинская и обыкновенная, роза коричная, роза морщинистая, хеномелес прекрасный и хеномелес японский. В 2009 году для изучения были привлечены снежноягодник и арония, а в 2011 году – барбарис.

Целью исследований является подбор, изучение и выделение многолетних перспективных видов растений, адаптированных к засушливым условиям Астраханской области.

Учеты и наблюдения проводились по общепринятой методике [1]: комплексная оценка жаро- и засухоустойчивости проводилась по методике предварительного отбора перспективных генотипов плодовых растений на экологическую устойчивость и биологическую ценность плодов [2].

По данным ряда исследователей, большая часть интродуцированных культур по своим физиологическим свойствам выдерживает зимний минимум температур до -40°C [3]. Это такие культуры, как шиповник морщинистый, шиповник коричный, черемуха виргинская и обыкновенная, облепиха крушиновидная, боярышник, калина Саржента, снежноягодник, арония и барбарис. Большим плюсом этих культур является возможность возделывания их без дополнительного укрытия, хотя в условиях экстремально низких температур 2011-2012 гг. они получили значительные повреждения. А такие культуры, как абрикос, хеномелес японский, хеномелес прекрасный, боярышник мягковатый и роза морщинистая в холодные зимы в различной степени повреждаются морозами, поэтому данным культурам в первые годы после посадки необходимо дополнительное укрытие.

Фундук из-за очень слабой зимостойкости не перспективен, уже через 3 года после закладки опыта появились выпадения растений, а в достаточно суровые зимы 2010-2011, 2011-2012 годов фундук вымерз полностью.

Развитие плодово-ягодных культур на протяжении вегетационного периода в условиях резко континентального климата Астраханской области составляет 185-190 дней. Рост растений и их развитие начинается при эффективных температурах, превышающих $+5^{\circ}\text{C}$, что позволяет использовать запас доступной влаги в почве в ранневесенний период.

Достаточно высокий прирост однолетних побегов является надежным показателем высокой адаптивности к условиям произрастания. Биометрические анализы показали, что наиболее интенсивный прирост (более 40 см за сезон) отмечен у абрикоса обыкновенного и хеномелеса прекрасного; 30-40 см – у шиповника бесшипного, хеномелеса японского и снежноягодника. Наименьшие показатели прироста отмечены у шиповника юбилейного, аронии, черемухи, боярышника мягковатого, облепихи и калины Саржента (8-18 см).

Обязательным условием возделывания и введения в культуру из-за низкого коэффициента влагообеспеченности зоны ($\text{ГТК}=0,1$) является обязательное проведение летних поливов. В зависимости от засухоустойчивости видов, для их нормального роста и развития достаточной является влажность почвы 60-80 % НВ [4], а при недостатке почвенной влаги (40-72 % НВ) в период экстремально высоких температур воздуха у плодово-ягодных культур прекращается рост, наступает завядание и

осыпание листьев и плодов. В итоге это отражается на урожайности и декоративности. В связи с этим, при подборе культур для введения их в существующие ландшафты, их необходимо разбить на группы по потребности в водообеспеченности. Это позволит эффективно регулировать водный запас почвы и создавать оптимальные условия в корнеобитаемом слое.

За последние годы (2010-2012) нами проведено изучение интродуцируемых культур на засухоустойчивость и жаростойкость в лабораторных условиях. В результате выделены культуры с наиболее высокой устойчивостью к засухе: ирга круглолистная, боярышник мягковатый, абрикос алма-атинский, облепиха крушиновидная. Сравнительной высокой устойчивостью к обезвоживанию обладает шиповник юбилейный, калина Саржента и снежноягодник, которые после подсушивания теряют до 30 % воды и при насыщении восстанавливают оводненность свыше 90 %.

Низкую засухоустойчивость имеют хеномелес японский, хеномелес прекрасный и шиповник бесшипный.

Оценка жаростойкости показала большое преимущество по этому показателю у следующих культур: калина Саржента, боярышник мягковатый, абрикос алма-атинский и снежноягодник.

В результате исследований установлено, что в условиях жаркого и сухого климата Астраханской области наиболее оптимальное сочетание жаро- и засухоустойчивости имеют боярышник мягковатый и абрикос алма-атинский. Достаточно высоким уровнем засухоустойчивости и жаростойкости в условиях обезвоживания и перегрева характеризуются ирга круглолистная, калина Саржента и снежноягодник.

Большинство исследуемых культур хорошо плодоносит, стабильный урожай ежегодно получен у шиповника бесшипного – 3,7 кг с куста, хеномелеса японского – 2,5 кг, боярышника мягковатого – 6 кг, черемухи обыкновенной – 2,6 кг, ирги – 3,2 кг, облепихи – 4,8 кг, черемухи виргинской – 0,7 кг, шиповника юбилейного – 0,6 кг, хеномелеса прекрасного – 0,8 кг, калины Саржента – 0,65 кг.

Таким образом, впервые в условиях Астраханской области изучена коллекция плодово-ягодных и декоративных культур, обладающая пищевыми, лекарственными и декоративными свойствами. Перспективными для введения в культуру, с целью озеленения и выращивания на приусадебных участках, являются ирга круглолистная, калина Саржента, снежноягодник, шиповник бесшипный, обладающие хорошими адаптивными возможностями в засушливых условиях Астраханской области.

Библиографический список

1. Зволинский, В.П. Древесно-кустарниковые и лекарственные виды в условиях Северного Прикаспия [Текст]/ В.П. Зволинский, М.Ш. Асфандиярова. – Волгоград, 2011. – С. 5.
2. Методика предварительного отбора перспективных генотипов плодовых растений на экологическую устойчивость и биологическую ценность плодов [Текст]. – Мичуринск, 2007. – С. 33.
3. Программа и методика сортоизучений плодовых, ягодных и орехоплодных культур [Текст]. – Орел : ВНИИСПК, 1999. – С. 413.
4. Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования. Том 1. Интродукция перспективных плодово-ягодных и декоративных культур в условиях орошения аридной зоны Северного Прикаспия [Текст]. – М., 2007. – С. 70.

E-mail: Pniaz@mail.ru

УДК 631.45.631.454

ВЛИЯНИЕ ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ СЕМЯН ПРЕПАРАТАМИ МЕГАМИКС НА ПОКАЗАТЕЛИ ФОТОСИНТЕТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПОСЕВОВ И УРОЖАЙНОСТЬ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ

В.Г. Васин, доктор сельскохозяйственных наук, профессор
А.Н. Бурунов, соискатель

ФГБОУ ВПО «Самарская государственная сельскохозяйственная академия»

Цель исследований – повышение урожайности яровой пшеницы за счет применения препаратов Мегамикс в предпосевной подготовке семян. Срок исследований, полевой опыт в течение 2011-2013 года на опытном поле кафедры растениеводства и селекции Самарской ГСХА. Оценка показателей фотосинтетической деятельности растений в посевах позволила выявить прямую связь величины фотосинтетического потенциала с урожайностью пшеницы сорта Кинельская 59. Применение препаратов Мегамикс N₁₀ и Мегамикс универсал с нормой 1,0 л/т обеспечивает максимальный уровень показателей площади листьев, фотосинтетического потенциала и как следствие урожайности.

Ключевые слова: *яровая пшеница, мегамикс, урожайность, площадь листьев, фотосинтетический потенциал, чистая продуктивность фотосинтеза.*

Урожайность яровой пшеницы в Среднем Поволжье остается по-прежнему на низком уровне. Одним из путей решения этой проблемы является создание и поддержание оптимального баланса макро- и микроэлементов в почве за счет применения современных препаратов и удобрительных смесей [3].

Характерной особенностью препаратов Мегамикс как и других стимуляторов роста является применение их в чрезвычайно малых дозах. Их высокая биологическая эффективность обусловлена тем, что они действуют как гормональные или гормоноподобные вещества [1, 2, 5].

Препараты ООО «Стимул» являются малотоксичными соединениями с невыраженной видовой чувствительностью, слабо выраженными кумулятивными свойствами по летальным эффектам. В то же время они характеризуются весьма широкой зоной биологического действия и содержат в своем составе большой набор микроэлементов.

Общеизвестно, что микроэлементы – это необходимая составляющая при выращивании качественного урожая. Они являются незаменимым источником питания, способствуют повышению иммунитета растений, снижают влияние стресса от применения пестицидов и неблагоприятных погодных факторов.

Микроэлементам как фактору, оказывающему существенное влияние на структуру урожая и формирование белка в растениях, посвящено достаточно много работ ученых агрохимиков, биохимиков и физиологов растений [8, 9, 10].

Для реализации потенциальной урожайности и качества яровой пшеницы, а также для профилактики и предотвращения развития болезней целесообразно применение препаратов удобрительной формы Мегамикс.

Мегамикс, в состав которого входят микроэлементы, наиболее часто находящиеся в дефиците на различных типах почв, способствует быстрому росту вегетативной массы растений, мощному развитию корневой системы, большей закладке репродуктивных органов.

Цель исследований – повышение урожайности яровой пшеницы в условиях лесостепи Среднего Поволжья.

Задачи: дать оценку урожайности яровой пшеницы в зависимости от предпосевной обработки семян препаратами Мегамикс на фоне внесения удобрений на планируемую урожайность 2,0 т/га и 2,4 т/га; оценить показатели фотосинтетической деятельности растений в посевах, определяющие его величину и влияние на урожайность.

Условия и методика. Исследования проводились в типичном севообороте кафедры растениеводства и селекции Самарской ГСХА. Почва опытного участка чернозем обыкновенный, остаточнокarbonатный, среднегумусный, среднемощный, тяжело-суглинистый. Содержание гумуса 6,5 %, легкогидролизуемого азота – 15,3 мг, подвижного фосфора – 8,6 мг и обменного калия – 23,9 мг на 100 г почвы. Объемная масса слоя почвы 0-1,0 м – 1,27 г/см³. РН_{сол} – 5,8.

Агротехника – общепринятая для зоны, включающая в себя лущение стерни, отвальную вспашку, боронование и предпосевную культивацию на глубину 6-8 см. Посев проведен сеялкой AMAZONE Д9-25 обычным рядовым способом.

Схемой опыта было предусмотрено три уровня минерального питания (А): контроль (без удобрений); внесение NPK на планируемую урожайность 2,0 т/га; внесение NPK на планируемую урожайность 2,4 т/га.

Предпосевная обработка семян (В): без обработки; Мегамикс предпосевная обработка (стандарт) 2,0 л/т; Мегамикс универсал 0,5 л/т; Мегамикс универсал 1,0 л/т; Мегамикс N₁₀ 1,0 л/т.

В опытах использовался сорт яровой пшеницы Кинельская 59.

Основу продуктивного процесса составляет фотосинтез растений как первичный источник органического вещества. Фотосинтетическая деятельность посевов теснейшим образом связана с обеспеченностью их теплом, влагой и элементами воздушного и корневого питания.

Совокупность этих факторов определяет не только общий уровень биологической продуктивности, но и качественный состав биомассы и зерна.

Современные представления о фотосинтетической деятельности растений в посевах как факторе их продуктивности и показателях этой деятельности разработаны А.А. Ничипоровичем (1955, 1961) и рядом других исследователей [4, 6, 7].

Урожайность посевов, в первую очередь, зависит от мощности ассимиляционного аппарата, то есть от величины листовой поверхности и продолжительности её работы. Совокупность этих показателей определяет, как известно, фотосинтетический потенциал (ФП). Кроме того, важнейшими показателями фотосинтетической деятельности является чистая продуктивность фотосинтеза, которая выражает собой общую сухую биомассу, накапливаемую за сутки в расчете на 1 м² (ЧФП, г/м².сут.).

Нашими исследованиями выявлено, что размер площади листовой поверхности яровой пшеницы зависит от многих факторов. Прежде всего, характер нарастания площади листьев различался по годам. Так, максимальная площадь листьев в фазе формирования флагового листа (37 ВВСН) в благоприятном по увлажнению 2011 году была значительно выше, чем в 2012 и 2013 годах. Причем, ко времени колошения она практически не снижалась, и в лучших вариантах обработки семян Мегамикс универсал 0,5 и 1,0 л/т на фоне внесения удобрений на планируемую урожайность 24,0 ц/га она составила 16 400,0 и 16 281,4 м² /га. Условия 2012 г. и особенно 2013 года сложились неблагоприятно, дефицит осадков мая и июня при среднесуточной температуре мая, превышающей норму на 3,7 и 3,5 °С и 3,0 и 3,1 °С, в июне существенно снизили площадь листьев уже к фазе появления флагового листа в эти годы. Это связано с подсыханием нижних листьев.

В среднем за 2011...2013 годы эта тенденция сохранилась и максимальная площадь листьев на посевах пшеницы на всех вариантах опыта была в фазе трубкования с заметным снижением к фазе появления флагового листа (37 ВВСН). В этой фазе она находилась в пределах 9597,8...12 129,4 м² /га, причем из-за неблагоприятных погодных условий не выявлена тенденция ее увеличения при применении удобрений (табл. 1).

Таблица 1 – Показатели фотосинтетической деятельности растений пшеницы в посевах в зависимости от предпосевной обработки семян препаратами Мегамикс, 2011...2013 гг.

Уровень минерального питания	Вариант обработки	Максимальная длина стебля, см	Площадь листьев (фаза появления флагового листа, 37ВВСН)	Фотосинтетический потенциал, тыс. м ² /га · дн.	Чистая продуктивность фотосинтеза, г/м ² · сутки
Без внесения удобрений	Контроль	68,9	9597,8	626,9	5,52
	Мегамикс стандарт 2,0 л/т	71,1	11891,5	671,1	6,43
	Мегамикс универсал 0,5 л/т	72,8	11353,8	703,0	6,74
	Мегамикс универсал 1,0 л/т	72,7	11890,9	693,2	5,85
	Мегамикс (N ₁₀) 1 л/т	72,4	11205,9	667,4	5,71
Фон - 1	Контроль	73,4	9890,7	778,2	6,65
	Мегамикс стандарт 2,0 л/т	78,9	11030,5	823,7	6,37
	Мегамикс универсал 0,5 л/т	79,1	9665,8	746,2	6,98
	Мегамикс универсал 1,0 л/т	78,8	10363,7	763,0	6,47
	Мегамикс (N ₁₀) 1 л/т	81,0	10318,0	812,7	6,54
Фон - 2	Контроль	76,9	10580,5	826,8	6,50
	Мегамикс стандарт 2,0 л/т	79,9	10886,2	784,6	6,87
	Мегамикс универсал 0,5 л/т	80,2	12129,4	845,5	6,40
	Мегамикс универсал 1,0 л/т	80,3	11731,2	843,6	6,40
	Мегамикс (N ₁₀) 1 л/т	81,2	11518,9	770,7	6,47

Важным показателем фотосинтетической деятельности растений в посевах является мощность листового аппарата – фотосинтетический потенциал.

Выявлено, что величина фотосинтетического потенциала закономерно увеличивается в зависимости от уровня вносимых удобрений. Так, если в среднем по всем вариантам без удобрений ОН составил 672,3 тыс. м²/га дней, на Фоне 1 – 784,8, на Фоне 2 – 814,2 тыс. м²/га дней. Причем четко выделяется преимущество обработки семян пшеницы препаратами Мегамикс универсал и Мегамикс N₁₀.

Ростовые процессы в растениях пшеницы во многом зависят от изучаемых факторов, но определяются погодными условиями, складывающимися в период вегетации. Выявлено, что длина стебля пшеницы в среднем за три года не превышала 82 см, а внесение удобрений способствовало удлинению стебля на 6...8 см, применение препаратов Мегамикс на 3...7 см (табл. 1).

Анализ урожайности по годам выявил следующие особенности. Общий уровень урожайности оказался невысоким, причем существенных различий по годам не просматривается. И если урожайность в 2012 и 2013 году была ограничена дефицитом осадков мая и июня при повышенной температуре, в 2011 году он определялся погодой июля когда при абсолютном бездожде в первой декаде среднесуточная температура была превышена на 5° С, а в среднем за месяц – на 4,0 °С, что способствовало снижению интенсивности налива зерна и как следствие ограничивало уровень урожайности (табл. 2).

В среднем за 2011...2013 гг. выявлено, что применение удобрений на Фоне 1 повышает урожайность на 2,75 ц/га, на Фоне 2 на 4,47 ц/га, предпосевная обработка семян также существенно повышает урожайность. И если без удобрений лучшим вариантом оказывается Мегамикс стандарт 2,0 л/т с урожайностью 16,47 ц/га, на Фоне 1 вместе с ним Мегамикс универсал 1,0 л/т, соответственно 18,13 и 18,16 ц/га, на Фоне 2 Мегамикс универсал 1,0 л/т – 23,92 ц/га и Мегамикс N₁₀ 1,0 л/т – 22,56 ц/га.

Причем следует выделить, что при внесении удобрений эффективность препаратов Мегамикс возрастает. Так, без внесения удобрений среднее превышение всех препаратов пар контролем составляет 3,33 ц/га при внесении удобрений на планируемую урожайность 24,0 ц/га (Фон 2) – 5,34 ц/га.

Таблица 2 – Урожайность пшеницы, в зависимости от предпосевной обработки семян, 2011...2013 гг., ц/га

Уровень минерального питания	Вариант обработки	2011	2012	2013	среднее
Без внесения удобрений	Контроль	12,7	13,24	12,30	12,75
	Мегамикс стандарт 2,0 л/т	17,3	16,71	15,40	16,47
	Мегамикс универсал 0,5 л/т	16,1	15,59	16,50	16,06
	Мегамикс универсал 1,0 л/т	15,2	17,12	16,36	16,23
	Мегамикс (N ₁₀) 1 л/т	15,3	16,17	15,28	15,58
Фон-1	Контроль	15,2	15,41	14,08	14,90
	Мегамикс стандарт 2,0 л/т	19,6	17,16	17,64	18,13
	Мегамикс универсал 0,5 л/т	18,3	17,08	17,50	17,62
	Мегамикс универсал 1,0 л/т	18,3	18,02	18,17	18,16
	Мегамикс (N ₁₀) 1 л/т	17,6	17,36	17,44	17,47
Фон-2	Контроль	17,3	18,66	15,70	17,22
	Мегамикс стандарт 2,0 л/т	24,7	20,35	19,90	21,65
	Мегамикс универсал 0,5 л/т	22,9	23,42	20,06	22,13
	Мегамикс универсал 1,0 л/т	24,9	24,35	22,50	23,92
	Мегамикс (N ₁₀) 1 л/т	24,4	24,12	19,16	22,56
НСР ₀₅		об	0,49	0,27	0,15
		А	0,2	0,12	0,15
		В, АВ	0,28	0,15	0,09

Показатели фотосинтетической деятельности в значительной степени зависят от изучаемых вариантов, но определяются складывающимися погодными условиями в период вегетации.

Величина фотосинтетического потенциала посевов существенно возрастает с внесением удобрений, что обуславливает существенный рост урожайности. Максимальный фотосинтетический потенциал формируется на посевах пшеницы, семена которых обрабатываются препаратами Мегамикс универсал 0,5 л/т и 1,0 л/т, а также Мегамикс N₁₀ 1,0 л/т, что обуславливает лучшую урожайность 23,92 ц/га и 22,56 т/га.

Библиографический список

1. Вакуленко, В.В. Регуляторы роста растений [Текст]/ В.В. Вакуленко, О.А. Шаповал // Агро XXI. – 1999. – №3. – С. 2-3.
2. Васецкая, М.Н. Использование биопрепаратов и биологически активных веществ в защите зерновых культур от грибных болезней [Текст]/ М.Н. Васецкая, В.Г. Крашенко, В.П. Голобков // Производство экологически безопасной продукции растениеводства. – Пущено, 1995. – С. 136-139.
3. Васин, В.Г. Растениеводство [Текст]: учебное пособие / В.Г. Васин, Н.Н. Ельчанинова, А.В. Васин. – Самара, 2009. – 358 с.
4. Васин, В.Г. Особенности фотосинтетической деятельности растений пшеницы и ячменя при применении гербицидов [Текст]/ В.Г. Васин, Н.А. Просандеев // Известия Самарской ГСХА. – 2011. – №4. – С.15-18.
5. Музурова О.Г. Агроэкологические аспекты применения препарата Гуми при возделывании озимой пшеницы [Текст]/ О.Г. Музурова // Главный агроном. – 2007. – №9. – С. 59-60.
6. Ничипорович, А.А. Световое и углеродное питание растений (фотосинтез) [Текст]/ А.А. Ничипорович. – М.: АН СССР, 1955. – 288 с.
7. Ничипорович, А.А. Фотосинтетическая деятельность растений в посевах [Текст] / А.А. Ничипорович, Л.Е. Строганова, С.П. Чмора. – М.: АН СССР, 1961. – 136 с.
8. Панасин, В.И. Микроэлементы и урожай [Текст] /В.И. Панасин. – Калининград, 1995. – 282 с.
9. Пейве, Я.В. Агрохимия и биохимия микроэлементов [Текст]/ Я.В. Пейве. – М.: Наука, 1980. – 430 с.
10. Пейве, Я.В. Основные итоги научных исследований по проблеме микроэлементов в растениеводстве и животноводстве за 1970 [Текст]/ И.П. Айзупиет // Микроэлементы в СССР. – 1972. – №19. – С. 3-47.

E-mail: vasin_vg@ssaa.ru

УДК 633.174:631.67

ПЕРСПЕКТИВА ВНЕДРЕНИЯ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СОРГО С ЦЕЛЬЮ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ ПРОДУКТОВ В УСЛОВИЯХ СОЗДАНИЯ КОРПОРАТИВНЫХ ОБЪЕДИНЕНИЙ

Ю.П. Даниленко, доктор сельскохозяйственных наук

Л.В. Панина, аспирант

Всероссийский научно-исследовательский институт орошаемого земледелия, г. Волгоград

С.Д. Фомин, кандидат технических наук

Волгоградский государственный аграрный университет

А. Б. Володин, кандидат сельскохозяйственных наук

Ставропольский научно-исследовательский институт сельского хозяйства

В условиях санкций со стороны стран Запада экономическая модель, в которой живет РФ, должна адекватно реагировать на это и корректировать свою форму развития. Поэтому роль научного обеспечения должна резко возрасти, чтобы осуществить импортозамещение. Необходимы новые технологии, новые идеи.

Ключевые слова: корпоративные территориальные объединения, союзы корпораций, зерновое и сахарное сорго, орошение, минеральные удобрения, сорт, гибриды.

В условиях усложнившейся геополитической ситуации Россия обязана скорректировать развитие своего производства, особенно в той части, которая отвечает за обеспечение населения продуктами питания. Для успешного развития сельскохозяйственного производства необходимо создавать такие возможности, чтобы компенсиро-

вать возникший дефицит продуктов питания на производственном рынке страны без существенного их удорожания в розничной торговле. Государство при этом является гарантом организации стабильно-комфортной жизни, это особенно актуально для России с ее великими возможностями.

Поэтому для оптимизации выбора пути развития необходимо научное обеспечение – это энергосберегающие технологии возделывания сельскохозяйственных культур, которые должны быть обеспечены сортами и гибридами с высоким потенциалом урожайности, сельскохозяйственной высокопроизводительной техникой, а также факторы организации производства, способствующие формированию новой модели развития экономики.

Продолжая тему далее, необходимо вновь отметить, что Россия ожидает перемены [3]. Поэтому в управлении развитием всех сфер деятельности общества должна резко возрасти роль науки, потому что только она является творцом как нового знания, так и владеет способностью рекомендовать наиболее перспективный проект развития.

Известно, что экономика, движущей силой которой являются природные ресурсы, обречена быть зависимой. Мегаполисы, как площадки для организации производства в настоящее время, недостаточно эффективны, а экономическая модель развития современного общества подвержена кризисным явлениям. Поэтому очевидно, что модернизация страны необходима.

Современная городская цивилизация в зависимости от многих причин, в основном экономического характера находится в проблемном состоянии. Необходимы преобразования. Главные задачи, которые надо решить, можно сформулировать в таком порядке:

а) производство под контролем очень больших экономических объединений; б) власть; в) закон и нравственность.

Корпорации территориально и экономически должны быть мощными объединениями, в РФ их может быть 700-800. С целью повышения управляемости развития страны, корпорации целесообразно соединить в пять отдельных союзов: два в европейской части страны, Урал, два в Сибири, Дальнем Востоке.

Корпоративные объединения, как своеобразные ячейки на территории страны, способны придать экономике мощный импульс развития. В границах своего территориального управления они смогут максимально эффективно осуществлять многоотраслевое конкурентноспособное производство.

Управление функционированием экономики является стержнем в жизни государства, определяющим ее динамику и качество развития. Поэтому гражданское общество должно быть заинтересовано в выборе на ключевые должности управленцев самой высокой квалификации. Главу корпоративного объединения надо выбирать голосованием соучредителей, президент союза корпораций также должен избираться.

Важной проблемой сельского хозяйства остается увеличение производства кормов. Решающим условием для выполнения такой задачи является повышение урожайности кормовых культур [4].

Одним из примеров эффективного пополнения кормовой базы в засушливых условиях Нижнего Поволжья является сорго, выращенное на орошаемых землях [1].

Необходимо отметить, что являясь характерным ксерофитом, сорго незначительно теряет воду при транспирации, эффективно использует имеющиеся запасы почвенной влаги. Б.Г. Демиденко считает, что по степени засухоустойчивости оно относится к числу выдающихся растений в связи с анатомическим строением и физиологическими особенностями. Однако при высокой засухоустойчивости сорго весьма отзывчиво на орошение, а полив в районах Прикаспийской низменности – наиболее эффективный агроприем, способствующий формированию максимальной и стабильной урожайности.

Одним из основных факторов стабильно высокого производства животноводческой продукции является возделывание на орошаемых землях кормовых культур для получения не менее двух урожаев.

В орошаемых агроландшафтах Нижнего Поволжья сорго, обладая высоким потенциалом урожайности, необоснованно занимает незначительную долю в структуре посевных площадей. Основная причина этого, к сожалению, связана с существенным снижением поголовья сельскохозяйственных животных, а также отсутствием высокоурожайных раннеспелых сортов и гибридов. Большая проблема – защита посевов сорго от сорных растений.

На опытном поле Всероссийского НИИ орошаемого земледелия изучались основные технологические процессы и факторы, влияющие на жизнедеятельность сорго. Почва опытного участка светло-каштановая. Содержание подвижных форм азота – низкое, фосфора – среднее, а калия – повышенное. Сев выполняли во второй половине мая при устойчивом прогревании почвы на глубине 0,1 м до 14-16 °С. Против злаковой тли наиболее эффективен раствор фосфамида (Би 58) дозой 1 л/га. Уборка зернового сорго осуществлялась прямым комбайнированием после десикации раствором реглона (3 л/га).

С целью совершенствования технологии возделывания зернового и сахарного сорго с 2001 по 2014 гг. были осуществлены исследования в трех полевых опытах. В опытах с зерновым сорго (сорт средней группы созревания Камышинское 64) исследовали обычный рядовой и широкорядный способы сева, обработку семян раствором бишофита, нормы высева, а также расчетные дозы минеральных удобрений на программируемые уровни урожайности: 7 т/га – ($N_{160}P_{112}K_{70}$), 8 т/га – ($N_{190}P_{128}K_{80}$), 9 т/га – ($N_{220}P_{144}K_{90}$), 5 т/га (без удобрения) – контроль. Нормы высева 300, 350 и 400 тыс. всхожих семян на 1 га – при широкорядном способе сева и 1,0 млн/га всхожих семян – при обычном рядовом.

Полевой опыт с сахарным сорго (2011-2014 гг.) выполняли с сортом Галия, гибридами Калаус и Старт, минеральными удобрениями $N_{160}P_{50}K_{80}$, $N_{205}P_{60}K_{105}$ и $N_{250}P_{70}K_{130}$ – для получения за два скашивания соответственно 80, 100 и 120 т/га зеленой массы, 40 т/га – без удобрения (контроль). Подкормка азотными удобрениями после 1-го укоса в такой последовательности N_{50} , N_{70} и N_{90} . Способ сева – обычный рядовой (800 тыс./га всхожих семян).

Режим орошения зернового сорго дифференцирован по периодам вегетации 70-80-70 % НВ. До фазы выметывания 70 % НВ в слое почвы 0-0,4 м, в остальной период вегетации – в слое 0-0,7 м (80 % НВ от выметывания до начала фазы формирования зерна и далее – 70 % НВ). Влажность почвы в посевах сахарного сорго: от появления всходов до фазы активного роста стебля – 70 % НВ в слое 0-0,4 м и далее, до осуществления укоса (1-го и 2-го), – 80 % НВ в слое почвы 0-0,8 м. Вегетационные поливы выполнялись дождевальными машинами Кубань ЛК.

Необходимо отметить, что запасы бишофита на территории Волгоградской области, по оценкам специалистов, составляют не менее 180 млрд т. (основной мировой запас). По мнению ученых, бишофит способствует более быстрому усвоению комплекса микроэлементов при предпосевной обработке семян [2].

Плотность рассола бишофита 1,32-1,34 т/м³. Основная его составляющая часть $MgCl_2$ (изменяется от 87 до 98 %), а также Mg , Br_2 , $CaCl$, KCl , $CaSO_4$, содержание которых в бишофите составляет десятые доли процента. Кроме того, состав включает такие микроэлементы, как Fe, Al, Te, Cu, Li и др.

В годы исследований осуществлялось от 4 до 7 поливов. Для поддержания заданного режима увлажнения почвы в посевах зернового сорго в наиболее засушливом 2002 г. назначали максимальное количество поливов – 6, в посевах сахарного сорго их количество в годы эксперимента было 6-7.

Известно, что сорго – пластичная культура. В этой связи предпосевная обработка семян водным раствором бишофита, включающим в свой состав большой набор микроэлементов, обладает существенными способностями корректировать продукционные возможности сорго. Эффективность данного агроприема возрастает и потому, что осуществление обходится очень недорого для сельхозпроизводителей.

В годы исследований на вариантах с предпосевной обработкой семян раствором бишофита основные показатели структуры урожая имеют тенденцию к улучшению своих значений как при обычном рядовом, так и при широкорядном способах посева.

Установлено, что наиболее эффективно для формирования высокой урожайности зернового сорго в посевах обычного рядового способа – водное и минеральное питание (табл. 1). При широкорядном посеве наиболее перспективными являются нормы высева 300-350 тыс./га всхожих семян.

Таблица 1 – Урожайность сорта Камышинское 64 в зависимости от основных приемов возделывания зернового сорго (2001-2003 гг.), т/га

Вариант обработки семян	Норма высева всхожих семян, тыс./га	Доза минеральных удобрений (кг д.в./га) на запрограммированную урожайность, т/га			
		5 т/га (без удобрения)	7 т/га (N ₁₆₀ P ₁₁₂ K ₇₀)	8 т/га (N ₁₉₀ P ₁₂₈ K ₈₀)	9 т/га (N ₂₂₀ P ₁₄₄ K ₉₀)
Обычный рядовой способ сева					
Без обработки	1000	5,24	6,90	7,54	7,78
Обработанные бишофитом	-- II --	5,62	7,38	8,05	8,27
Широкорядный способ сева					
Без обработки	300	5,03	6,58	7,03	7,18
-- II --	350	4,90	6,57	7,10	7,34
-- II --	400	4,65	6,36	6,84	7,17
Обработанные бишофитом	350	5,20	6,97	7,62	7,82

С наибольшей точностью программа формирования зерновой продуктивности сорго была реализована при внесении удобрений под запрограммированную урожайность 7 т/га при обычном рядовом и широкорядном способах посева. Более эффективно используются ресурсы питания в агроценозах, сформированных при высеве семенами, обработанными водным раствором бишофита. Такая обработка семян позволяет при широкорядном способе посева (как наиболее технологичном для возделывания) с минимальным отклонением (-4,8 %) сформировать высокий урожай - 8 т/га.

Программа создания максимальной урожайности сорго возможна с наименьшим отклонением только в посевах обычного рядового способа. В годы исследований при предпосевной обработке семян раствором бишофита программа формирования урожайности 9 т/га зерна была реализована с минимальным отрицательным отклонением в 2001 г. (-4,9 %).

В полевом эксперименте с сахарным сорго, помимо погодных условий, наиболее значительное влияние на рост и развитие растений оказывали биологические особенности сорта и гибридов. Расчетные дозы минеральных удобрений в исследованиях не оказывали существенного влияния на темп развития растений. Было установлено, что более рационально потребляется влага для формирования урожая в посеве гибрида Ка-лаус. При оптимизации пищевого режима почвы коэффициент водопотребления снижался и был минимальным в опыте.

Установлено, что внесение расчетных доз минеральных удобрений позволило с положительным отклонением при осуществлении двух укосов получить запрограммированные урожаи (80 и 100 т/га зеленой массы) в посеве гибрида Калаус. Формирование урожайности 120 т/га в среднем за годы исследований недовыполнено на 4,9 % (табл. 2).

Таблица 2 – Влияние минеральных удобрений на урожайность сахарного сорго (2011-2014 гг.), т/га

Сорт (гибрид)	Программируемая урожайность (т/га) и дозы удобрений, кг д.в./га			
	40 (без удобрения)	80 (N ₁₆₀ P ₅₀ K ₈₀)	100 (N ₂₀₅ P ₆₀ K ₁₀₅)	120 (N ₂₅₀ P ₇₀ K ₁₃₀)
г. Калаус	56,2	83,8	100,8	114,1
г. Старт	53,0	79,4	96,1	110,0
с. Галия	50,5	77,7	93,4	106,4

Примечание: условные обозначения – с. – сорт, г. – гибрид

Доля первого укоса при формировании общего урожая сорго в системе двух скашиваний изменялась от 66 до 72 %, более значимой она была на естественном фоне питания (40 т/га).

Современный уровень кормопроизводства не удовлетворяет потребности в полноценном корме. Из-за низкой обеспеченности рационов переваримым протеином расход кормов на одну единицу животноводческой продукции превышает зоотехнические нормы.

Ставится цель – создать кормовую базу, биологически полноценную по составу питательных веществ, стабильную по количеству и ритмичности поступления, а также экономически эффективную по себестоимости.

И в заключение надо отметить, что успешное развитие страны будет возможным лишь при творческом решении проблем, самых значительных и очень малых, требующих участия как больших коллективов, так и при привлечении творческой инициативы каждого неравнодушного члена общества.

Библиографический список

1. Иванов, В.М. Зерновое сорго и кукуруза при орошении в Нижнем Поволжье [Текст] / В.М. Иванов, Ю.П. Даниленко. – Волгоград: Волгоградская ГСХА, 2010. – 240 с.
2. Ломтев, А.В. Теоретические аспекты эффективности использования бишофита в растениеводстве [Текст] / А.В. Ломтев, А.А. Астахов // Вестник АПК. – 2002. – №7. – С. 14-16.
3. Милосердов, В.В. Либеральный капитализм теряет свою значимость [Текст] / В.В. Милосердов // Аграрный вестник Урала. – 2009. – №2. – С. 4-7.
4. Шепель, Н.А. Сорго [Текст]/Н.А. Шепель. – Волгоград: Комитет по печати, 1994. – 448 с.

E-mail: fsd_58@mail.ru

УДК 643.0.6:634.0.266

СОЗДАНИЕ КОНСТРУКЦИИ ЛЕСОПОЛОС, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИХ ОПТИМАЛЬНОЕ СНЕГООТЛОЖЕНИЕ В НИХ И НА ПОЛЯХ

Ю. М. Жданов, доктор сельскохозяйственных наук, Заслуженный лесовод РФ
А.Т. Барабанов, доктор сельскохозяйственных наук, Заслуженный деятель науки РФ
Р.Д. Балычев, научный сотрудник

Всероссийский научно-исследовательский агролесомелиоративный институт, г. Волгоград

В статье приводится анализ существующих конструкций лесополос и их влияние на влагонакопление, глубину промерзания и эрозию почв непосредственно в самой лесополосе и в межполосном пространстве. Описывается способ формирования влагообеспечивающей лесополосы, приводится ее схема и расчет высоты кустарника, обеспечивающего необходимое влагонакопление в полосе.

Ключевые слова: лесные полосы, их конструкция, промерзание почвы, влагообеспечение, технология, технические средства.

Защитные лесные насаждения являются важнейшим элементом (каркасом) адаптивно-ландшафтной системы земледелия, предусматривающей создание условий, при которых эрозия почв снижается до допустимой величины, компенсируемой в результате почвообразовательного процесса, а выход сельскохозяйственной продукции увеличивается. Эрозия почв протекает при сложном взаимодействии природных и антропогенных факторов. Установлено [1], что основными факторами, влияющими на сток талых вод, являются снегозапасы, глубина промерзания и влажность почвы. Ведущий фактор, на который можно воздействовать агролесомелиоративными средствами, – глубина промерзания почвы. Также установлено [2], что при глубине промерзания свыше 50 см сток формируется независимо от уровня увлажнения почвы и снегозапасов. Причем в формировании стока не играет роли дальнейшее увеличение глубины промерзания свыше 50 см, т. е. при промерзании 50, 100 и 150 см сток будет одинаковый при прочих равных условиях. Если же почва талая или промерзла на небольшую глубину (до 50 см), то сток талых вод совсем не формируется, поэтому важно найти способы и средства для предотвращения или значительного уменьшения глубины промерзания почв.

Одним из таких средств является стокорегулирующие лесополосы. Они воздействуют на природные факторы через снегоотложение, характер которого играет важную роль как в формировании снегозапасов в поле и в лесополосах, так и в предотвращении промерзания почвы и обусловлен, в свою очередь, также многими факторами.

Известно [3, 4], что для предохранения почвы от промерзания достаточно слоя снега мощностью до 30-50 см, т. е. если удастся накопить столько снега в лесополосе, а остальной распределить по полю, то эта цель достигается. Известно также, что деревьям в лесополосах, особенно в степной и полупустынной природных зонах, для нормального роста и развития, кроме естественных осадков, требуется дополнительная влага. Получить ее можно также путем перераспределения снега. Поэтому при создании конструкции лесополос с целью оптимизации снегоотложения на водосборе необходимо исходить из этих требований. В частности, на территориях без лесной мелиорации в условиях разного ветрового режима закономерность снегоотложения и снеготаяния на склонах различной экспозиции следующая. В Центральной лесостепи европейской территории России, где слабо выражено направление метельных ветров, по данным Новосильской ЗАГЛОС [5], снегозаносимыми являются склоны северной, северо-западной и западной экспозиций, а снегосдуваемыми – склоны восточной, южной и юго-западной экспозиций. В лесостепи Западной Сибири, где ярко выражено господствующее направление метельных ветров (с юго-запада на северо-восток), снегозаносимыми являются склоны северо-восточной экспозиции, а снегосдуваемыми – юго-западной. На снегозаносимых склонах мощность снежного покрова сверху вниз увеличивается, а на снегосдуваемых – уменьшается. Это обуславливает разный характер стаивания снега и обнажения почвы. На снегосдуваемых склонах идет постепенное стаивание снега снизу вверх. При этом поступающая сверху на нижележащие участки склонов вода вызывает интенсивный смыв почвы. На снегозаносимых склонах, наоборот, почва освобождается от снега сверху вниз, а стекающая вода поступает в снег и эрозия протекает менее интенсивно.

На накопление снега и характер снегоотложения мощное влияние оказывают лесополосы как постоянно действующий фактор. При этом лесополосы плотной конструкции (с одним или двумя рядами кустарников без просветов по всему профилю), задерживая и перераспределяя на местности снег, обуславливают его накопление в са-

мих себе и в приопушечных частях (зонах отложения снежных шлейфов), что способствует дополнительному увлажнению почвы и обеспечению деревьев необходимым количеством влаги, предотвращению промерзания почвы в них и, как результат, снижению стока и эрозии. Однако недостатком таких лесополос является то, что под их воздействием снег сдувается с полей и накапливается в больших количествах (до 150-200 см и более) в них самих и на опушках, что предопределяет потерю снеговой воды с полей и перевод ее потускулярно в грунтовые воды. Кроме того, весной из-за позднего стаивания снега создаются трудности в проведении полевых работ. Лесополосы продуваемой и ажурной конструкций без кустарников и с большим количеством просветов между стволами (35-60 %), способствуя выдуванию снега из них и обеспечивая только частичное сохранение его на полях, не предохраняют почву от глубокого промерзания, что приводит к резкому уменьшению впитывающей способности почв (водопроницаемость мерзлой почвы в тысячу раз меньше, чем талой) и увеличению эрозии.

Такие полосы отлично распределяют снег на защищаемых полях, но в самой полосе он практически не накапливается, и они испытывают недостаток влаги, вследствие чего ослабевают и начинают разрушаться. В идеале нужна такая конструкция лесной полосы, которая бы оптимально распределяла снег на защищаемых полях (как продуваемая), но и накапливала достаточное количество снега обеспечивать потребности самого насаждения в воде и предотвращать почву от промерзания.

Таковыми возможностями обладают полезащитные и стокорегулирующие лесополосы комбинированной конструкции [6]. Они создаются из 2-3 рядов деревьев и 1 ряда низкорослых кустарников. При этом формируют следующую продуваемость их по профилю: в нижней части (до 0,3-0,5 м от поверхности земли) лесополоса должна быть плотная (до 10 % просветов и до 25-30 % ветропроницаемость), в средней (до 1,5-2,0 м) – продуваемая (свыше 60 % просветов и более 70 % ветропроницаемость) и в верхней (выше 2 м) – ажурная или плотная (до 15-35 % просветов и 25-75 % ветропроницаемость). Плотную нижнюю часть создают методом подбора низкорослого кустарника при посадке или путем подрезки высокорослого кустарника до необходимой высоты в существующих лесополосах. В качестве низкорослого кустарника можно использовать разные виды жимолости, боярышника, кизильника, кустарниковой вишни, японскую айву, ежевику, бобовник, спирею и др. Продуваемую часть профиля формируют подбором пород без сучьев или с небольшим их количеством на высоте до 2 м при закладке новых лесополос или путем обрезки сучьев на деревьях в существующих.

Но такой подход позволяет лишь частично регулировать снегоотложение в той части лесополосы, где располагается кустарник, ибо турбулентный поток воздуха не создает возможности задержания и распределения снега по всей ширине лесополосы. Кроме того, высота кустарника 0,3-0,5 м не поддается расчету количественной величины задержанного им снега, необходимого для влагообеспечения лесополосы любой конструкции.

В работе А.Ф. Портянко [7] подробно рассматривается физиологическое состояние деревьев в лесополосах с различным накоплением влаги за вегетационный период и в различные по увлажнению годы, определяются проценты критически допустимой и хорошей обеспеченности влагой по формуле:

$$Пв=(P/I) \cdot 100,$$

где Пв – показатель влагообеспеченности лесополосы, %; Р – расход влаги лесополосой из почвогрунта и в виде осадков за вегетационный период, мм; И – испаряемость с водной поверхности на открытом поле, мм - вычисленная по формуле Н.Н. Иванова:

$$И=0,0018(25+t)^2 \cdot (100-A),$$

где t – среднемесячная температура воздуха, 0 °С; А – среднемесячная относительная влажность воздуха, %.

Однако здесь не показывается путь достижения необходимой влагообеспеченности в лесополосе. Решения задачи накопления биологически необходимой влаги в лесополосах любой конструкции для их роста и развития можно добиться не только от дождя и других источников, но и за счет снегозадержания с помощью кустарника определенной высоты (рисунок) [8].

Достигается это подрезкой кустарника крайних приопушечных рядов лесополос на высоту, обеспечивающую дополнительное накопление необходимого количества влаги (в виде снега), рассчитываемого по формуле:

$$H_K = q(Q_T + Q_{\text{и}} + Q_{\Gamma} - Q_{\text{д}}),$$

где Q_T – расход влаги на транспирацию растений за вегетационный период, мм; $Q_{\text{и}}$ – годовой расход влаги на физическое испарение, мм; Q_{Γ} – годовой гравитационный сток за пределы корнеобитаемого слоя, мм; $Q_{\text{д}}$ – поступление жидкой влаги от дождя и других источников (туман, конденсат), мм; H_K – высота кустарника, мм; q – коэффициент перевода твердых осадков в жидкие.

Полученная формула находится исходя из равенства:

$$Q_T + Q_{\text{и}} + Q_{\Gamma} = Q_{\text{д}} + Q_{\text{в}},$$

где $Q_{\text{в}}$ – вода от снега, мм.

Но, т.е. отношение высоты снега – $H_{\text{сн}}$ к запасу воды в снеге $Q_{\text{в}}$.

Принимая $H_{\text{сн}} = H_K$, получаем: $Q_T + Q_{\text{и}} + Q_{\Gamma} - Q_{\text{д}} = \frac{H_K}{q}$,
откуда: $H_K = q(Q_T + Q_{\text{и}} + Q_{\Gamma} - Q_{\text{д}})$.

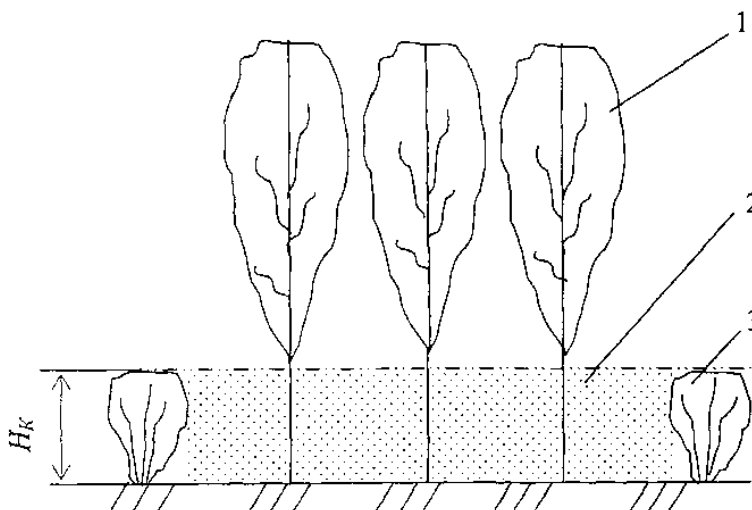


Рисунок – Схема формирования комбинированной конструкции лесополосы (поперечный разрез):

1 – внутренние ряды древесных пород, 2 – накопление снега; в лесополосе, 3 – крайние ряды подрезаемого кустарника

Исходные данные для расчета высоты кустарника H_K , а именно Q_T , $Q_{\text{и}}$ и Q_{Γ} можно брать по литературным источникам или научно-исследовательским материалам, для определенных зон и условий произрастания лесополосы. Поступление влаги от дождей и других источников – $Q_{\text{д}}$ и коэффициент – q находят по данным метеостанции этой зоны, в которой находится лесополоса.

Результаты исследований влияния стокорегулирующих лесных полос на снегоотложение, влажность почвы и глубину ее промерзания в Волгоградской области приведены в таблице.

Таблица – Влияние лесополос разной конструкции на снегоотложение, влажность почвы и глубину промерзания (ФГУП Волгоградское)

Конструкция лесополосы	Высота снега, мм		Влажность почвы, %		Глубина промерзания, см	
	поле	лесополоса	поле	лесополоса	поле	лесополоса
2006 год						
Продуваемая	20	34	13,8	14,5	100	60
Плотная	20	60	12,3	16,5	120	15
Комбинированная	21	45	13,4	15,9	110	30
2007 год						
Продуваемая	3	15	18,0	13,4	30	30
Плотная	5	25	17,2	19,8	40	0
Комбинированная	4	20	19,4	18,9	40	5
2008 год						
Продуваемая	13	18	19,6	19,6	15	5
Плотная	11	38	22,1	27,1	15	0
Комбинированная	12	35	21,7	22,5	15	0
2009 год						
Продуваемая	9	20	21,8	21,5	10	0
Плотная	10	22	24,5	28,4	10	0
Комбинированная	9	23	23,7	25,2	10	0
2010 год						
Продуваемая	18	20	27,1	27,4	20	5
Плотная	15	30	30,1	30,2	20	0
Комбинированная	15	27	29,0	29,5	20	0

Благодаря использованию данного способа, с помощью кустарника определенной высоты формируется конструкция лесополосы, способная в зимнее время накопить такое количество снега внутри себя, которое предотвратит глубокое промерзание почвы, обеспечит ее дополнительное увлажнение, необходимое для нормального роста и развития деревьев и кустарников, а также окажет мелиоративное влияние на сельскохозяйственные растения, выращиваемые в системе лесополос.

Библиографический список

1. Барабанов, А. Т. Агролесомелиорация в почвозащитном земледелии [Текст]/ А. Т. Барабанов / ВНИАЛМИ. – Волгоград, 1993. – 156 с.
2. Барабанов, А. Т. К вопросу о прогнозе поверхностного стока талых вод в лесостепной и степной зонах [Текст]/ А. Т. Барабанов, В. И. Панов // Аридные экосистемы. – 2012. – Том 18, № 4(53). – С. 22-27.
3. Дюнин, А. К. Механика метелей (вопросы теории проектирования стокорегулирующих средств) [Текст]/ А. К. Дюнин. – Новосибирск: Изд-во СО АН СССР, 1963. – 378 с.
4. Рихтер, Г. Д. Использование снега и снежного покрова в целях борьбы за высокий урожай [Текст]/ Г. Д. Рихтер // Роль снежного покрова в земледелии. – М.: Изд-во АН СССР, 1953. – С. 6-61.
5. Сурмач, Г. П. Водная эрозия и борьба с ней [Текст]/ Г. П. Сурмач. – Л.: Гидрометеиздат, 1976. – 254 с.
6. Способ регулирования снегоотложения для защиты почв от эрозии на склонах [Текст]: пат. № 2248116 СССР /А. Т. Барабанов, Е. А. Гаршинев, М. М. Кочкар, № 2003 1228 10/12; заявл. 21.07.2003; опубл. 20.03.05, Бюл. № 8. – 3 с.

7. Способ оценки влагообеспеченности ползающих лесных полос [Текст] : пат. РФ № 1761050 МПК А01G 23/00 / А.Ф. Портянко. Заявитель Омский сельскохозяйственный институт им. С.М. Кирова. №4813288, заявл. 10.04.1990; опубл. 15.09.1992.

8. Способ формирования влагообеспеченной конструкции лесной полосы [Текст] : пат. РФ на изобретение №2443101 А01G 23/00 / . Жданов Ю.М., Зыков И.Г.. Заявитель и патентообладатель ВНИАЛМИ.-№ 2010126278/13. Заявлено 25.06.2010. Опубл. 27.02.2012.-Бюл. № 6.-5 с.

E-mail: vnialmi@yandex.ru

УДК 595.633.1:581.5

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ЭНТОМОФАУНЫ В ЛЕСОАГРАРНЫХ ЛАНДШАФТАХ

Е.А. Иванцова^{1,2}, доктор сельскохозяйственных наук

Ю.В. Вострикова², старший преподаватель

¹Волгоградский государственный университет

²Волгоградский государственный аграрный университет

Рассмотрены особенности формирования энтомофаунистических сообществ лесоаграрных ландшафтов Нижнего Поволжья, влияние породного состава и возраста древостоев на качественные и количественные характеристики вредного и полезного энтомокомплекса.

Ключевые слова: энтомофаунистические сообщества, лесоаграрный ландшафт, фитофаги, энтомофаги, стабилизация фитосанитарной обстановки агроценозов.

Создание защитных лесных насаждений является важным фактором оптимизации биоценотической обстановки в агролесоландшафтах. Защитные насаждения улучшают гидротермический режим, газообмен, водно-физические свойства и плодородие почв, снижают инсоляцию и оптимизируют микроклиматические условия трансформированных территорий [6]. Формирование качественно новой экологической среды влияет на видовой состав и структуру фаунистических сообществ, и в первую очередь, на такую многочисленную группу животных, как насекомые, являющихся одним из важнейших компонентов агроэкосистемы [3]. Роль насекомых в лесных насаждениях определяется их особенностями взаимодействовать с фитоценозом. Фитофаги потребляют часть растительного вещества в виде зеленой массы, генеративных органов, камбиальных тканей, коры и древесины. В процессе жизнедеятельности насекомые трансформируют биомассу, быстро возвращают ее в почву, покрывая дефицит органического вещества и углекислоты, необходимых для нормального функционирования лесной экосистемы. Таким образом, биогеоценоз как бы «выделяет» насекомым часть биомассы для ускоренной трансформации и тем самым повышает общую устойчивость системы. Заселяя ослабленные и больные деревья, насекомые выполняют важные санитарные функции. На всех этапах формирования древостоя они участвуют в процессах отбора и самоизреживания, способствуя формированию устойчивых лесонасаждений. С другой стороны, насекомые обладают способностью выходить из-под контроля биогеоценоза и решающим образом воздействовать на его состояние. Это обусловлено тем обстоятельством, что виды, способные к массовому размножению, контролируются преимущественно регуляторными механизмами, обладающими большой инерцией. Между двумя крайними формами воздействия (повышенная устойчивость биоценоза и его разрушение) есть гамма переходов, обусловленных особенностями биологии отдельных видов, характером взаимодействия с регуляторными механизмами и реакцией на модифицирующие факторы.

Энтомофауна как составная часть биоценоза зависит от типа лесонасаждений и изменяется вместе с последним. Массовое размножение первичных вредителей, объедающих листву, ведет к сильному ослаблению древостоя. Обнажение крон изменяет режим освещения: под полог леса проникает много света. Это ведет к преобладанию светолубивой травянистой растительности, изменению гидротермического режима, к проникновению степных видов. Изменение состояния леса резко сказывается на составе энтомофауны. В лесу, ослабленном пожарами, в массе размножаются стволовые вредители: короеды, златки, усачи.

Видовой состав насекомых-фитофагов, обитающих в лесных полосах, претерпевает существенные изменения по мере увеличения возраста древостоев. На первом этапе (до смыкания крон в ряду) наибольший ущерб причиняют широко распространенные в безлесных степных угодьях многоядные вредители – шелкокуны, чернотелки, хрущи, повреждающие корни молодых посадок, гусеницы различных подгрызающих совок, вредящих прикорневым частям растений и некоторые другие виды. На втором этапе (5-10 лет) происходит заселение насаждений типичными представителями лесных биоценозов – хвое- и листогрызущими вредителями (листовертки, шелкопряды, волнянки, пяденицы, совки, листоеды, пилильщики) и нарастание их численности. Ощутимые повреждения культурам, особенно молодым, способны нанести многочисленные виды клещей и тлей (большая акациевая, вязовые, яблонные, дубовые и др.). При массовом их размножении наблюдается скручивание и опад листьев, нередко усыхание сильно поврежденных побегов. К началу третьего этапа (10-15 лет) возникает угроза массового размножения специализированных филлофагов, таких как непарный и кольчатый шелкопряды, златогузка и др. В дальнейшем появляются и вредители скелетных частей – стволов, сучьев (различные виды короедов, златок, усачей, древоточцев и стеклянниц). Четвертый этап (старше 15 лет) характеризуется наличием действующих очагов хвое- и листогрызущих вредителей. Особенно большое значение приобретают стволовые вредители: короеды, усачи, златки, древоточцы и стеклянницы.

Устойчивость биоценоза в значительной степени зависит от его состава. Чем богаче биогеоценоз, тем прочнее его внутренние связи. В насаждениях с относительно небогатым фаунистическим комплексом взаимосвязи популяций значительно упрощены, межвидовые противоречия различных групп выражены слабее, а внутривидовые отношения способствуют процветанию отдельных видов, оптимально приспособленных к обитанию в жестких условиях среды. Отмечено, что в чистых сосновых лесополосах численность хвоегрызущих насекомых значительно выше, чем в смешанных. Поэтому не случайно, что в искусственных лесах периодически и повсеместно возникают вспышки массового размножения насекомых, нередко сопровождающиеся глубоким нарушением состояния лесных экосистем. На устойчивость лесных насаждений к насекомым-вредителям большое влияние оказывает деятельность человека. Бессистемные рубки, повреждаемость пожарами, повышение рекреационной нагрузки, загазованность насаждений промышленными выбросами и многое другое нарушает сложившиеся взаимосвязи, ослабляет регуляторные механизмы биогеоценозов и способствуют массовому размножению насекомых. В наибольшей мере это относится и к чистым однопородным насаждениям, существование которых нередко полностью зависит от деятельности насекомых. В сложных по составу насаждениях плотность листогрызущих фитофагов снижается в 3-5 раз, по сравнению с монокультурами.

Ключевым фактом пространственного распределения насекомых в защитных насаждениях является породный состав и размещение деревьев [2]. В многорядных лесополосах заселенность деревьев ксиллофагами в 2,0-3,2 раза выше, нежели в малорядных насаждениях. В большей степени (80-85 %) повреждаются деревья внутренних рядов. Менее благоприятные условия для развития вредных насекомых складываются в малорядных (3-5 рядов) лесополосах продуваемой, ажурной и ажурно-продуваемой конструкции.

В защитных лесных насаждениях обитает более 200 видов энтомофагов, уничтожающих как дендрофильных насекомых, так и вредителей сельскохозяйственных культур. Особую роль в регулировании численности вредных насекомых играют такие активные хищники, как жужелицы. Массовыми видами хищных насекомых – обитателей лесополос – являются также тлевые коровки, ктыри, хищные клопы, муравьи. В многопородных лесополосах, с главными породами – дуб и сосна, формируется более сбалансированный энтомокомплекс с богатой по составу группой полезных насекомых. Е.А. Крюкова и М.Н. Белицкая [5] установили, что введение в искусственные насаждения энтомофильных древесно-кустарниковых пород и посев травянистых нектароносов на опушках лесополос обеспечивает накопление природных энтомофагов на прилегающих угодьях, что ведет к снижению численности вредных насекомых в 1,5-3 раза. Напротив, А.Г. Топчиев [9] зафиксировал снижение числа энтомофагов при наличии кустарникового подлеска в посадках относительно полос из древесных культур. По наблюдениям Л.Б. Черезовой [10], видовое разнообразие и численность напочвенных хищников в лиственных посадках существенно выше, чем в хвойных.

В насаждениях, имеющих в своем составе такие породы, как смородина золотистая, яблоня, груша, рябина, скумпия, акация желтая, обитает более разнообразный и более многочисленный комплекс энтомофагов, находящихся здесь обильную трофическую базу и хорошие убежища. К таким лесополосам приурочены наиболее разнообразные и многочисленные группировки паразитов дендрофильных насекомых. Среди полезной биоты на долю паразитических насекомых (ихневмониды, бракониды, тахины) в них приходится 54,0-65,0 % [1]. Ильмовые и ясеневые насаждения отличаются более низкой (на 20-30 %) численностью паразитов.

По биоценотической значимости лесополосы обычно рассматриваются как накопители вредной и полезной энтомофауны, но при этом отмечается, что лесополосы в качестве станции переживания и перезимовки оказывают дифференцированное влияние на насекомых – процент гибели при зимовке полезных насекомых ниже (12,9 %), чем вредных (47 %) [8]. Лесополосы являются также фактором, оказывающим опосредованное влияние на энтомофауну окружающих полей через изменение микроклиматического режима на поверхности почвы, к которому почвенные насекомые очень чувствительны и реагируют изменением как численности, так и видового состава даже на слабые различия участков одного поля. Имеющаяся в научной литературе информация о влиянии лесных полос на энтомофауну и микрофлору прилегающих экосистем свидетельствует об их высокой биологической эффективности. После работ А.Н. Мельниченко [7], который определил лесополосы как место локализации вредных насекомых многие авторы признавали роль лесополос как накопителей вредной черепашки, земляных блошек и других вредителей сельского хозяйства, в то же время они отмечали положительное действие лесополос на полезную фауну – паразитов и хищных насекомых. На облесенных полях изменяются численность и структура энтомофауны, видовое разнообразие, соотношение различных трофических групп и другие показатели. Формиро-

вание богатой трофической базы в лесополосах вызывает увеличение численности паразитических насекомых на прилегающих полях в 1,2-3 раза и повышение степени паразитирования важнейших вредителей на 39,2-71,6 % [4]. Наряду с этим происходит нарастание плотности популяций таких хищников, как мухи-журчалки, кокцинеллиды в среднем на 23,6-87,7 %. Общее количество полезной энтомофауны в облесенной местности превышает ее численность в степи в среднем на 37-45 %. Так, например, на облесенных полях в течение трех лет тлевых коровок было в 6-7 раз больше, чем на посевах открытой степи вследствие того, что жуки летнего поколения не улетали на зимовку в отдаленные места, а оставались зимовать под растительными остатками лесополос. На облесенных полях в период вегетации сельскохозяйственных культур численность хищных жужелиц в среднем в 2,6 раза выше, чем в открытой степи, поскольку основная масса их является мезофильными насекомыми и концентрируется вблизи лесополос, где более влажная почва и воздух, больше затенения, меньше инсоляции. Защитные полосы и их опушки представляют собой буферные зоны, в которых природные популяции энтомофагов адаптируются к новым условиям и пополняют механизмы саморегуляции, обеспечивая долгосрочную стабилизацию фитосанитарной обстановки агролесоландшафта в целом.

Библиографический список

1. Белицкая, М.Н. Фауна энтомофагов в лесоаграрных ландшафтах аридной зоны [Текст]/ М.Н. Белицкая, Е.А. Иванцова // Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 11: Естественные науки. – 2012. – № 2. – С. 50-55.
2. Белицкая, М.Н. Оценка влияния параметров лесополос на заселенность насекомыми [Текст]/ М.Н. Белицкая, В.В. Дубровин // Научная жизнь. – 2012. – № 2. – С. 6.
3. Дроботов, Н.Н. Экологическая характеристика энтомофауны защитных лесных насаждений и приемы ее регулирования [Текст] : дис. канд с.-х. наук: 03.00.16 / Дроботов Николай Николаевич. – Волгоград, 2005. – 190 с.
4. Иванцова, Е.А. Влияние лесных полос на численность и распределение энтомофауны [Текст]/ Е.А. Иванцова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2006. – № 4. – С. 46-50.
5. Крюкова, Е.А. Фитосанитарная оптимизация агроэкосистем лесоаграрного ландшафта [Текст]/ Е.А. Крюкова, М.Н. Белицкая. – Волгоград: ВНИАЛМИ, 2005. – 154 с.
6. Кулик, К.Н. Роль защитных лесных насаждений в формировании аридного пояса России [Текст]/ К.Н. Кулик // Вековой опыт формирования лесных экосистем в агроландшафтах засушливого пояса России: материалы междунар. научно-практич. конференции, посвященной 100-летию Нижневолжской станции по селекции древесных пород. – Волгоград, 2003. – С. 9-15.
7. Мельниченко, А.Н. Полезащитные полосы и размножение животных, полезных и вредных для сельского хозяйства [Текст]/ А.Н. Мельниченко. – М.: МОИП, 1949. – 358 с.
8. Понуровский, А.Я. Перезимовка насекомых в лесных полосах [Текст]/ А.Я. Понуровский. – Каменная степь: НИИЦГО, 1970. – С. 129-131.
9. Топчиев, А.Г. Некоторые закономерности распределения главнейших групп почвообитающих беспозвоночных в лесных полезащитных полосах степной зоны Украины [Текст]/ А.Г. Топчиев // Материалы IV научн. конференции зоологов пед. ин-тов. – Киев, 1970. – С. 243-245.
10. Черезова, Л.Б. Напочвенная мезофауна и особенности ее распределения в лесоаграрном ландшафте [Текст]/ Л.Б. Черезова // Основные направления защиты растений в условиях Нижнего Поволжья: тез. докл. регион. научн.-практ. конференции. – Волгоград, 1986. – С. 71-72.

E-mail: agrovvgsa@mail.ru

УДК 631.445.25:549.67:631.82:631.582

ВЛИЯНИЕ ПОСЛЕДЕЙСТВИЯ ПРИРОДНОГО ЦЕОЛИТА И ПОВТОРНОГО ВНЕСЕНИЯ УДОБРЕНИЙ НА ПИЩЕВОЙ РЕЖИМ СЕРОЙ ЛЕСНОЙ ПОЧВЫ И ПРОДУКТИВНОСТЬ ЗЕРНОПРОПАШНОГО СЕВООБОРОТА

Е.Н. Кузин¹, доктор сельскохозяйственных наук, профессор
Н.Ю. Петров², доктор сельскохозяйственных наук, профессор
Е.А. Карпачева², кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
Е.И. Крючков², кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

¹ ФГБОУ ВПО Пензенская государственная сельскохозяйственная академия

² ФГБОУ ВПО Волгоградский государственный аграрный университет

Изучено влияние последствий различных доз природного цеолита Бессоновского проявления и его сочетаний с повторным внесением навоза и полного минерального удобрения на содержание основных элементов питания в серой лесной почве и продуктивность зернопропашного севооборота. Установлено, что наиболее существенное влияние на накопление азота, фосфора и калия в пахотном горизонте оказывало повторное внесение удобрений по фону последствий природного цеолита. Наивысший эффект по влиянию на продуктивность культур зернопропашного севооборота обеспечивало последствие природного цеолита в сочетании с повторным внесением удобрений.

Ключевые слова: цеолит, навоз, минеральные удобрения, азот, фосфор, калий, урожайность, однолетние травы, пшеница, кукуруза, ячмень.

Сельскохозяйственное использование пашни в условиях дефицита энергетических и материальных ресурсов при современной системе земледелия привело к падению потенциального и эффективного плодородия почвы. Среди деградационных процессов широкое распространение получили переуплотнение, потеря гумуса и кальция, разрушение структуры, подкисление, осолонцевание, слитизация и другие.

Использование химических и биологических мелиорантов повышает продуктивность сельскохозяйственных культур, снижает вредное антропогенное воздействие на почву, улучшает ее плодородие [1, 2, 3, 8]. Поэтому изучение возможности использования местных, более дешевых, минеральных ресурсов в качестве удобрений и мелиорантов – актуальное направление исследований.

Из местных агроруд в широких объемах в области можно использовать доломитовую муку, природные цеолиты, мергель и т.д. Важное значение в повышении эффективности при использовании местных агроруд в качестве химических мелиорантов имеет сочетание их с органическими и минеральными удобрениями [5, 6, 7].

Для изучения действия и последствий цеолита, удобрений и их сочетаний на агрофизические свойства серой лесной почвы и урожайность сельскохозяйственных культур в 2003 году на коллекционном участке ФГБОУ ВПО «Пензенская ГСХА» был заложен опыт по следующей схеме: 1. Без мелиоранта и удобрений (контроль), 2. Навоз 12 т/га севооборотной площади, 3. NPK эквивалентно 12 т/га навоза, 4. Цеолит 20 т/га, 5. Цеолит 30 т/га, 6. Цеолит 40 т/га, 7. Цеолит 20 т/га + навоз 12 т/га севооборотной площади, 8. Цеолит 30 т/га + навоз 12 т/га севооборотной площади, 9. Цеолит 40 т/га + навоз 12 т/га севооборотной площади, 10. Цеолит 20 т/га + NPK эквивалентно 12 т/га навоза, 11. Цеолит 30 т/га + NPK эквивалентно 12 т/га навоза, 12. Цеолит 40 т/га + NPK эквивалентно 12 т/га навоза.

Повторность опыта трехкратная, делянки в опыте размещены методом рендомизированных повторений. Учетная площадь одной делянки 5 м².

В опыте в качестве химического мелиоранта использовалась цеолитсодержащая порода Лягушовского месторождения, расположенного в Бессоновском районе Пензенской области. Минералогический состав породы следующий: клиноптилолит – 30 %, глинистые минералы – 19 %, кальцит – 34 %, кварц – 15 %, полевые шпаты – 2 %. Руды такого состава в европейской части России довольно редки и, соответственно, технологически не изучены.

В качестве органических удобрений использовался полуперепревший навоз крупного рогатого скота. Доза навоза соответствовала рекомендуемой для серой лесной почвы лесостепного Поволжья. Дозы минеральных удобрений эквивалентны содержанию азота, фосфора и калия в 12 т/га севооборотной площади навоза и составляли $N_{280}P_{140}K_{350}$ кг д.в. на 1 гектар. В опытах навоз и минеральные удобрения вносили в 2003 и в 2007 гг.

Наблюдения за щелочногидролизуемым азотом (проводили по балансовой методике) в течение пяти лет показали, что химический мелиорант, удобрения и их сочетания приводят к увеличению этой формы азота в серой лесной почве (табл. 1). Содержание щелочногидролизуемого азота в пахотном горизонте на варианте без использования цеолита и навоза составляло в 2008 году 74,2 мг/кг почвы, в 2009 году – 75,0; в 2010 году – 74,0; в 2011 году – 73,6; в 2012 году – 72,1 мг/кг почвы.

На вариантах с односторонним действием цеолита, в зависимости от доз химического мелиоранта, содержание щелочногидролизуемого азота в пахотном горизонте серой лесной почвы варьировало в 2008 году от 78,6 до 82,8 мг/кг почвы; в 2009 году – от 79,8 до 84,0; в 2010 году – от 77,42 до 80,6; в 2011 году – от 76,8 до 80,5; в 2012 году – от 75,7 до 79,3 мг/кг почвы. Увеличение по отношению к контрольному варианту составляло в 2008 году 4,4-8,4 мг/кг почвы; в 2009 году – 4,8-9,0; в 2010 году – 3,2-6,6; в 2011 году – 3,2-6,9; в 2012 году – 3,6-7,0 мг/кг почвы. Максимальное содержание щелочногидролизуемого азота в данном случае наблюдалось при использовании повышенных норм цеолита, причем, различие по содержанию данной формы азота в почве между дозами 30 и 40 т/га было несущественным.

На вариантах с последствием природного цеолита в сочетании с навозом содержание щелочногидролизуемого азота варьировало в 2008 году от 103,1 до 108,0 мг/кг почвы; в 2009 году – от 105,4 до 109,9; в 2010 году – от 97,5 до 101,0; в 2011 году – от 93,5 до 96,6; в 2012 году – от 82,3 до 87,0 мг/кг почвы. Увеличение по отношению к контрольному варианту составляло в 2008 году 28,9...33,8 мг/кг почвы; в 2009 году – 30,4...34,9; в 2010 году – 23,5...27,0; в 2011 году – 19,9...23,6; в 2012 году – 10,2...14,9 мг/кг почвы. Различия между вариантами определялись дозами химического мелиоранта.

Повторное внесение минеральных удобрений по цеолитному фону увеличивало содержание щелочногидролизуемого азота в 2008 году на 32,6...36,9 мг/кг почвы; в 2009 году – на 30,8...35,6; в 2010 году – на 24,0...27,2; в 2011 году – на 19,0...22,8; в 2012 году – на 9,6...14,0 мг/кг почвы.

Последствие химического мелиоранта и повторное внесение удобрений оказало определенное влияние на фосфатный режим серой лесной почвы.

На варианте без использования мелиоранта и навоза содержание подвижного фосфора по годам исследований варьировало в интервале от 34,3 до 36,0 мг/кг почвы.

Навоз увеличивал содержание подвижного фосфора (проводили по балансовой методике) по отношению к контрольному варианту в 2008 году на 15,1 мг/кг почвы; в 2009 году – на 17,8; в 2010 году – на 12,6; в 2011 году – на 8,9; в 2012 году – на 3,6 мг/кг почвы.

Увеличение по отношению к контрольному варианту в 2008 году составляло 20,1...29,0 мг/кг почвы; в 2009 году – 23,0...28,0; в 2010 году – 16,7...21,5; в 2011 году – 13,0...17,4; в 2012 году – 7,2...11,6 мг/кг почвы.

Изучаемая почва по содержанию обменного калия относилась к среднеобеспеченной. Исследования показали, что последствие цеолита, повторное внесение навоза и их сочетания повышали содержание обменного калия в пахотном горизонте серой лесной почвы.

В 2008 году содержание обменного калия (проводили по балансовой методике) на фоне повторного внесения навоза равнялось 95,1 мг/кг почвы, в 2009 году – 95,7, в 2010 году – 88,1, в 2011 году – 86,2, в 2012 году – 80,2 мг/кг почвы, при значениях на контрольном варианте 78,6; 78,7; 78,0; 78,3; 77,8 мг/кг почвы соответственно.

Одностороннее действие цеолита повышало содержание обменного калия, в зависимости от доз химического мелиоранта, в 2008 году на 5,6...8,3 мг/кг почвы, в 2009 году – на 5,7...9,0, в 2010 году – на 5,0...8,4, в 2011 году – на 5,0...8,0, в 2012 году – на 5,8...8,1 мг/кг почвы.

Максимальное накопление обменного калия в пахотном горизонте серой лесной почвы обеспечивало последствие цеолита в сочетании с повторным внесением удобрений. Содержание обменного калия на этих вариантах в 2008 году составляло 101,3...106,3 мг/кг почвы; в 2009 году 101,9...105,3; в 2010 году – 94,0...98,0; в 2011 году – 92,3...95,3; в 2012 году – 86,3...88,4 мг/кг почвы. Увеличение по отношению к контрольному варианту в 2008 году составляло 22,7...27,7 мг/кг почвы; в 2009 году 23,2...26,6; в 2010 году – 16,0...20,0; в 2011 году – 14,0...17,0; в 2012 году – 8,4...10,6 мг/кг почвы.

Таблица 1 – Продуктивность зернопропашного севооборота, т/га з.е.

Вариант	Однолетние травы (2008 г.)	Озимая пшеница (2009 г.)	Яровая пшеница (2010 г.)	Кукуруза (2011 г.)	Ячмень (2012 г.)	Суммарная продуктивность севооборота
1. Без мелиоранта и удобрений (контроль)	2,49	2,79	0,72	4,27	2,29	12,56
2. Навоз 12 т/га с.п.	2,99	3,76	0,80	4,80	2,48	14,83
3. NPK экв. 12 т/га навоза	3,03	3,80	0,79	4,81	2,51	14,94
4. Цеолит 20 т/га	2,73	3,12	0,72	4,54	2,45	13,56
5. Цеолит 30 т/га	2,90	3,43	0,73	4,78	2,58	14,42
6. Цеолит 40 т/га	2,90	3,51	0,74	4,79	2,62	14,56
7. Цеолит 20 т/га + навоз	3,24	4,17	0,85	5,08	2,63	15,97
8. Цеолит 30 т/га + навоз	3,41	4,43	0,87	5,32	2,77	16,80
9. Цеолит 40 т/га + навоз	3,40	4,49	0,87	5,32	2,80	16,88
10. Цеолит 20 т/га + NPK	3,26	4,18	0,82	5,09	2,67	16,02
11. Цеолит 30 т/га + NPK	3,44	4,45	0,86	5,32	2,77	16,84
12. Цеолит 40 т/га + NPK	3,41	4,50	0,85	5,33	2,84	16,93
НСР ₀₅	0,21	0,28	0,06	0,32	0,17	

Органические удобрения, а также их сочетания с цеолитом, наиболее существенное влияние на накопление обменного калия оказывали в первые годы их действия, затем эффект их снижался. Эффективность технологических приемов повышения плодородия почвы, в первую очередь, определяется их влиянием на продуктивность сельскохозяйственных культур [4].

Как свидетельствуют результаты исследований, на фоне повторного внесения навоза продуктивность зернопропашного севооборота составляла 14,83 з.е., превышая контроль на 18,1 %. Повторное внесение минеральных удобрений увеличивало продуктивность севооборота на 18,9 % (табл. 1).

На фоне одностороннего последствия природного цеолита продуктивность зернопропашного севооборота варьировала, в зависимости от доз химического мелиоранта, от 13,56 (цеолит 20 т/га) до 14,56 з.е. (цеолит 40 т/га). Увеличение по отношению к контрольному варианту составляло 8,0...15,9 %.

Максимальная продуктивность зернопропашного севооборота была отмечена на вариантах с повторным внесением навоза и минеральных удобрений по фону последствия природного цеолита. Так, при повторном внесении навоза по цеолитному фону продуктивность зернопропашного севооборота варьировала от 15,97 (цеолит 20 т/га + навоз) до 16,88 з.е. (цеолит 40 т/га + навоз), а при повторном внесении полного минерального удобрения по цеолитному фону – от 16,02 до 16,93 з.е.

Суммарная продуктивность севооборота при повторном внесении удобрений по цеолитному фону превышала контрольный вариант на 27,1...34,8 %.

Наиболее существенное влияние на накопление щелочногидролизуемого азота, подвижного фосфора и обменного калия в пахотном горизонте серой лесной почвы обеспечивало повторное внесение навоза и полного минерального удобрения по фону последствия природного цеолита. Повторное внесение удобрений по цеолитному фону увеличивает продуктивность зернопропашного севооборота на 27,0...34,8 %.

Библиографический список

1. Арефьев, А.Н. Формирование продуктивности культур зернопарового севооборота под влиянием Праестола 650 и удобрений [Текст] / А.Н. Арефьев, Е.Н. Кузин // Нива Поволжья. – 2012. – № 2. – С. 7-12.
2. Влияние природных цеолитов на плодородие почв и продуктивность сельскохозяйственных культур [Текст] / Г.Е. Исламгулова, М.Б. Суяндуклова, Я.Т. Суяндуков, Г.А. Мухаметдинова // Аграрная наука. – 2008. – № 7. – С. 21-23.
3. Кожевникова, Н.М. Роль цеолитов, модифицированных лантаном, в повышении содержания подвижного фосфора и обменного калия в каштановой почве Бурятии [Текст] / Н.М. Кожевникова, Б.Б. Митыпов // Вестник СВНЦ ДВО РАН. – 2009. – № 1. – С. 106-108.
4. Королев, А.А. Влияние химических мелиорантов и органических удобрений на урожайность сельскохозяйственных культур [Текст] / А.А. Королев, Е.Н. Кузин // Зерновое хозяйство. – 2007. – № 6. – С. 19-20.
5. Лобода, Б.П. Применение цеолитсодержащего минерального сырья в растениеводстве [Текст] / Б.П. Лобода // Агрохимия – 2000. – №6. – С. 78-91.
6. Макеева, Т.Ф. Роль Сосковского цеолита в повышении агроэкологической эффективности органических и минеральных удобрений на серых лесных почвах Орловской области [Текст] / Т.Ф. Макеева, М.В. Гудилина // Вестник ОрелГАУ. – 2008. – № 4. – С. 36-39.
7. Ряховская, Н.И. Применение природных цеолитов в короткороционном севообороте [Текст] / Н.И. Ряховская, В.В. Гайнатулина // Достижения науки и техники АПК. – 2009. – № 8. – С. 17-19.
8. Середина, В.П. Агроэкологические аспекты использования цеолитов как почвоулучшителей сорбционного типа и источника калия для растений [Текст] / В.П. Середина // Известия Томского политехнического университета. – 2003. – Т. 306. – № 3. – С. 56-60.

E-mail: Elenalob@rambler.ru

УДК 634.9:631.6

ЭКОЛОГО-МЕЛИОРАТИВНОЕ ВЛИЯНИЕ КУЛЬТУР СОСНЫ НА ПАСТБИЩА ТЕРСКО-КУМСКОГО МЕЖДУРЕЧЬЯ

А. С. Манаенков, доктор сельскохозяйственных наук

И. Г. Сурхаев, аспирант

ФГБНУ Всероссийский научно-исследовательский агролесомелиоративный институт,
г. Волгоград

В статье рассмотрены эколого-мелиоративные аспекты облесения сосной деградированных пастбищ на Терских и Бажиганских песках Восточного Предкавказья.

Ключевые слова: Терский массив, Бажиганский массив, культуры сосны, агро-мелиоративная эффективность, пастбища.

Цель исследований – провести анализ мелиоративной эффективности облесения сосной ландшафтов бугристых песков Терского и Бажиганского массивов, используемых как природные кормовые угодья.

В основу оценки положена агро- и аэромелиоративная (баланс атмосферы) ценность древостоев лесных культур.

Объектами исследований являлись разновозрастные насаждения сосны (22-56 лет) и кормовые фитоценозы из разных видов трав-псаммофитов на территории трех лесных дач Ачикулакской НИЛОС (Бажиганские массив) и Иргаклинского заказника (Терский массив). В ходе полевых исследований описывали видовой состав и продуктивность кормовых фитоценозов, произрастающих вблизи сосновых насаждений и на значительном отдалении от них. В различных лесорастительных условиях на объектах исследований провели буровое зондирование почвогрунта на глубину до 7 м.

Методика исследований. Таксация древостоя сосны проводилась на пробных площадях по типовой методике. Аэромелиоративная эффективность рассчитывалась по стоимости накопленного растительностью углерода и произведенного ею кислорода.

Расчет запасенного углерода насаждениями сосны производился по формуле [3].

$$C_t = V * E * 0,5,$$

где C_t – суммарная биомасса в пересчете на углерод в год учета t , т; V – запас древесины в насаждении, $m^3/га$; E – коэффициент пересчета запаса в биомассу.

Расчет запасенного углерода насаждений сосны оценивался по общим запасам фитомассы. При расчетах исходили из того, что в сухой массе стволов и ветвей и корней содержится приблизительно 50 % углерода, а в массе хвои и травы – 45 %.

Расчет выделенного насаждениями сосны кислорода (C_t) производили по формуле [2]:

$$C_t = V * E * 1,45.$$

При расчете массы кислорода, произведенного травостоем и хвоей, в формулу вводили коэффициент 1,3 ($C_t = V * 1,3$).

Для описания травянистого покрова на исследуемых объектах закладывалось по 10 учетных площадок величиной 1-4 m^2 . На учетных площадках описывали видовой состав (кустарники, кустарнички, полукустарнички, дерновинные злаки и др.) [6]. Для определения урожайности [7] закладывались делянки размером 40 m^2 (5x8 м), в которых были расположены четыре учетные площадки размером 2,5 m^2 (1,0x2,5 м). Урожайность воздушно-сухой массы с 1 га ($У_{см}$) провели по следующим расчетам:

$$У_{см} = A * C / D * 100,$$

где A – масса с четырех учетных площадок размером 10 m^2 (кг); 10000 – площадь 1 га (в m^2); C – выход воздушно-сухой массы в средней пробе (в %); 100 – постоянная величина.

Наиболее очевидным и учитываемым результатом этой функции на исследуемой территории является повышение видового разнообразия, продуктивности травостоя на защищенных пастбищах и улучшение углеродно-кислородного баланса атмосферного воздуха.

Наши исследования показали, что уровень мелиоративного влияния культур сосны на прилегающую территорию прямо пропорционален их возрасту и состоянию, т.е. имеет накопительный характер. Так, полевыми наблюдениями установлено, что процесс активного заселения прилегающей к культурам сосны территории степными травами начинается с первых лет их жизни как результат усиления охраны мелиорированных угодий, но особенно заметно проявляется со второго десятилетия жизни насаждений.

На территории первой лесной дачи (Бажиганский массив) на близководных многофазных слабозасоленных песках необлесенные участки покрыты в основном свиной пальчатый (*Cinodon dactylon* L., 42,0 %). Вокруг насаждений сосны 1954 и 1984 гг. хорошо растут морковь дикая (*Daucus carota* L., 25,8 %), молочай лозный – 18,4 %, ковыль тырса (*Stipa capillata* L., 14,7 %), выюнок полевой (*Convolvulus arvensis* L., 12,3 %), свиной пальчатый (9,2 %).

Таблица 1 – Сравнительная экологическая оценка пастбищных фитоценозов, произрастающих в открытой и на мелиорированных сосной территориях

№	Наименование экотопа	Преобладающее кол-во пастбищных фитоценозов		Характеристика песков зоны аэрации	Запас сухой массы, ц/га	Запасенный углерод, т/га	Выделенный кислород, т/га
		состав растений	%				
1	Степной	Свиной пальч. Солодка гол.	42,0 20,0	Близководные глинистые	5,9	2,7	7,7
2	Переходный	Морковь дик. Молочай лоз.	25,8 18,4		16,9	7,6	22,0
3	Степной	Верблюжья кол. Солодка гол.	51,4 25,1	Глубоководные рыхло-связнопесчаные	28,6	12,9	37,2
4	Переходный	Солодка гол. Вейник трост.	70,4 21,6		37,0	16,7	48,1
5	Степной	Верблюжья кол. Вейник трост.	57,4 19,5	Глубоководные связнопесчаные и супесчаные	18,7	8,4	24,3
6	Переходный	Солодка гол. Верблюжья кол.	92,1 4,7		3,4	1,5	4,4
7	Степной	Солодка гол. Верблюжья кол.	72,1 12,6	Глубоководные рыхлопесчано-супесчано-легкосуглинистые	10,5	4,7	13,7
8	Переходный	Солодка гол. Верблюжья кол.	33,9 26,6		29,2	13,1	38,0
9	Степной	Верблюжья кол. Солодка гол.	52,3 36,0	Глубоководные рыхлопесчано-супесчано-легкосуглинистые	10,2	4,6	13,3
10	Переходный	Солодка гол. Верблюжья кол.	52,5 14,8		13,0	5,9	16,9
11	Степной	Свиной пальч. Морковь дик. Полынь бел.	33,9 29,1 18,2	Близководные супесчано-суглинистые	19,1	8,6	24,8
12	Переходный	Свиной пальч. Вейник трост.	46,9 24,4		19,0	8,6	24,7

Бажиганский массив – № 1-10; Терский массив – № 11-12

На территории второй и третьей лесной дачи на глубоководных песчаных и песчано-супесчаных отложениях пастбищные экосистемы состоят преимущественно из солодки голой (*Glycyrrhiza glabra* L.) и верблюжьей колючки (*Alhagi pseudalhagi*). Больше солодки учтено на участке вблизи и около средневозрастных насаждений сосны. Ее доля в массе травостоя на облесенном участке составляет 45,0-92,1 %, в степи – 25,1-72,1 %, а высота кустов – 50-70 см и 50-65 см. Верблюжья колючка охотно занимает открытые участки пастбищ (ее доля в составе трав – (5,5-57,4 %), высота растений составила 115-120 см. Вблизи сосновых насаждений она изреживается, уступая место солодке голой (4,7-26,6 %). На Иргаклинской лесной даче (Терский массив) на близко-водных супесчано-суглинистых отложениях травянистый покров в открытой и на мелиорированных сосной территории состоит преимущественно из свиного пальчатого (33,9-55,3 %), моркови дикой (*Daucus carota* L., 7,8-29,1 %), полыни белой (*Artemisia absinthium* L., 6,5-18,2 %) (табл. 1).

Результаты исследований свидетельствуют также о том, что мелиоративное влияние лесонасаждений на пастбища проявляется не везде одинаково. С одной стороны, оно зависит от состояния самих насаждений, с другой, – от качества фитоэкологических условий песчаных земель (рельефа, глинистости покровных отложений и т.п.). Прослеживается общая закономерность – чем лучше фитоэкологические условия песков, тем богаче видовой состав и больше фитомасса кормовых растений. В агро-мелиоративном отношении наиболее эффективны кулисные лесонасаждения, расположенные друг от друга на расстоянии более двух высот (2Н) древостоя поперек преобладающих суховеев. Таким образом, создание сосновых культур (особенно кулисных большой протяженностью) на лесопригодных песках Восточного Предкавказья можно использовать как основу (первый этап) при формировании системы защитно-кормовых насаждений – лесной мелиорации деградированных кормовых угодий – трансформации их в лесопастбища, лесохозяйственные или рекреационные угодья [5].

Известно, что лесные экосистемы, имея значительно больший объем ризосферы и надземных органов, полнее используют природно-ресурсный потенциал территории, оказывают на нее существенно большее оздоравливающее влияние в виде поглощения углерода и выделения кислорода, нежели травянистые ассоциации, особенно на деградированных пастбищах аридной зоны. Поэтому защитные лесонасаждения на открытых ландшафтах выступают хранителями (стоком, резервуаром) углерода. Особенно это актуально для безлесных районов с развитой транспортной и добывающей инфраструктурой, где естественная лесистость территории не превышает 1 %.

Один гектар леса в среднем поглощает около 6 т CO₂ и выделяет 5 т кислорода. Наиболее активно эти процессы протекают в быстрорастущих молодняках [1]. С возрастом насаждений и притуплением роста древостоя эти процессы постепенно угасают. Поэтому можно считать, что углеродопоглощающая и кислородопроизводящая активность защитных лесонасаждений на пастбищных и других угодьях является в основном функцией лесопригодности земель и качества лесных культур. А суммарная масса произведенной продукции – и возраста насаждений.

Выполненные в соответствии с методикой [8, 4, 9] и конверсионными коэффициентами расчеты депонированного углерода и произведенного кислорода приведены в таблице 2. Они свидетельствуют о том, что культуры сосны на песчаных землях Терско-Кумского междуречья имеют различную агро-мелиоративную эффективность. В пересчете на год она составляет соответственно 0,88-3,62 и 1,26-5,25 т/га. У молодняков на Терских песках она повышается вместе с увеличением густоты (примерно, с 1,50 до 2,45 тыс./га).

Таблица 2 – Аэромелиоративная эффективность сосновых насаждений и песчано-степной растительности на пастбищах Терско-Кумского междуречья

№ пп	Состав	Возраст, лет***	Древесина	Хвоя	Морт- масса	Всего	Травостой на песках	
							слабозаросших	сильнозаросших
Запас фитомассы, т/га								
6*	Ск	18	63,2	8,7	41,7	—	0,68**	3,38**
8*	Ск	18	71,9	9,6	47,5	—		
7*	Ск	20	31,2	3,8	20,6	—		
10	Ск	28	126,5	5,6	67,0	—		
9	Ск	30	118,8	5,5	63,0	—		
5	Ск	34	114,4	9,2	52,6	—		
1	Ск	37	178,4	9,3	82,1	—		
2	Ск	37	86,5	6,2	39,8	—		
11	Ск	54	112,4	6,0	59,6	—		
2а	Со	37	41,5	5,0	19,1	—		
3	Со	37	64,7	12,2	29,7	—		
4	Со	34	64,0	7,3	29,4	—		
Депонирование углерода, т/га								
6*	Ск	18	21,6	3,9	20,8	46,3	0,31	1,52
8*	Ск	18	36,0	4,9	18,0	58,9		
7*	Ск	20	15,6	1,7	17,8	35,1		
10	Ск	28	63,2	2,5	31,6	97,3		
9	Ск	30	59,4	2,5	31,5	93,4		
5	Ск	34	57,2	4,1	26,3	87,6		
1	Ск	37	89,2	4,1	41,0	134,3		
2	Ск	37	43,2	2,8	19,9	65,9		
11	Ск	54	56,2	2,8	29,8	88,8		
2а	Со	37	20,7	2,2	9,5	32,5		
3	Со	37	32,3	5,6	16,1	54,0		
4	Со	34	32,0	3,3	16,0	51,3		
Производство кислорода, т/га								
6*	Ск	18	31,3	5,1	30,2	66,6	0,88	4,39
8*	Ск	18	52,2	6,2	26,1	84,5		
7*	Ск	20	22,6	2,2	25,8	50,6		
10	Ск	28	91,6	2,9	45,8	140,3		
9	Ск	30	86,1	2,9	45,8	134,8		
5	Ск	34	82,9	5,3	38,1	126,3		
1	Ск	37	129,3	5,3	59,5	194,1		
2	Ск	37	62,6	3,6	28,9	93,1		
11	Ск	54	81,5	3,6	43,2	128,3		
2а	Со	37	30,0	2,9	13,8	46,7		
3	Со	37	46,8	7,3	23,3	77,4		
4	Со	34	46,8	4,3	23,3	70,4		

Примечание: * – Терский песчаный массив; ** – подземная фитомасса учтена в размере 60% от совокупной живой фитомассы растений (по Ф.И. Левину [5]), мортмасса трав не учитывалась в связи с ее небольшим запасом на используемых пастбищах; *** – учитывая местные особенности роста, в расчетах насаждения сосны до 20-летнего возраста отнесены к молоднякам, 21-30 лет – к средне-возрастным, 31-40 лет – к приспевающим, а старше 40 лет – к спелым и перестойным.

Как правило, снижение густоты средневозрастных и приспевающих древостоев до уровня менее 1000 деревьев на 1 га сопровождается снижением их положительного влияния на атмосферу. По показателю влияния на качество атмосферного воздуха насаждения сосны крымской имеют 1,5-2,5-кратное преимущество над насаждениями сосны обыкновенной. Учитывая, что средний возраст хвои после перехода древостоя на дефицитный режим водного питания у сосны крымской не превышает 2-2,5 лет, а у сосны обыкновенной

– 1,5 лет, ее ежегодный прирост (построение тканей самой хвои) сопровождается депонированием 1-2 т/га углерода и выделением 2-4 т/га кислорода. Это сопоставимо с аэромелиоративной эффективностью годичного прироста всей живой фитомассы богатого песчаностепного травостоя, а совокупная углеродно-кислородная продуктивность сосновых насаждений существенно превосходит пастбищных фитоценозов.

В целом, можно утверждать, что с повышением влагообеспеченности и удлинением периода быстрого роста древостоя сосны аэромелиоративная эффективность ее насаждений повышается. Запасы углерода в них быстро увеличиваются вплоть до возраста начала интенсивного отмирания деревьев. В связи с этим, большое значение имеют правильный подбор площадей, совершенствование приемов создания и выращивания насаждений, направленных на повышение их долговечности.

Таким образом, разведение культур сосны на песках Терско-Кумского междуречья сопровождается большим мелиоративным воздействием на окружающую территорию. Главными составляющими этого воздействия является повышение противодефляционной устойчивости прилегающих пастбищ, улучшение условий регенерации и формирования фитомассы кормовых растений, и, в целом, качества окружающей среды.

При традиционных способах создания к 40-летнему возрасту насаждения сосны крымской депонируют не менее 100-140 т/га углерода и выделяют 130-200 т/га кислорода, сосны обыкновенной, соответственно – 40-60 и 50-80 т/га.

Аэромелиоративная эффективность сосновых культур многократно выше таковой травянистого покрова деградированных пастбищ и не уступает или несколько превосходит эффективность полноценных травянистых экосистем на гумусированных песках. Наибольшую аэромелиоративную эффективность имеют достаточно густые рано смыкающиеся культуры.

Библиографический список

1. Архангельская, Г. П. Роль защитных лесных насаждений в фиксации углекислоты [Текст] / Г. П. Архангельская // Роль и место агролесомелиорации в современном обществе: материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 75-летию ВНИАЛМИ, г. Волгоград, 10-13 окт. 2006 г. – Волгоград: ВНИАЛМИ, 2007. – С. 32-37.
2. Гитарский, Д. Г. Карабань [Текст] / Д. Г. Гитарский, Г. Н. Замолотчиков, Р. Т. Коровин // Лесоведение. – 2006. – №6. – С. 34-44.
3. Ивонин В. М. Адаптивная лесомелиорация степных агроландшафтов [Текст]: монография / В. М. Ивонин, В. В. Танюкевич, Н. Е. Лобов; под редакцией Ивонина В. М. – Новочеркасск, 2009. – С. 284.
4. Левин, Ф. И. Окультуривание почв [Текст] / Ф. И. Левин. – М.: Колос, 1972. – С. 264.
5. Манаенков, А. С. Методика ландшафтно-хозяйственной классификации песчаных земель засушливых областей юго-востока европейской части СНГ [Текст] / А. С. Манаенков, Н. С. Зюзь, К. Н. Кулик. – М.: РАСХН., 1997. – С. 47.
6. Методика полевых геоботанических исследований [Текст]. – М.: Издательство АН СССР, 1938. – 214 с.
7. Методические указания по определению урожайности пастбищ в колхозах и совхозах [Текст]. – М.: Колос, 1971. – 8 с.
8. Оценка запасов и годичного депонирования углерода в фитомассе лесных экосистем России [Текст] / А. С. Исаев, Г. Н. Коровин, А. И. Уткин, А. А. Пряжников, Д. Г. Замолотчиков // Лесоведение. – 1993. – №5. – С. 3-10.
9. Чесноков, Н. И. Оценка кислород-продуцирующей функции леса [Текст] / Н. И. Чесноков, В. М. Долгошеев // Лесное хозяйство. – 1978. – №7. – С. 32-35.

E-mail: vnialmi@yandex.ru

УДК 633. 521

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЛЬНА МАСЛИЧНОГО
НА ЮЖНЫХ ЧЕРНОЗЕМАХ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ**

Г.А. Медведев, доктор сельскохозяйственных наук, профессор
Д.Е. Михальков, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
А. А. Голев, аспирант

Волгоградский государственный аграрный университет

В статье изложены результаты трехлетних наблюдений за ростом и развитием трех сортов льна масличного при трех нормах высева и трех вариантах гербицидной обработки в подзоне южных черноземов Волгоградской области. Наибольшая урожайность получена у сорта ВНИИМК 620 при норме высева 5,5 млн/га и применении гербицида Лонтрел 300. При таком сочетании факторов в среднем за годы исследования получено 1,03 т/га. Районированный сорт Ручеек уступал сорту ВНИИМК 620 в среднем за три года 13,2 %.

Ключевые слова: лен масличный, сорта, нормы высева, сорняки, эффективность гербицидов, фотосинтетические показатели, урожайность, экономические показатели.

Хозяйства Волгоградской области всех форм собственности в последние годы ищут альтернативу подсолнечнику, в связи с резким снижением его урожайности из-за прогрессирующего развития заразики, белой, серой гнилей и других болезней. На южных черноземах лен масличный является основной альтернативной культурой подсолнечнику [1]. Уже в 2014 году в Волгоградской области лен масличный был посеян на площади 48,5 тыс. га. Поэтому поиск путей повышения его урожайности – задача вполне актуальная и своевременная [2].

Анализ литературных источников показал, что на урожайность льна масличного существенное влияние оказывает выбор сорта, нормы высева семян и засоренность посевов [3, 4, 5]. Это и явилось основной целью наших исследований в конкретных условиях хозяйства.

Двухфакторные полевые опыты были заложены по методике Б.А. Доспехова (1986) в КФХ Голева Еланского района Волгоградской области на южных черноземах. Схема опыта №1 включала три сорта (фактор А): Ручеек, ВНИИМК 620, ВНИИМК 630 и 3 нормы высева (фактор В): 1.-5,0. 2.-5,5. 3.-6,0 млн всхожих семян на гектар. Схема опыта №2 включала три сорта (фактор А): Ручеек, ВНИИМК 620, ВНИИМК 630 и 4 варианта с гербицидами (фактор В): 1. Контроль (без обработки), 2. Зелек-супер, 3. Лонтрел 300, 4. Зелек-супер+ Лонтрел 300. Повторность в опытах четырехкратная, учетная площадь делянки 100 м².

Наблюдения за ростом и развитием льна масличного показали, что действие изучаемых факторов начинает проявляться с момента всходов и до конца вегетации растений, но эти различия в начальные фазы незначительные. Следует отметить, что на полевую всхожесть нормы высева существенного влияния не оказывали. Разница между крайними вариантами не превышала 2,0 % в пользу меньшей нормы. Если за контроль принять норму высева 5,5 млн/га, то как уменьшение нормы высева до 5,0 млн, так и увеличение ее до 6,0 млн/га. приводило к изменению полевой всхожести всего на 0,7-1,6 %.

Что касается сортов, то заметных различий по полевой всхожести между ними также не было отмечено. Некоторое преимущество по этому показателю имел сорт ВНИИМК 620, но разница в его пользу не превышала 0,8-1,7%.

Следует отметить, что в процессе формирования урожая в разреженных посевах растения сохранялись несколько лучше, чем в загущенных. Так при норме высева 5,0 млн/га у сорта ВНИИМК 620 к уборке сохранилось 79,2 % растений, а при 6,0 млн только 75,3 %. У сортов Ручеек и ВНИИМК 630 сохранялась такая же закономерность.

В образовании урожая любой культуры очень большая роль принадлежит процессу фотосинтеза, в результате которого растения образуют 90-95 % сухой биомассы и аккумулируют 100 % солнечной энергии. Остальная биомасса образуется за счет поступления элементов питания из почвы.

Одними из основных показателей фотосинтетической деятельности растений являются: площадь листовой поверхности, чистая продуктивность фотосинтеза, нарастание биомассы растений, фотосинтетический потенциал и др. Наши наблюдения за основными показателями фотосинтетической деятельности посевов льна масличного показали, что по вариантам опыта они заметно отличались. Следует отметить, что все фотосинтетические показатели при умеренном загущении посевов (5,5 млн/га) были несколько лучше, чем на загущенных и разреженных посевах, независимо от высеваемого сорта. Из испытываемых сортов наибольшую площадь листьев имел ВНИИМК 620. Сорт Ручеек по этому показателю уступал ему 5,7 %, а сорт ВНИИМК 630 – 6,5 %. Наибольшую площадь листьев и сухую биомассу формировал сорт ВНИИМК620 при норме высева 5,5 млн/га, на варианте с обработкой посевов гербицидом Лонтрел 300. На этом варианте сухая биомасса составила в среднем за три года 2480 кг/га, что на 5,9 % больше, чем при норме высева 5,0 млн и на 1,3 % больше, чем при норме высева 6,0 млн/га. На других сортах формирование фотосинтетических показателей имело ту же закономерность. Изменения в показателях фотосинтетической деятельности посевов льна масличного по вариантам опыта связано не только с сортовыми особенностями изучаемых сортов, норм высева и применяемых гербицидов, но и с различной степенью засоренности посевов. Наши наблюдения показали, что до обработки посевов гербицидами все варианты имели практически одинаковую засоренность, но уже через 15 дней после применения гербицидов картина засоренности заметно изменилась.

Таблица 1 — Влияние норм высева на урожайность сортов льна масличного, т/га

Сорт (А)	Норма высева, млн/га (В)	Год			Средняя
		2012	2013	2014	
ВНИИМК 620	5,0	0,46	1,02	1,12	0,87
	5,5	0,53	1,24	1,24	1,00
	6,0	0,52	1,24	1,27	1,01
Ручеек	5,0	0,44	1,00	1,07	0,84
	5,5	0,49	1,13	1,09	0,90
	6,0	0,49	1,14	1,09	0,91
ВНИИМК 630	5,0	0,43	1,04	1,05	0,84
	5,5	0,44	1,09	1,12	0,88
	6,0	0,46	1,09	1,12	0,89
НСР 05общ.		0,05	0,07	0,09	
НСР05 А		0,06	0,05	0,06	
НСР05 В		0,07	0,09	0,08	

Так, перед обработкой число сорняков на всех вариантах достигало 37-40 шт./м², то через 15 дней их число на контроле увеличилось до 45-48 шт./м², тогда как на вариантах с гербицидами число их снизилось до 12-22 шт./м². К моменту уборки льна масличного число сорняков на контроле увеличилось до 58-67 шт./м², тогда как на гербицидных вариантах продолжало снижаться до 9-17 шт./м². Эффективность гербицида

на загущенных посевах оказалась более высокой, чем на разреженных. Но поскольку число сорняков на всех гербицидных вариантах не превышало экономического порога вредоносности, то существенного влияния на снижение урожайности они не оказали (табл. 1). Все сорта, в среднем за три года, наибольшую урожайность формировали при норме высева 5,5-6,0 млн/га всхожих семян. Снижение нормы высева до 5,0 млн/га в среднем за три года снижало урожайность, на лучшем варианте, у сорта ВНИИМК 620 на 6,4 %, у сорта Ручеек – на 4,6 % и у сорта ВНИИМК 630 – на 3,3 %.

Как в сухом 2012 году, так и в более влажных 2013 и 2014 годах на черноземных почвах Еланского района наиболее урожайным оказался сорт ВНИИМК 620.

На лучшем варианте, в среднем за три года наблюдений, он превосходил стандартный сорт Ручеек на 9,9 % и сорт ВНИИМК 630 – на 7,5 %.

Из применяемых гербицидов наиболее эффективным оказался Лонтрел 300 (табл. 2).

Таблица 2 — Влияние гербицидов на урожайность сортов льна масличного, т/га

Сорт (А)	Гербицид (В)	Год			Средняя
		2012	2013	2014	
ВНИИМК 620	Контроль	0,28	0,53	0,32	0,38
	Зелек-супер	0,46	1,16	1,04	0,89
	Лонтрел 300	0,63	1,12	1,24	1,03
	Зелек-супер + Лонтрел 300	0,51	1,06	1,17	0,91
Ручеек	Контроль	0,26	0,50	0,31	0,36
	Зелек-супер	0,45	1,12	0,96	0,84
	Лонтрел 300	0,49	1,13	1,12	0,91
	Зелек-супер + Лонтрел 300	0,49	1,09	1,10	0,89
ВНИИМК 630	Контроль	0,26	0,52	0,34	0,37
	Зелек-супер	0,43	1,13	1,01	0,86
	Лонтрел 300	0,47	1,16	1,15	0,93
	Зелек-супер + Лонтрел 300	0,46	1,15	1,03	0,88
НСР 05общ.		0,07	0,09	0,09	
НСР05 А		0,05	0,06	0,08	
НСР05 В		0,11	0,13	0,12	

Анализируя данные таблицы 2, можно отметить, что, по сравнению с контролем, все взятые на испытание гербициды оказались довольно эффективными. В среднем за три года урожайность семян льна масличного у сорта ВНИИМК 620 от применения гербицида Зелек-супер увеличилась по сравнению с контролем на 0,51т/га или на 134,2 %, от гербицида Лонтрел 300 на 0,65 т/га (171,1 %)и от баковой смеси Зелек-супер + Лонтрел 300 на 0,53т/га (139,5 %). Из сортов, взятых на исследование, несколько более урожайным оказался ВНИИМК 620, но преимущество перед сортом Ручеек составило в среднем за три года всего 13,2 %, а перед сортом ВНИИМК 630 – только 10,7 %.

Применение гербицидов, естественно, увеличивало издержки производства, по сравнению с контролем, но рентабельность производства маслосемян значительно возрастала (табл. 3).

Из данных таблицы 3 видно, что без применения гербицидов возделывание всех сортов льна масличного оказалось практически убыточным. Наиболее рентабельно производить лен масличный сорта ВНИИМК-620 при использовании гербицида Лонтрел 300 с нормой высева 5,5 млн шт./га всхожих семян. На этом варианте рентабельность составит 163 %. Использование других гербицидов и баковой смеси позволяло получить рентабельность на уровне 119-130 %. На других изучаемых сортах применение гербицидов также было достаточно эффективным, но все экономические показатели были несколько хуже.

Таблица 3 – Экономическая эффективность применения гербицидов на посевах льна масличного (в среднем за 2012-2014 гг.)

Сорт	Гербицид	Урожайность, т/га	Стоимость продукции, руб./га	Издержки производства, руб./га	Себестоимость, руб./т	Условно чистый доход, руб./га	Рентабельность, %
ВНИИМК 620	Контроль	0,38	5776	5650	14868	126	2,2
	Зелек-супер	0,89	13528	6150	6910	7378	119
	Лонтрел 300	1,03	15656	5950	5777	9706	163
	Зелек-супер + Лонтрел 300	0,91	13832	6000	6593	7823	130
РУЧЕЕК	Контроль	0,36	5472	5650	15694	-178	-4,0
	Зелек-супер	0,84	12786	6150	7321	6636	113
	Лонтрел 300	0,91	13832	5950	6538	7882	132
	Зелек-супер + Лонтрел	0,89	13528	6000	6742	7528	125
ВНИИМК 630	Контроль	0,37	5624	5650	15370	-26	-1,0
	Зелек-супер	0,86	13072	6150	7151	6922	112
	Лонтрел 300	0,93	14136	5950	63098	8186	138
	Зелек-супер + Лонтрел 300	0,88	13376	6000	6818	7376	123

Поскольку изучаемые нормы высева на величину урожайности оказывали незначительное влияние, то и экономические показатели по вариантам различались меньше (табл. 4).

Таблица 4 – Экономическая эффективность возделывания льна масличного при различных нормах высева (в среднем за 2012-2014 гг.)

Сорт	Норма высева, млн/га	Урожайность, т/га	Стоимость продукции, руб./га	Издержки производства, руб./га	Себестоимость, руб./т	Условно чистый доход, руб./га	Рентабельность, %
ВНИИМК 620	5,0	0,87	13 224	5890	6770	7334	125
	5,5	1,00	15 200	5950	5950	9250	155
	6,0	1,01	15 352	6025	5950	9327	154
РУЧЕЕК	5,0	0,84	12 786	5890	7012	6896	117
	5,5	0,90	13 680	5950	6611	7730	130
	6,0	0,91	13 832	6025	6604	7800	129
ВНИИМК 630	5,0	0,84	12 786	5890	7012	6896	117
	5,5	0,88	13 376	5950	6761	7426	125
	6,0	0,89	13 528	6025	6753	7503	124

Анализ данных экономической эффективности применения различных норм высева льна масличного показал, что затраты на производство по вариантам различались незначительно. При норме высева 5,0 млн/га затраты на производство в среднем за годы исследования составили 5890 руб./га, а увеличение нормы высева до 5,5 и 6,0 млн/га приводило к увеличению затрат всего на 60 и 75 руб./га соответственно. У всех

изучаемых сортов льна масличного наименьшая себестоимость полученной продукции была достигнута при норме высева 6,0 млн/га всхожих семян. Норма высева 5,5 млн/га всхожих семян уступала повышенной норме по этому показателю всего 7-8 руб./т у сортов Ручеек и ВНИИМК 630, а у сорта ВНИИМК 620 этот показатель был совершенно одинаковым.

Наибольший условно чистый доход при всех изученных нормах высева был достигнут у сорта ВНИИМК 620 и колебался от 7334 руб./га при норме высева 5,0 млн/га до 9327 руб./га при норме высева 6,0 млн/га. Но поскольку урожайность маслосемян при нормах высева 5,5 и 6,0 млн/га была практически одинаковой, а издержки производства несколько больше были при загущенной норме высева, то уровень рентабельности на варианте с нормой высева 5,5 млн/га оказался на 1 % выше и составил 155 %. Следовательно, для получения более высоких урожаев льна масличного в условиях Еланского района следует высевать сорт ВНИИМК 620 с нормой высева 5,5 млн всхожих семян на гектар и обязательной обработкой посевов в фазу елочки гербицидом Лонтрел 300. Поскольку без применения гербицидов получить хороший урожай семян льна масличного не удастся.

Библиографический список

1. Кушнир, А. С. Масличные культуры для Заволжья. [Текст] /А.С. Кушнир // Вестник АПК Волгоградской области. – 2008. – №6. – С. 22-24.
2. Кочубеев, Н.В. Влияние гербицидов и норм высева на рост и развитие сортов льна масличного на светло-каштановых почвах Волгоградской области [Текст] /Н.В. Кочубеев // Наука и молодежь: новые идеи решения материалы XVII региональной конференции молодых исследователей Волгоградской области — Волгоград ФГБОУВПО Волгоградский ГАУ, 2012. – С. 36-38.
3. Лукомец, В.М. Перспективная ресурсосберегающая технология производства льна масличного [Текст] : метод. рек. /В.М. Лукомец и др. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2010. – 52 с.
4. Сравнительная продуктивность масличных культур на светло-каштановых почвах Волгоградской области [Текст]/ Г.А. Медведев, Д.Е. Михальков, М.С. Животков, Н.В. Кочубеев// Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2012. – №2(24). – С. 16-20.
5. Эффективность гербицидов на посевах льна масличного в условиях Волгоградской области [Текст]/ Г.А. Медведев, Д.Е. Михальков, Н.В. Кочубеев, А.А. Голев// Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2013. – №2 (30). –С. 45-49.

E-mail: agrovgsa@mail.ru

УДК 631.512.3:632.5:633.1 (470.45)

ЗНАЧЕНИЕ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ СВЕТЛО-КАШТАНОВОЙ ПОЧВЫ И БАКОВЫХ КОМПОЗИЦИЙ СОВРЕМЕННЫХ ГЕРБИЦИДОВ В БОРЬБЕ С ГОРЧАКОМ ПОЛЗУЧИМ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР В УСЛОВИЯХ ВОЛГОГРАДСКОГО ЗАВОЛЖЬЯ

**А.Ю. Москвичев, доктор сельскохозяйственных наук, профессор
И.А. Корженко, ассистент**

Волгоградский государственный аграрный университет

Изложены результаты 3^х-летних полевых исследований в борьбе с карантинным сорняком – горчаком ползучим, состоящие из применения разнокомпонентных гербицидов в баковых смесях и различных видов основной обработки светло-каштановой почвы в условиях Волгоградского Заволжья.

Ключевые слова: горчак, безотвальная обработка почвы, глубокая мелиоративная обработка, биологическая активность почвы, урожай зерна.

Среди карантинных сорных растений, ограниченно распространенных на территории Волгоградской области, горчак ползучий занимает особое место.

На сельскохозяйственных угодиях данного региона особенно в его южных районах преуспевающим конкурентом культурных растений за почвенную влагу и питательные вещества из сорнякового сообщества является карантинный сорняк – горчак ползучий (*Acroptilon repens*).

Из общей площади засоренных в России горчаком ползучим земель половина приходится на Волгоградскую область. Он распространен в 26 районах из 33, а наиболее сложное положение в Октябрьском, Палассовском, Среднеахтубинском, Калачевском и Быковском. Сплошное засорение горчаком отдельных полей в заволжских районах делает их практически непригодными для выращивания сельскохозяйственных культур. Без эффективных мер борьбы с этим сорняком производство сельскохозяйственной продукции в ряде районов области в ближайшие годы может существенно сократиться, а в последующем – стать проблематичным.

Горчак резко снижает урожайность сельскохозяйственных культур. Основная причина существенного снижения урожайности — острая борьба за влагу и питательные вещества.

Установлено, что применительно для пахотных земель Волгоградской области при плотности засорения 20-25 стеблей горчака на 1 м² урожайность сельскохозяйственных культур снижается на 30-70 %, а при 100 стеблях/м² – культурные растения погибают полностью [2].

Полного уничтожения горчака ползучего с минимальными затратами в наиболее короткие сроки можно добиться только при сочетании агротехнических мероприятий с применением современных гербицидов. Проведенные исследования показали, что создание баковых смесей современных гербицидов позволяет значительно повысить их эффективность в борьбе с сорняками.

Полевые опыты были заложены на землях КФХ «Синицина А.П.» Палассовского района Волгоградской области. Сравнивались две основные обработки: безотвальная стойкой СБиМЭ на глубину до 0,27 м; разнотрубинная двухслойная безотвальная до 0,6 м специальным плугом. Исследования проводились на посевах озимой пшеницы (сорт Ермак), посеянной по пару, ячменя (сорт Донецкий 8) возделываемые в зернопаровом трехпольном севообороте с чередованием: пар черный – озимая пшеница – ячмень.

На фоне этих обработок под паровую озимь находили участки с куртинами горчака, возобновившимися в посевах озимой пшеницы весной. Против них в фазе бутонизации сорняка проводилась обработка двух- и трехкомпонентный баковой композицией современных гербицидов.

Почва опытного поля светло-каштановая, слабосолонцеватая, тяжелосуглинистая по гранулометрическому составу. Размер поля 5 га. Характер засорения горчаком – очаговый. Обработка посевов гербицидами проводилось в фазу кущения ранцевым опрыскивателем. Для проведения исследований отбирались участки с признаками засорения горчаком. Каждая делянка опыта размещалась на отдельной куртине горчака. Для закладки опыта были отобраны 15 куртин, по каждой обработке занятых горчаком с интенсивностью засорения 28-40 стеблей на 1 м². Общая площадь делянок определялась по наименьшей куртине [1]. Таким образом, площадь делянок была определена в 24 м² (4х6м). Повторность 3-кратная. Учет урожая был биологическим (площадь учетной делянки 1 м²).

Биологическую активность почвы нужно знать, для того чтобы спрогнозировать, каким образом окажут действие различные способы основной обработки почвы с ее глубоким разуплотнением и смеси гербицидов на ее интенсивность, какую дозу гербицида внести в почву, чтобы не было снижения или увеличения биологической активности почвенной биоты, которая оказывает прямое влияние на плодородие почвы. Воздействие их будем оценивать по степени разложения заложенного материала по изучаемым вариантам опыта [1].

Таблица 1 – Биологическая активность светло-каштановой почвы при безотвальной обработке (0-0,25 м) на фоне использования гербицидов, % (2011-2012 гг.)

Варианты	Горизонт почвы, м	Сроки определения		
		30 дн.	60 дн.	90 дн.
Контроль	0-0,2	20,9	28,2	36,6
	0,2-0,3	18,6	24,8	34,5
	0,3-0,4	15,2	21,6	30,2
	0,4-0,5	13,8	18,9	26,9
	среднее	12,5	18,7	25,6
Прима+Доминатор	0-0,2	24,4	29,9	40,9
	0,2-0,3	22,8	26,1	37,2
	0,3-0,4	19,8	23,3	34,1
	0,4-0,5	15,6	19,8	29,2
	среднее	16,5	20,0	28,3
Прима+Доминатор+ Лонтрел Гранд	0-0,2	30,1	32,4	43,3
	0,2-0,3	26,2	30,1	39,4
	0,3-0,4	21,6	26,4	36,5
	0,4-0,5	17,8	23,3	31,2
	среднее	19,1	22,4	30,1

Данные таблицы 1 показывают, что на контрольном варианте в посевах озимой пшеницы биологическая активность почвы была на довольно низком уровне, характерном для подзоны светло-каштановой почвы, где разложение ткани в среднем по слою почвы 0-0,50 м колебалось от 12,5 до 19,1 % после экспозиции в 30 дней. После экспозиции полотно в 60 дней уровень их использования микроорганизмами менялся по горизонтам почвы от 18,7 до 22,4 %, а после 90 дней – от 25,6 до 30,1% на безотвальной, а при разноглубинной обработке почвы соответственно – 17,1-22,8 %; 21,9-28,0 % и 29,3-32,0 %.

С внесением современных баковых композиций гербицидов подавлялись растения карантинного сорняка, что способствовало оздоровлению почвы и в результате чего возрастала активность биоты на 15-20 % по двухкомпонентной баковой смеси. Наилучшие средние показатели в полуметровом слое почвы оказались на баковой композиции из трех препаратов, где они составляли 19,1 % за 30 дней, 22,4 % за 60 дней и 30,1 % за 90 дней при безотвальной обработке, а при глубокой разноглубинной почвы 22,8; 28,0 и 32,0 % соответственно.

Баковые смеси изучаемых гербицидов не влияли на характер распределения микробиологической активности светло-каштановой почвы Волгоградского Заволжья, и он находился в слое почвы, подверженном обработке (0-0,30 м), когда как более глубокая обработка существенно влияла на деятельность микрофлоры в подпахотном горизонте светло-каштановой почвы.

Таблица 2 – Биологическая активность светло-каштановой при глубокой мелиоративной обработке (0,6 м) на фоне использования гербицидов, % (2011-2012 гг.)

Варианты	Горизонт поч- вы, м	Сроки определения		
		30 дн.	60 дн.	90 дн.
Контроль	0-0,2	23,7	32,2	39,4
	0,2-0,3	21,9	28,6	37,3
	0,3-0,4	20,8	25,5	35,8
	0,4-0,5	19,2	23,2	34,1
	среднее	17,1	21,9	29,3
Прима+Доминатор	0-0,2	26,1	35,6	41,4
	0,2-0,3	24,3	30,8	39,6
	0,3-0,4	22,8	27,1	37,2
	0,4-0,5	20,9	25,8	35,9
	среднее	18,8	23,9	31,0
Прима+Доминатор+ Лонтрел Гранд	0-0,2	32,9	39,2	44,3
	0,2-0,3	29,1	35,6	40,9
	0,3-0,4	27,1	34,0	38,2
	0,4-0,5	24,9	31,2	36,7
	среднее	22,8	28,0	32,0

С углублением воздействия на пласт почвы орудием, микрофлора активизируется, и результаты ее деятельности проявляются через 1-1,5 месяца после обработки. В этом случае эффективное плодородие почвы определяется не только ее химическим составом, но и биологической составляющей.

Таблица 3 – Результаты применения баковых смесей гербицидов на посевах озимой пшеницы по видам основной обработки почвы, за 2009-2011 гг.

№ п/п	Варианты	Нормы расхода, (л, кг/га)	Урожайность, т/га				Прибавка урожая	
			2009 г.	2010 г.	2011 г.	среднее	т/га	%
По безотвальной обработке (0,27 м)								
1	Контроль (без гербицидов)	без обработки	0,70	0,58	1,08	0,79	-	-
2	Эстерон+Доминатор	0,8 л/га+2,0 л/га	1,20	0,70	1,31	1,07	0,28	35,4
3	Прима+Доминатор	0,4 л/га+2,0 л/га	1,41	0,81	1,56	1,26	0,47	59,5
4	Эстерон+Доминатор +Лонтрел Гранд	0,8 л/га+ 2,0 л/га+0,1 кг/га	1,54	0,96	1,72	1,41	0,62	78,5
5	Прима+Доминатор+ Лонтрел Гранд	0,4 л/га+2,0 л/га+0,1 кг/га	1,84	1,08	1,94	1,62	0,83	105,1
По глубокой обработке (0,6 м)								
1	Контроль (без гербицидов)	без обработки	0,93	0,80	1,33	1,02	-	-
2	Эстерон+Доминатор	0,8 л/га+2,0 л/га	1,30	0,98	1,59	1,29	0,27	26,4
3	Прима+Доминатор	0,4 л/га+2,0 л/га	1,71	1,21	1,75	1,56	0,54	52,9
4	Эстерон+Доминатор +Лонтрел Гранд	0,8 л/га+ 2,0 л/га+0,1 кг/га	1,86	1,39	1,96	1,74	0,72	70,6
5	Прима+Доминатор+ Лонтрел Гранд	0,4 л/га+2,0 л/га+0,1 кг/га	2,14	1,53	2,29	1,99	0,97	95,1

НСР₀₅ А

0,01 0,02 0,02

НСР₀₅ В

0,03 0,04 0,03

НСР₀₅ АВ

0,02 0,03 0,02

Послойное рыхление почвы вниз по профилю вызвало активизацию микробной деятельности в более глубоких горизонтах пахотного слоя. Это можно объяснить тем, что почва в таких слоях более увлажненная, чем горизонт почвы ближе к поверхности, особенно в аридных условиях зоны.

Послойное рыхление по двум слоям почвы обеспечивало усиление деятельности микрофлоры во всем пахотном слое. В несколько раз увеличивалось количество организмов в нижнем горизонте при его разрыхлении по профилю вниз. При безотвальной обработке, как и нужно, было ожидать, оказался меньший результат, в сравнении со второй обработкой – с послойным глубоким рыхлением почвы на 0,25 м верхними лапами и до 0,6 м нижними рабочими органами данного плуга.

Анализ таблицы 3 показывает, что в среднем за три года по безотвальной обработке на варианте без гербицидов урожай зерна озимой пшеницы составил 0,79 т/га, а по глубокой обработке был равен 1,02 т/га. Прибавка урожая зерна от применения баковых композиций по первой обработке колебалась от 0,28 до 0,83 т/га, по второй обработке – от 0,27 до 0,97 т/га. Наивысшая продуктивность озимой пшеницы наблюдалась по глубокой обработке (0,6 м) с применением 3-хкомпонентной баковой смеси гербицидов и составила около двух тонн зерна на 1 га.

Таблица 4 – Результаты последействия баковых смесей гербицидов в посевах ячменя на фоне разных основных обработок почвы за 2010-2012 гг.

№ п/п	Варианты	Урожайность, т/га				Прибавка урожая	
		2010 г.	2011 г.	2012 г.	среднее	т/га	%
На фоне безотвальной обработке (0,27 м)							
1	Контроль (без гербицидов)	0,38	0,72	1,21	0,77	-	-
2	Эстерон+Доминатор	0,53	0,89	1,38	0,93	0,16	20,7
3	Прима+Доминатор	0,65	1,00	1,52	1,06	0,29	37,7
4	Эстерон+Доминатор +Лонтрел Гранд	0,74	1,12	1,63	1,16	0,39	50,7
5	Прима+Доминатор+ Лонтрел Гранд	0,86	1,26	1,78	1,30	0,53	68,8
На фоне глубокой обработке (0,60 м)							
1	Контроль (без гербицидов)	0,57	0,96	1,40	0,98	-	-
2	Эстерон+Доминатор	0,76	1,18	1,67	1,20	0,22	22,5
3	Прима+Доминатор	0,86	1,36	1,78	1,33	0,35	35,7
4	Эстерон+Доминатор +Лонтрел Гранд	0,96	1,48	1,91	1,45	0,47	48,0
5	Прима+Доминатор+ Лонтрел Гранд	1,07	1,59	2,06	1,57	0,59	60,2
НСР ₀₅ А		0,01	0,02	0,04			
НСР ₀₅ В		0,03	0,03	0,06			
НСР ₀₅ АВ		0,02	0,02	0,05			

Анализ результатов последействия баковых смесей гербицидов (табл. 4) на фоне двух основных обработок с ячменя показывает, что на делянках без применения гербицидов урожай зерна был получен в среднем за 3 года по первой обработке на уровне 0,77 т/га, на фоне второй обработке – 0,98 т/га. Величина прибавок урожая от применения гербицидов колебалась в первом случае от 0,16 до 0,53 т/га, во втором – от 0,22 до 0,59 т/га зерна.

В целом по двум культурам в севообороте в результате применения 3-х компонентной баковой смеси гербицидов против горчака по глубокой обработке до 0,6 м удалось увеличить сбор зерна в 1,5 раза, по сравнению с контрольным вариантом, и дополнительно получить 1,56 т зерна с каждого гектара.

Библиографический список

1. Корженко, И.А. Биологическая активность светло-каштановой почвы при различной основной обработки и применением баковых смесей гербицидов против горчака ползучего в условиях Волгоградской области [Текст] / И.А. Корженко, А.Ю. Москвичев, // Матеріали міжнародної науково-практичної інтернет-конференції «Напрями розвитку сучасних систем землеробства», присвяченої 110-річчю від дня народження професора С.Д. Лисогорова: наукове видання. – Херсон: ВЦ «Колос», 2013. – С. 167-172.

2. Москвичев, А.Ю. Результаты использования современных гербицидов в смесевых композициях против горчака ползучего на пахотных землях Нижнего Поволжья [Текст] / А.Ю. Москвичев, Т.В. Иванченко, И.А. Корженко // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2010. – № 1(17). – С. 42-53.

E-mail: agrovgsa@mail.ru

УДК 631.524:581

КЛАСТЕРНАЯ МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ УСПЕШНОСТИ ИНТРОДУКЦИИ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ РОДОВЫМИ КОМПЛЕКСАМИ

А.В. Семенютина¹, доктор сельскохозяйственных наук
И.Ю. Подковыров^{1,2}, кандидат сельскохозяйственных наук
М.А. Цембелев¹, кандидат сельскохозяйственных наук

¹Всероссийский научно-исследовательский институт агролесомелиорации, г. Волгоград

²Волгоградский государственный аграрный университет

Представлена оригинальная методика кластерного анализа и подбора ассортимента растений для расширения биоразнообразия при формировании озеленительных насаждений. На примере древесных видов родовых комплексов *Ulmus* L. и *Celtis* L. обоснована успешность их интродукции по критериям кластеризации.

Ключевые слова: методика кластерного анализа, интродукция, биоразнообразие, озеленение населённых пунктов, родовые комплексы, древесные виды, ильмовые, каркасовые.

Интродукция *Ulmus pumila* L. (вяз приземистый) в Нижнем Поволжье показала положительные результаты, что позволяет прогнозировать успешность широкого введения в культуру и повышение биоразнообразия за счёт других представителей *Ulmus* L. (вяз) и *Celtis* L. (карагас) в озеленении населённых пунктов [3, 5].

Цель исследований – разработка методики кластерного анализа древесных растений для создания экологически сбалансированных насаждений с многофункциональным действием на основе интродукции родовых комплексов, которые привлекаются в новые условия среды.

Методика кластерного анализа древесных растений предназначена для выявления и привлечения биологически разнообразного ассортимента деревьев и кустарников [7, 6]. Её оригинальность связана с объединением по кластерам в однородные группы результативных показателей биоресурсного потенциала видов целого родового комплекса.

Объектами исследований являлись виды родов *Ulmus* L.: гладкий (*U. laevis* Pall.), граболистный (*U. carpinifolia* Rupp. ex Suckow.), приземистый (*U. pumila* L.), Андросова (*U. androssowii* Litw.) и *Celtis* L.: Бунге (*C. bungeana* Blume.), западный (*C. occidentalis* L.), кавказский (*C. caucasica* Willd.), карликовый (*C. pumila* Pursh), сетчатый (*C. reticulata* Torr.), толстолистный (*C. crassifolia* Lam.), южный (*C. australis* L.).

Анализ географии ареалов *Ulmus* L. и *Celtis* L. показал, что они охватывают огромную территорию, в пределах которой большинство видов имеет разорванное (дизъюнктивное) распространение, появление этих дизъюнкций объясняется климатическими изменениями третичного или верхнемелового времени (рис. 1).

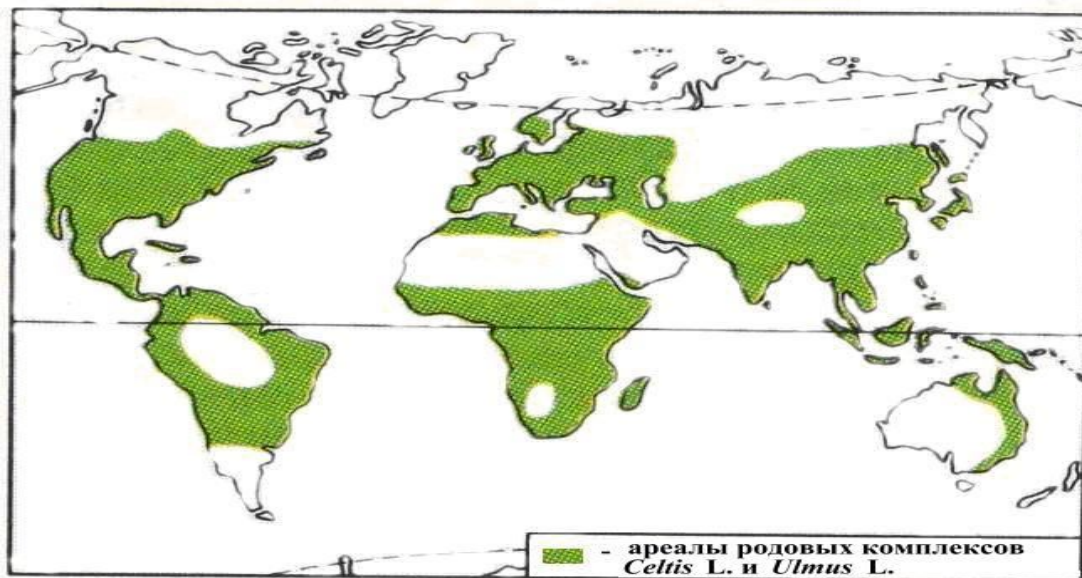


Рисунок 1 – Географическое распространение родов *Ulmus* L. и *Celtis* L. [<http://www.e-reading.by/bookreader.php>]

Границы ареалов родовых комплексов *Ulmus* L. и *Celtis* L. почти идентичны по широте (около 50-й параллели, Северная Америка) и несколько больше по долготе. В Европе его ареал приурочен к средиземноморскому региону.

В Нижнем Поволжье естественно произрастают два вида ильмовых: вяз гладкий (*U. laevis* Pall.) и вяз граболистный (*U. carpinifolia* Rupp. ex Suckow.). Вяз приземистый (*U. pumila* L.) интродуцирован. В насаждениях также встречаются гибридные формы, образовавшиеся в результате естественной гибридизации вяза приземистого и граболистного. Коллекционные фонды дендрариев ВНИАЛМИ содержат искусственно созданные гибриды вяза приземистого и гладкого, а также вяз Андросова (*U. androssowii* Litw.).

Методика исследований базировалась на анализе литературных и ведомственных источников, данных экспериментальных и полевых наблюдений в дендрологических коллекциях и на опытных участках ВНИАЛМИ. Математическая обработка результатов осуществлялась в прикладных программах MS Excel и Statistica 6.0 с использованием малых массивов данных наблюдений, которые объединялись в однородные кластеры. Обоснованы теоретические предпосылки для объединения качественных и количественных признаков в кластеры по однородным группам. Определены качественные и количественные типы признаков сходства [1, 4].

На основе изучения опыта интродукции и собственных экспериментальных данных определены критерии для подготовки матрицы кластерного анализа (табл. 1).

Для сравнения идентичности растений по комплексу переменных использовались их нормированные значения (шкалы, масштаб, измерение). Градация значений признаков определена в пределах 0...1. Размер класса по каждому критерию рассчитывался по формуле:

$$R = (X_{max} - X_{min})/10-0,1 [2],$$

где X_{max} и X_{min} – максимальное и минимальное значения по каждому критерию.

Таблица 1 – Критерии кластеров

Кластеры	Критерии
Климатические факторы пунктов интродукции и ареала происхождения	сумма осадков за год (СО), сумма эффективных температур за вегетационный период (СЭТ), амплитуда температур воздуха (АТ)
Морфобиологические особенности видов, гибридов и форм	листовой коэффициент (ЛК), коэффициент асимметрии листа (КА), верхний угол листа (ВУ)
Эколого-физиологические особенности	водный дефицит листьев (ВД), водоудерживающая способность (ВС), относительный выход электролитов (ВЭ)
Таксационная характеристика	высота (Н), диаметр ствола (D), диаметр кроны (DK), прирост (П)
Репродуктивная способность	цветение (Ц), плодоношение (П), урожайность (У), доброкачественность семян (Д)
Декоративность растений	форма кроны (ФК), окраска листьев в течение вегетационного периода (ОЛ), продолжительность цветения (ПЦ), окраска цветов (ОЦ), окраска плодов (ОК), осенняя окраска листьев (ООЛ)
Уровень адаптации к климатическим показателям	зимостойкость (УЗИ), засухоустойчивость (УЗА), жароустойчивость (УЖ), солеустойчивость (УС), устойчивость к вредителям (УВ) и болезням (УБ)

Границы классов выявлены минимальными и максимальными значениями каждого критерия (таблица 2).

Таблица 2 – Показатели границ классов по критериям

Индекс	Классы и их критерии	Градации значений признаков и границы классов									
		0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>Эколого-физиологические особенности</i>											
ВД	водный дефицит листьев в период засухи, %	<5	6-10	11-15	16-20	21-25	26-30	31-35	36-40	41-45	>46
ВЭ	состояние коллоидно-осмотических свойств протоплазмы по относительному выходу электролитов	<0,5	0,6-0,1	0,11-0,15	0,16-0,20	0,21-0,25	0,26-0,30	0,31-0,35	0,36-0,40	0,41-0,45	>0,46
<i>Таксационная характеристика</i>											
Н	высота ствола, м	<1	1,1-3,5	3,6-6,0	6,1-8,5	8,6-11,0	11,1-13,5	13,6-16,0	16,1-18,5	18,6-21,0	>21,1
D	диаметр ствола, см	<10	10,1-14,0	14,1-18,0	18,1-22,0	22,1-26,0	26,1-30,0	30,1-34,0	34,1-38,0	38,1-42,0	>42,1
DK	диаметр кроны, м	<1	1,1-3,5	3,6-6,0	6,1-8,5	8,6-11,0	11,1-13,5	13,6-16,0	16,1-18,5	18,6-21,0	>21,1
П	прирост побегов, см	<10	11-30	31-50	51-70	71-90	91-110	111-130	131-150	151-170	>171
<i>Репродуктивная способность</i>											
Ц	число цветов (соцветий) на метр-ветку	<10	11-35	36-60	61-85	86-110	111-135	136-160	161-185	186-210	>211
ЧП	число плодов (соплодий) на метр-ветку	<10	11-35	36-60	61-85	86-110	111-135	136-160	161-185	186-210	>211
У	урожайность семян (плодов) с растения, г	<100	101-600	601-1100	1101-1600	1601-2101	2101-2600	2601-3101	3101-3601	3601-4101	>4101
Д	доброкачественность семян, %	<10	11-20	21-30	31-40	41-50	51-60	61-70	71-80	81-90	>91

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>Декоративность растений (по методике ВНИАЛМИ)</i>											
ФК	форма кроны	<8,4	8,5-16,9	17,0-25,4	25,5-33,9	34,0-42,4	42,5-50,9	51,0-59,4	59,5-67,9	68,0-76,4	>76,5
ОЛ	окраска листвы в течение вегетационного периода	<1	1,1-6,0	6,1-12,0	12,1-18,0	18,1-24,0	24,1-30,0	30,1-36,0	36,1-42,0	42,1-48,0	>48,1
ПЦ	продолжительность цветения	<1	1,1-6,0	6,1-12,0	12,1-18,0	18,1-24,0	24,1-30,0	30,1-36,0	36,1-42,0	42,1-48,0	>48,1
ОЦ	окраска цветов	<1	1,1-6,0	6,1-12,0	12,1-18,0	18,1-24,0	24,1-30,0	30,1-36,0	36,1-42,0	42,1-48,0	>48,1
ОП	окраска плодов	<1	1,1-8,2	8,3-15,4	15,5-22,6	22,7-29,8	29,9-37,0	37,1-44,2	44,3-51,4	51,5-58,6	>58,7
ООЛ	осенняя окраска листьев	<1	1,1-4,6	4,7-8,2	8,3-11,8	11,9-15,4	15,5-19,0	19,1-22,6	22,7-26,2	26,3-29,8	>29,9

Пример заполнения матрицы комплексного анализа показателей представлен в таблице 3.

Таблица 3 – Матрица комплексного анализа показателей
(на примере родового комплекса *Ulmus* L.)

Индекс	Виды родового комплекса <i>Ulmus</i> L. и их показатели по классам и индексам					
	<i>laevis</i>	<i>pumila</i>	<i>androssowii</i>	<i>carpinifolia</i>	<i>carp. var. argenteo variegata</i>	<i>carp. var. suberosa</i>
<i>Эколого-физиологические особенности</i>						
ВД	0,8	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
ВЭ	0,5	0,7	0,6	0,6	0,6	0,6
<i>Таксационная характеристика</i>						
Н	0,6	0,6	0,5	0,5	0,5	0,3
Д	0,7	0,7	0,6	0,6	0,6	0,5
ДК	0,6	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4
П	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2
<i>Репродуктивная способность</i>						
Ц	0,8	0,9	0,7	0,9	0,8	0,5
ЧП	0,6	0,8	0,6	0,6	0,6	0,3
У	0,6	0,7	0,6	0,6	0,5	0,3
Д	0,9	0,8	0,1	0,7	0,7	0,7
<i>Декоративность растений</i>						
ФК	0,2	0,2	0,8	0,3	0,3	0,8
ОЛ	0,1	0,1	0,1	0,1	0,4	0,1
ПЦ	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
ОЦ	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
ОП	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
ООЛ	0,6	0,2	0,4	0,5	0,3	0,3

Проверка гипотезы успешности культивирования растений в новых условиях с учётом агроклиматических показателей ареала естественного произрастания проводится путём построения дендрограммы. Кластерный анализ позволяет объединить виды в однородные группы, как по отдельным изученным критериям, так и комплексно по классам (рис. 2).

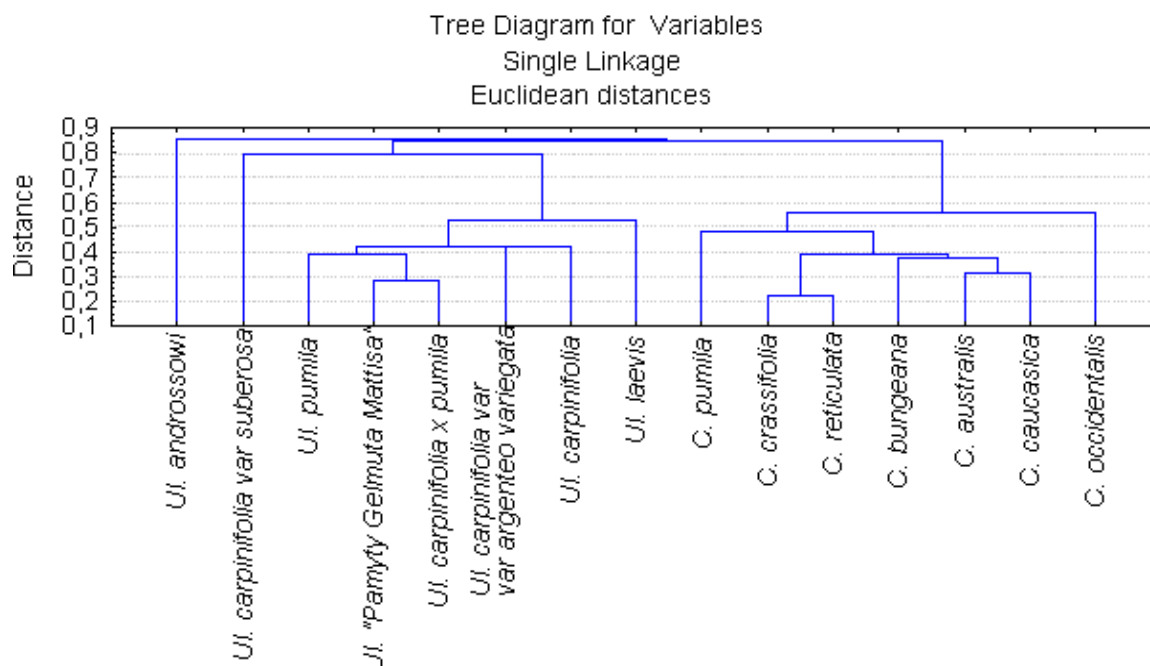


Рисунок 2 – Дендрограмма сравнительной оценки биологического потенциала растений родовых комплексов *Ulmus* L. и *Celtis* L.

Сравнительная оценка достоверности полученных результатов кластеризации при обработке данных разными методами (Уорда, одиночной, средней, полной связи) позволила выбрать оптимальный алгоритм расчета (одиночной связи).

Таким образом, при оценке интродукционного потенциала растений и определения перспективности интродукции видов родовых комплексов кластерный метод является основой подбора ассортимента для переноса в новые условия культивирования. Оценка перспективности интродукции родовых комплексов с использованием кластерного метода выявляет диапазон экологической пластичности растений. Он базируется на следующих позициях:

- разработка концептуальных схем формирования однородных кластеров по диапазону условий среды, в которых происходило формирование и развитие растений, морфобиологических, эколого-физиологических особенностей, таксационных характеристик, хозяйственно ценных свойств и степени экологической пластичности по уровню адаптации к климатическим показателям;

- анализ, выявление и оценка интродукционного потенциала растения в новых для них условиях существования, подбор ассортимента растений на основе экспериментальных данных по результативности интродукции видов, форм, вариаций, сортов, гибридов, объединённых по кластерному принципу;

- проверка адекватности гипотезы по успешности применения кластерного метода как эколого-экспериментального подхода при научно-обоснованной массовой интродукции деревьев и кустарников родовыми комплексами и подборе перспективного ассортимента для решения задач его рационального использования.

Как показали итоги 15-летних испытаний, из всех привлечённых интродуцентов 73 % оказались вполне перспективными, 17 % – перспективными и 10 % – не перспективными в связи с низким уровнем адаптации к климатическим показателям (по засухоустойчивости и устойчивости к местным зимним условиям).

Библиографический список

1. Гитис, Л.Х. Статистическая классификация и кластерный анализ [Текст]/ Л.Х. Гитис. – М.: Изд-во «Горная книга», 2003. – 157 с.
2. Подковыров, И.Ю. Научные основы отбора видового и формового разнообразия *Ulmus* L. для защитных лесных насаждений Нижнего Поволжья [Текст]/ И.Ю. Подковыров // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2014. – №3(35). – С. 91-97.
3. Подковыров, И.Ю. Обоснование подбора видового состава и структуры рекреационно-озеленительных насаждений методом кластерного анализа [Текст]/ И.Ю. Подковыров, А.В. Семенютина, С.С. Таран // Перспективные направления исследований в изменяющихся климатических условиях: междунар. науч.-практ. конф. молодых ученых и специалистов, 18-19 марта 2014. – Саратов, 2014. – С. 508-513.
4. Семенютина, А.В. Перспективность интродукции видов рода *Celtis* L. для обогащения лесомелиоративных комплексов [Текст]/ А.В. Семенютина, М.А. Цембелев // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2012. – №3(27). – С. 37-42.
5. Семенютина, А.В. Эффективность использования кластерного метода при анализе декоративных достоинств озеленительных насаждений [Текст] / А.В. Семенютина, И.Ю. Подковыров, С.С. Таран // Глобальный научный потенциал. – 2014. – № 7 (37). – С. 21-27.
6. Математические методы в лесном хозяйстве и ландшафтном строительстве / В.Л. Черных, Н.А. Власова, Н.Г. Киселёва, Д.М. Ворожцов. – Йошкар-Ола: Изд-во Поволжский гос. технологический ун-т, 2011. – 80 с.
7. Semeniyutina A.V., Podkovyrov I.U., Semeniyutina V.A. Environmental efficiency of the cluster method of analysis of greenery objects decorative advantages / A.V.Semeniyutina, I.U.Podkovyrov, V.A. Semeniyutina // Life Science Journal. – 2014. – 11(12s). – P. 699-702.

E-mail: vnialmi@yandex.ru

УДК: 633.16:631.559

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПРОИЗВОДСТВА ЯЧМЕНЯ

Н.И. Тихонов, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

А.А. Авдеев, аспирант

Волгоградский государственный аграрный университет

В статье приводится анализ производства ячменя в мире, Европе, России и Волгоградской области за период 2000 – 2014 годы. Даны рекомендации по увеличению его производства в России и Волгоградской области.

Ключевые слова: ячмень, производство, валовой сбор, урожайность, мероприятия, линия Тренда.

По-прежнему, зерно в мире играет важную роль в развитии экономики всех государств, так как оно является основным источником продуктов питания для населения и сырьём для перерабатывающих предприятий.

В 2013 году впервые мировое производство зерна достигло уровня – 2,5 млрд тонн, в том числе ячменя – 130,0 млн. т, что составляет – 5,23 %. В 2014 году валовой сбор ячменя увеличился на 14,67 млн т, в сравнении с 2013 годом. В целом ячмень занимает четвертое место в мировом производстве зерна в следующей очерёдности: кукуруза (968 млн т), пшеница (610,3 млн т) и рис (494,2 млн т). Валовое производство ячменя в мире по годам отражено на рисунке 1. Из данного рисунка следует, что мировое производство ячменя не стабильно и колеблется от 124,1 до 154,9 млн т. Наиболее стабильное мировое производство ячменя отмечалось с 2007 по 2010 годы. Максимальную урожайность ячменя получают в Дании, Голландии, Бельгии, Ирландии, Англии,

Швеции, Швейцарии, Норвегии и новой Зеландии. Посевные площади ячменя в мире занимают более 60 млн га, то есть четвертое место в структуре посевных площадей. Культуру возделывают в Европе, Северной и Центральной Америке, в Азии [2, 4].

В Европе производство ячменя нестабильно, а валовой сбор колеблется от 53,3 до 66,6 млн т. Максимальное производство этой культуры отмечалось в 2007-2010 гг. и его сбор достиг 60,2-66,6 млн т. В настоящее время (2014 г.) уровень производства находится на отметке 60,6 млн т (рис. 1). Европейская доля в мировом производстве ячменя составляет 39,1-43,0 %.

В России сельское хозяйство исторически являлось и по сей день остается так же важнейшей отраслью экономики. На селе проживает 27 % населения страны. Вклад сельского хозяйства в ВВП составляет около 5 %, что больше аналогичных показателей других промышленных развитых стран. От положения дел в сельском хозяйстве зависят перспективы развития пищевой промышленности и продовольственной безопасности России [1].

Производство ярового ячменя в Российской Федерации находится на более стабильном уровне, о чём показывает линия Тренда по сравнению с мировым и европейским производством (рис. 1). Валовой сбор данной культуры установился в основном на уровне 13,35 – 20,5 млн т. Ниже линии Тренда находятся производство ячменя в 2000 г. – 12,3 млн т и 2010 год – 6,7 млн т по причине жёсткой засухи. Доля в производстве зерна ячменя от мирового уровня составляет 9,3-13,7 %, от европейского – 22,1-31,6 % и только в 2010 году – 10,6 %. Следует заметить, что площади посева ярового ячменя не стабильны по годам и соответствуют – 7,149-9,055 млн га, а средняя урожайность составляет 1,45-2,33 т/га [4].

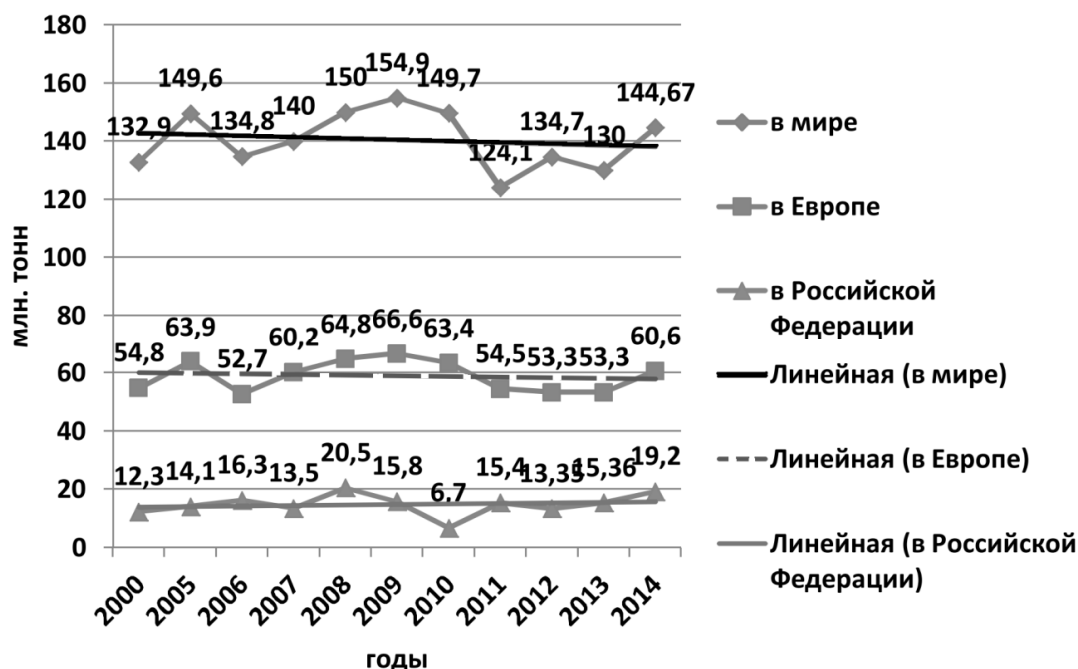


Рисунок 1 – Валовое производство ячменя в мире, в Европе и в России за период 2000 по 2014 годы, млн т

За период 2008-2012 гг. среднегодовое производство ярового ячменя Российской Федерации составило – 14,35 млн т с площадью посева – 7,3 млн га, а средняя урожайность достигла уровня – 1,97 т/га. Эти показатели ниже периода 2003-2007 гг., где

среднегодовое производство ярового ячменя составляло 15,35 млн т, что выше периода 2008-2012 гг. на 1,0 млн т или на 6,97 %. Следует отметить, что в 2014 году валовой сбор зерна ячменя составил 19,2 млн. т [4].

Россия занимает первое место в мире по посевным площадям ярового ячменя. Наибольшие площади посева ярового ячменя сосредоточены в Центральном, Приволжском, Сибирском, Южном и Уральском Федеральных округах.

Производство ярового ячменя в Волгоградской области показано на рисунке 2. За период 2003-2007 гг. среднегодовая посевная площадь ярового ячменя была на уровне 426,66 тыс. га, валовой сбор – 503,22 тыс. т, а урожайность – 1,18 т/га. В период 2008-2012 гг. среднегодовое производство снизилось до 220,4 тыс. т, площадь посева уменьшилась на 127 тыс. га, а урожайность – на 0,44 т/га. В 2013 году площадь посева 318 тыс. т, валовой сбор – 321,2 тыс. т и урожайность – 1,01 т/га [3].

Снижение площади посева связано с тем, что большинство хозяйств Волгоградской области увеличило посевы озимой пшеницы, для которой в осенний период создаются благоприятные погодные условия, а уменьшение урожайности объясняется низким уровнем технологии возделывания этой культуры.

Линия Тренда показывает, что производство ярового ячменя в Волгоградской области постоянно уменьшается. Вместе с тем, производство в 2000 г., 2006 г., 2008 г., 2011 г. находятся выше линии Тренда, то есть потенциал в производстве ярового ячменя в Волгоградской области очень большой (рис. 2).

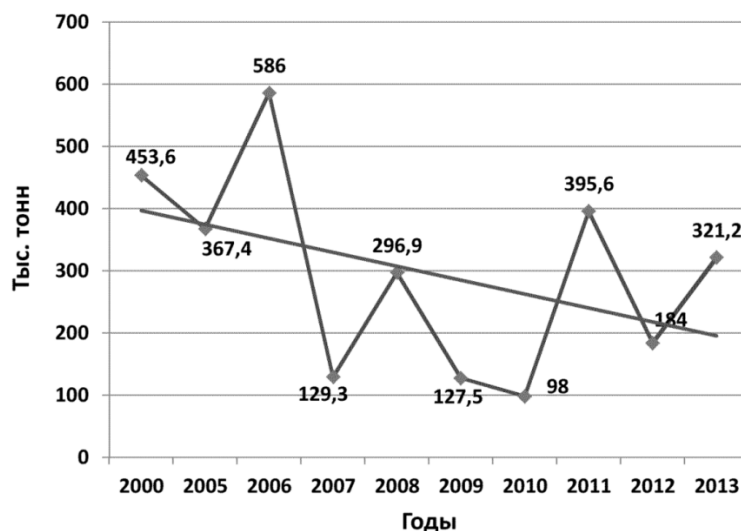


Рисунок 2 – Валовой сбор зерна в Волгоградской области за период 2000-2013 гг., тыс. т

Государственной Программой развития АПК Российской Федерации на 2013 – 2020 гг. установлены одной из главных приоритетных направлений – производство зерна, которое должно достичь уровня 115 млн. т к 2020 году, что сыграет большое значение в обеспечении продовольственной независимости страны.

Россия в течение 5-10 лет может догнать развитые страны по уровню эффективности сельского хозяйства, так как решение проблемы продовольственной безопасности будет оставаться приоритетным направлением в связи с ростом населения. Чтобы обеспечить продовольствием растущее население мира существует не так много способов, один из них – интенсификация ведения сельского хозяйства, так как количество сельхозземель в мире ограничено.

По мнению министра сельского хозяйства России Н.В. Фёдорова, сегодня наша страна располагает мощным потенциалом для развития аграрного сектора, способна обеспечить не только собственную продовольственную безопасность, но и сыграть ключевую роль в решении этой всемирной проблемы [7].

Увеличение производства ярового ячменя позволит увеличить объёмы валового сбора зерна, так как здесь имеются очень большие резервы. Ячмень имеет большое народнохозяйственное значение: производят крупу перловую и ячневую; изготавливают солод для пивоварения и хлебопечения; является ценным ингредиентом для производства комбикормов; используют как концентрированный корм для сельскохозяйственных животных.

В последние годы Россия стала одним из главных поставщиков зерна и ячменя на экспорт (табл. 1). Объёмы экспорта постоянно увеличиваются: зерна от 10,7 до 23,2 млн т, что составляет 13,75-25,2 % от валового производства зерна. В общий объём экспортных поставок входит ячмень яровой от 1,3 до 3,9 млн т, что составляет 11,74-20,8 % от общего экспорта зерна. Наибольшие объёмы экспорта ярового ячменя были в 2009 году – 3,5 млн т и в 2012 году – 3,9 млн т и в 2014 году – 3,6 млн т [4].

Таблица 1 – Экспорт зерна и ярового ячменя Российской Федерацией, млн т

Год	Отгружено всего зерна на экспорт		в том числе		
	млн т	% от валового сбора зерна	ячмень яровой, млн т	% от общего	
				валового сбора зерна ячменя	экспорта зерна
2005	10,700	13,75	1,800	12,8	16,82
2006	10,800	13,81	1,300	8,00	12,04
2007	14,513	17,81	2,000	14,8	13,78
2008	11,720	10,83	1,600	7,80	13,65
2009	16,821	17,32	3,500	22,1	20,80
2010	11,848	19,44	1,500	22,4	12,66
2011	15,181	16,11	2,100	13,6	13,83
2012	23,200	22,60	3,900	29,2	16,81
2013	23,000	25,20	2,700	17,6	11,74
2014	23,500	22,38	3,600	19,252	18,70

Экспортные поставки зерна и ячменя в 2010 году были минимальными, из-за сильной засухи отмечался недобор валового сбора зерна в России. В июне экспорт был приостановлен по причине ошибочного введения эмбарго со стороны Правительства Российской Федерации, что оказало негативное влияние на потерю части рынка зерна со стороны потребителей после его возобновления.

По этому поводу Президент Российской Федерации В.В. Путин [6] высказал свои соображения: «По мнению экспертов, отсутствие угрозы введения ограничений на экспорт позволит лучше планировать экспортные, производственные операции производителям, корректировать при необходимости свои программы под те культуры, которые будут интересны для экспорта и менее востребованы на внутреннем рынке. К тому же это приведёт к прогнозируемым и долгосрочным отношениям с другими участниками рынка – трейдерами, перевозчиками».

Основными потребителями российского ячменя являются Саудовская Аравия, которая занимает первое место до 59 %, Иран – второе место до 9 %, а долю стран СНГ приходится до 1 % экспорта.

Товаропроизводители Волгоградской области также начали экспорт ярового ячменя, но пока он составляет не очень большие объёмы 16,7-83,2 тыс. т, что составляет 0,83-2,78 % от российского экспорта ячменя (рис. 3). Максимальные объёмы поставки ячменя ярового на экспорт отмечаются в 2012 году – 83,2 тыс. тонн.

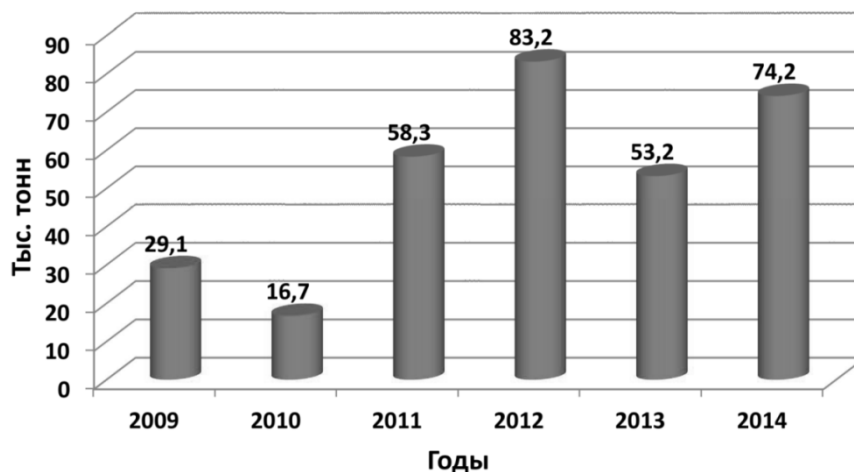


Рисунок 3 – Экспорт зерна ярового ячменя Волгоградской областью, тыс. т за период 2009-2014 гг.

За 9 месяцев 2014 года в Волгоградской области на экспорт отгружено 74,2 тыс. т.

На основании вышеизложенного материала следует: в Российской Федерации и в Волгоградской области имеются большие резервы в повышении урожайности и валового сбора ярового ячменя без наращивания посевных площадей, а соответственно в увеличении объёмов экспорта. Для этого необходимо выполнять следующие мероприятия:

- внедрять новые сорта и технологии возделывания данной культуры;
- совершенствовать системы минеральных удобрений, применение микроудобрений для сбалансированного питания растений ячменя;
- осваивать интегрированные системы защиты посевов ячменя от сорняков, вредителей и болезней, особое внимание уделить борьбе с новыми полевыми вредителями (пшеничная муха);
- внедрять в производство новые сельскохозяйственные машины и орудия, что позволит сократить сроки посева, обработки почвы, уборочных работ.

Несомненно, большую роль в решении этого вопроса могут оказать научные исследования учёных и аспирантов вузов Российской Федерации, научно-исследовательских институтов и ОПХ.

Библиографический список

1. Доклад о перспективах увеличения производства зерна в России [Текст]. – М.: ООО «Центр полиграфических услуг «Радуга», 2010. – 30 с.
2. Какова ситуация на российском и мировом рынке? [Текст]// Поле деятельности. – 2013. – №10. – С. 4.
3. Краткий статистический сборник. Волгоградская область в цифрах в 2013 году [Текст]. – Волгоград: ТОФС Госстатистики, 2014. – С. 190 – 192.
4. Петrenchенко, В.В. Урожай зерна в России в 2014 году [Текст]/ В.В. Петrenchенко // Хлебопродукты. – 2014. – №9. – С. 4-5.

5. Пилипенко, Е.В. Роль России в решении мировой продовольственной проблемы в условиях ВТО [Текст]/ Е.В. Пилипенко, О.И. Печоник // Аграрная наука. – 2013. – №10. – С. 5-6.

6. Путин, В.В. Обращение Президента России не ограничивать экспорт зерна обнадёжило рынок [Текст]/ В.В. Путин // АгроМаркет. – 2013. – №7. – С. 5.

7. Фёдоров, Н. Россия может себя прокормить! [Текст]/ Н. Фёдоров // АПК Эксперт. – 2013. – №6 (49). – С. 12-13.

E-mail: ipkka.market@mail.ru

УДК: 633, 34, 63, 526, 32.

НАПРАВЛЕНИЕ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СЕЛЕКЦИИ СОИ В УСЛОВИЯХ ОРОШЕНИЯ НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

В.В. Толоконников, доктор сельскохозяйственных наук

Н.М. Плющева, младший научный сотрудник

Всероссийский НИИ орошаемого земледелия, г. Волгоград

Проведён анализ сортов сои волгоградской селекции по важнейшим показателям продукционного процесса в условиях орошения с учётом основных фаз роста и развития растений, теплообеспеченности посевов в различные по метеоусловиям годы. Определены критерии отбора урожайных морфобиотипов сои по более продолжительному периоду «всходы – цветение», по формированию большей площади листовой поверхности и биомассы за вегетативный период «всходы – цветение», чем у менее продуктивных форм с такой же продолжительностью вегетации. За генеративный период «цветение – созревание» ориентиром при отборе лучших генотипов могут служить высокие показатели доли зерна в общей биомассе и чистая продуктивность фотосинтеза. Предложенная методика отбора продуктивных генотипов будет способствовать повышению эффективности селекции и ускоренному выведению в орошаемых посевах урожайных сортов сои для условий Нижнего Поволжья.

Ключевые слова: *соя, селекция, фазы, рост и развитие, теплообеспеченность и продолжительность периодов вегетации, фотосинтетические показатели.*

Как объект ботанических и генетических исследований соя является сложным растением, с этим связаны трудности её всестороннего изучения, организация и проведение научно-исследовательских работ. Однако ценность культуры, которая способствовала её быстрому распространению в различных регионах мира, стимулировала развитие научных исследований и в первую очередь – по селекции и семеноводству [6, 4].

Успехи селекции тесно связаны с эффективной мобилизацией регионального генотипического фонда и комплексной проработкой значительного количества сортообразцов. Это, конечно, повышает вероятность отбора ценных генотипов, но сопровождается существенным увеличением объёма прорабатываемого исходного материала [8, 3, 5]. Поэтому вполне понятно стремление селекционеров к совершенствованию методов создания новых сортов и повышению эффективности селекции.

В селекционной работе с соей высокоэффективны различные виды индивидуального отбора. Путём непосредственного отбора из районированных сортов и коллекционных образцов, особенно гибридного происхождения, были выведены многие известные в нашей стране сорта [6, 8].

Учитывая, что соя сильнее других сельскохозяйственных культур реагирует на продолжительность светового периода суток и обеспеченность теплом на начальных этапах роста и развития, мы сконцентрировали свои усилия на изучении продукционного процесса в межфазные периоды «всходы – цветение» и «цветение – созревание» с учётом теплообеспеченности различных по метеоусловиям лет.

Вопросам влияния фотосинтеза на урожайность сои посвящен ряд работ, в которых отмечено, что фотосинтез не лимитирует у этой культуры урожай зерна [2, 10]. Результаты наших исследований показали (табл. 1), что в годы (2011, 2013) с высоким уровнем формируемой орошаемым посевом сои урожайности 2,15-4,0 т/га зерна, агроценоз сортов в начале цветения растений характеризуется более высоким нарастанием площади листьев – 17,6-52 тыс.м²/га и общей биомассы – 1,39-5 т/га, чем в менее урожайные (1,62-2,68 т/га) годы (2012) – соответственно – 3,94-10,6 тыс. м²/га; 0,64-1,01 т/га зерна. Эти показатели могут служить критерием для отбора урожайных форм сои и что особенно важно – на ранних этапах роста и развития в период «выходы – цветение».

Таблица 1 – Показатели характеристики продукционного процесса разноспелых сортов сои по основным фазам роста и развития в различные годы

Сорта	Годы	Урожайность зерна	Показатели продукционного процесса					Доля зерна в биомассе, %
			в начале цветения		за период «цветение-созревание»			
			площадь листьев, тыс.м ² /га	сбор сухой биомассы, т/га	максимальная площадь листовой поверхности, тыс.м ² /га	чистая продуктивность фотосинтеза г/м ² х сутки	сбор сухой биомассы	
ВНИИОЗ 86 (скоропелый)	2011	3,31	24,1	2,81	22,9	9,3	4,73	70
	2012	1,62	3,94	0,64	20,3	8,65	6,5	24,9
	2013	2,15	18,3	1,59	25,4	5,05	4,57	47
	среднее	2,36	16,4	1,68	22,9	7,67	5,26	47,3
Волгоградка 1(среднеспелый)	2011	3,63	35,4	3,27	36,2	5,53	4,88	74,4
	2012	2,44	10,6	1,01	46,5	3,1	7,72	31,6
	2013	2,63	17,6	1,39	74,6	4,39	12,02	21,9
	среднее	2,9	21,2	1,89	52,4	4,34	8,21	42,6
ВНИИОЗ 76 (среднеспелый)	2011	3,05	52,2	5,0	46,3	5	7,5	40,7
	2012	2,68	8,83	0,79	42,8	4,63	10,42	25,7
	2013	2,79	31,0	2,27	81,6	3,49	10,38	26,9
	среднее	2,84	30,7	2,67	56,6	4,37	9,43	31,1
ВНИИОЗ 31 (среднеспелый)	2011	4,0	47,2	3,9	48,7	8,38	6,92	57,8
	2012	2,31	10,4	1,0	43,7	3,43	6,35	36,4
	2013	3,03	27,4	2,16	74,1	4,05	11,5	26,3
	среднее	3,11	28,3	2,35	55,5	5,29	8,26	40,2
НСР 0,5		0,16						

Анализ процессов фотосинтеза и формирования продуктивности агроценоза во вторую половину вегетации - за период «цветение – созревание» показал, что максимальная площадь листовой поверхности также различается по годам, как перед цветением растений. Однако тесной связи её с урожайностью агроценоза не прослеживается

так чётко, как в период «всходы – цветение». Поскольку для культуры сои характерно значительное увеличение листовой поверхности в конце вегетации, зависимое от условий выращивания и генотипа сорта: чем позднеспелее сорт, тем сильнее колебание этого признака [6, 8].

Важно отметить, что происходит очень значительное возрастание доли зерна в общей биомассе в урожайном 2011 году – 40,7-74,4 %, в отличие от 2013 (21,9-47 %) и 2012 (24,9-36,4%) годов. Этот показатель может служить надёжным критерием при отборе продуктивных морфобиотипов сои в условиях орошения.

Описывая основные параметры «экологического паспорта» сорта, Н.И. Вавилов на первое место в нём поставил различия в продолжительности периода вегетации, отдельных межфазных периодов и фаз развития, которые наиболее тесно связаны с температурой воздуха [1]. В.М. Степанова, Ю.И. Чирков [7, 9] считали, что выяснить зависимость биологических функций растительных организмов от метеорологических условий среды обитания лучше всего по связям темпов развития растений с температурой воздуха.

Результаты анализа продукционного процесса орошаемого агроценоза генетически различных сортов в разные по метеоусловиям годы показали (табл. 2), что наибольшую урожайность – 3,05-4 т/га зерна сорта формируют в годы с высоким поступлением тепла на посевы до цветения растений – $\Sigma = 862 - 986^{\circ}\text{C}$.

Это способствует продолжительному росту и развитию растений и создаёт в орошаемых посевах благоприятные условия для прохождения важнейших фаз – ветвление и бутонизация, в том числе самоопыление и оплодотворение.

С началом массового цветения наступает генеративный период развития, и какой уровень потенциала продуктивности будет заложен у растений в предыдущую (вегетативную) фазу, такая будет получена урожайность биомассы и зерна.

В годы, характеризующиеся меньшим количеством накопления сумм активных температур за вегетативный период развития особенно в 2012 году, (520-818 $^{\circ}\text{C}$), растения сортов значительно сокращают время прохождения этого важного периода – до 22-34 дней, и поэтому не успевают в полном объёме заложить цветочные почки, что оказывает в дальнейшем существенное влияние на снижение урожайности зерна – до 1,62-2,68 т/га, по сравнению с более благоприятным для орошаемых посевов сои 2011 годом (3,05-4,0 т/га).

Таким образом, учитывая в динамике метеорологические и морфофизиологические показатели орошаемого агроценоза сои, можно уже к началу массового цветения растений прогнозировать будущую урожайность сортов сои и эффективно проводить отбор высокопродуктивных морфобиотипов и, что особенно важно – на ранних стадиях развития этой культуры.

Повышается возможность оценки более значительных объёмов селекционного материала и сортов на выходе в производство, чем при более трудоёмком учёте урожайности в период созревания растений.

Основными критериями отбора урожайных форм сои в условиях орошения являются: показатели продолжительности периода «всходы – цветение», сумм активных температур, нарастания площади листового аппарата и биомассы за этот период.

Учёт урожайности зерна после созревания растений должен дополнительно сопровождаться оценкой сортов по доле зерна в общей биомассе, чистой продуктивности фотосинтеза и отбором лучших генотипов.

Таблица 2 – Влияние температуры воздуха на урожайность и продолжительность основных периодов роста и развития сои в различные годы в условиях орошения

Сорта	Показатели							
	Годы	Урожайность, т/га	Продолжительность периодов, дней			Сумма активных температур воздуха за периоды, °С:		
			Всходы - цветение	Цветение - созревание	Всходы - созревание	Всходы - цветение	Цветение - созревание	Всходы - созревание
ВНИИОЗ 86	2011	3,31	35	63	98	862	1558	2420
	2012	1,62	22	78	100	520	1940	2460
	2013	2,15	27	65	92	658	1674	2332
	среднее	2,36	28	69	97	680	1724	2404
			49	72	121	1124	1702	2826
Волгоградка 1	2012	2,44	34	88	122	818	2003	2821
	2013	2,63	36	78	114	878	1695	2573
	среднее	2,9	40	79	119	940	1800	2740
	2011	3,05	43	73	116	986	1840	2826
	2012	2,68	34	82	116	818	1857	2675
ВНИИОЗ 76	2013	2,79	36	72	108	878	1666	2544
	среднее	2,84	38	75	113	894	1788	2682
	2011	4,0	40	81	121	986	1840	2826
	2012	2,31	30	86	116	716	1895	2611
	2013	3,03	36	69	105	768	1733	2501
НСР 05, т/га	среднее	3,11	35	79	114	823	1823	2646
	0,16							

Библиографический список.

1. Вавилов, Н.И. Ботанико-географические основы селекции (учение об исходном материале в селекции) [Текст] /Н.И. Вавилов// Теоретические основы селекции растений. – М.-Л.: Изд-во с.-х. литературы, 1935. – Т. 1. – С. 17-162.
2. Дьяков, А.Б. Физиологическое обоснование идеатипа сортов сои, адаптированных к климату юга России [Текст] /А.Б. Дьяков, Т.А. Васильева//Современные проблемы селекции и технологии возделывания сои: сборник статей 2-й Международной конференции по сое. – Краснодар, 2008. – С. 62-78.
3. Зайцев, Н.И. Особенности селекции и технологии выращивания семян масличных культур в зоне неустойчивого увлажнения Северного Кавказа [Текст]/ Зайцев Николай Иванович. – Ростов-на-Дону: ООО «АзовПечать», 2012 – 136 с.
4. Кочегура, А.В. Селекция сортов сои разных направлений использования [Текст]: автореф. дис... докт. с.-х. наук /Кочегура Александр Васильевич – Краснодар, 1998 – 47 с.
5. Кружилин, И.П. Каталог мировой коллекции ВИР. Соя исходный материал для селекции сои в богарных и орошаемых условиях Нижнего Поволжья [Текст]/И.П. Кружилин, В.В. Толоконников, М.А. Вишнякова. – Санкт-Петербург, 2000. – Вып. 706. – 56 с.
6. Соя [Текст] /А.К. Лещенко, В.И. Сичкар, В.Г. Михайлов, В.Ф. Марьюшкин. – Киев: Наук. думка, 1987. – 256 с.
7. Степанова, В.М. Климат и сорт (соя) [Текст]/В.М. Степанова. – Л.: Гидрометеиздат, 1985. – 183 с.
8. Толоконников, В.В. Теоретическое и экспериментальное обоснование технологий возделывания и селекция адаптированных к природным условиям Нижнего Поволжья сортов сои [Текст]: автореф. дис... докт. с.-х. наук: 06.01.01; 06.01.05 / Толоконников Владимир Васильевич – Волгоград, 2010 – 48 с.
9. Чирков, Ю.И. Агрометеорология [Текст]/Ю.И. Чирков. – Л.: Гидрометеиздат, 1979. – 320 с.
10. Blanchet R., Gelfi N., Relations entre developpement foliaire, transpiration et production chez le soja (cv Amsoy 71 et Hodgson) // Annales Agronomiques. – 1978. – Vol. 29. - №3. – P. 223 – 242.

E-mail: vniiioz@yandex.ru

УДК 633.11:631.526.32

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ АГРОХИМИКАТОВ В ТЕХНОЛОГИИ
ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В ЗОНЕ КАШТАНОВЫХ ПОЧВ
ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ**

В.Н. Чурзин, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Ф.А. Серебряков, кандидат сельскохозяйственных наук

В.Ф. Серебряков, кандидат сельскохозяйственных наук

А.А. Серебряков, аспирант

Волгоградский государственный аграрный университет

Рассмотрено влияние применения удобрений и регуляторов роста растений на урожайность и качество зерна сортов озимой пшеницы. Данные экспериментальных исследований выявили положительный эффект от применения изучаемых препаратов на урожайность и качество зерна у сортов озимой пшеницы.

Ключевые слова: озимая пшеница, регуляторы роста растений, урожайность, технологические показатели качества зерна сортов озимой пшеницы.

Устойчивое производство зерна озимой пшеницы в области является условием экономической стабильности в хозяйствах различных форм собственности. В технологии возделывания озимой пшеницы важное значение отводится новым высокопродуктивным сортам, обеспечивающим получение стабильного урожая и в экстремальные годы.

В настоящее время очень актуальны исследования по оценке различных регуляторов роста при возделывании зерновых культур. Этот прием вызывает острые дискуссии и противоположные оценки практиков.

Задача проведенных исследований заключалась в оценке эффективности применения удобрений и обработки семян и растений по вегетации различными регуляторами роста растений при возделывании озимой пшеницы.

Экспериментальная часть работы проводилась в СПК «Колос» Октябрьского района Волгоградской области с 2003 по 2014 годы.

Почва светло-каштановая, тяжелосуглинистая. Средняя мощность гумусового горизонта почвы опытного участка составляет до 0,27-0,30 м, содержание гумуса в пахотном слое 1,94-2,04 %, обеспеченность гидролизуемым азотом (по Корнфилду) – низкая (менее 80 мг/кг), подвижным фосфором (по Мачигину) – от 18,2 до 29,0 мг/кг, обменным калием – 303-397 мг/кг сухой почвы. Содержание серы 11,3-15,4 мг-экв на 100 г почвы, pH 7,2-7,5.

Полевые опыты закладывались в соответствии с методическими указаниями Б. А. Доспехова (1985) и методическими рекомендациями Госсортсети ВАСХНИЛ, по постановке опытов и проведению исследований в 3-х кратной повторности при систематическом размещении вариантов.

В 2003-2007 годах изучалось влияние удобрений и препарата Флор Гумат на урожайность и технологические показатели зерна в посевах озимой пшеницы Дон 93, Станичная, Прикумская 140. Опыт был заложен по следующей схеме: 1. Контроль (без обработки). 2. Обработка семян Флор Гуматом – 500 мл/т. 3. P₂₀ при посеве (семена не обработанные). 4. P₂₀ при посеве + обработка семян Флор Гуматом. 5. N₃₀ (весной в подкормку). 6. Флор Гумат (семена) + Флор Гумат в подкормку (фаза кущения – начало выхода в трубку, фаза колошения – начало цветения – 500 мл/га). 7. P₂₀ + N₃₀ (весной в подкормку). 8. P₂₀ + Флор Гумат (семена) + Флор Гумат в подкормку (фаза колошения, фаза колошения – начало цветения – 500 мл/га) – расход рабочего раствора при обработке семян – 10 л/т. Норма высева 3,5 млн всхожих семян на гектар, площадь делянок 360 м², повторность 3-х кратная, размещение систематическое. Удобрения P₂₀ вносили при посеве, N₃₀ весной в подкормку в форме аммиачной селитры. Срок посева – вторая декада сентября.

Для опрыскивания применяли дельтаплан. Расход рабочего раствора 5 л/га.

Потенциал зерновой продуктивности изучаемых в опытах сортов озимой пшеницы в зоне каштановых почв достаточно высок [3, 2, 4], но их реакция на условия питания не имеет заметных различий.

Полученные данные убедительно подтверждают, что применение фосфора и флор гумата является эффективным приёмом повышения урожайности районированных сортов озимой пшеницы. Так, прибавка урожайности по сортам достигала в среднем за четыре года до 0,27 т/га, а при совместном применении с флор гуматом от 0,74 до 1,18 т/га (табл. 1.).

Проведенные исследования выявили положительную реакцию изучаемых сортов на удобрения и применение биопрепарата Флор гумат на технологические показатели зерна. Так, содержание клейковины у сорта Прикумская 140 по вариантам опыта составила от 30 до 32,4 %, что соответствует первой группе качества по показателю ИДК (70 – хорошая).

У сорта Станичная содержание клейковины было наиболее высоким и достигало до 36,4 %, но при этом группа качества снижалась до удовлетворительной слабой (ИДК > 75).

Таблица 1 – Урожайность сортов озимой пшеницы в зависимости от условий питания, т/га (среднее за 2004...2007 гг.)

Вариант	Сорт					
	Прикумская 140		Станичная		Дон 93	
	урожайность, т/га	прибавка к кон- тролю, т/га	урожайность, т/га	прибавка к кон- тролю, т/га	урожайность, т/га	прибавка к кон- тролю, т/га
Контроль (б/о)	3,42	-	3,18	-	2,43	-
Флор гумат (семена)	3,63	0,21	3,37	0,19	2,68	0,25
P ₂₀	3,69	0,27	3,43	0,25	2,69	0,26
P ₂₀ + флор гумат (семена)	3,91	0,49	3,63	0,45	2,90	0,47
Контроль + N ₃₀	3,74	0,32	3,50	0,32	2,75	0,32
Флор гумат (семена) + флор гумат (подкормки)	4,26	0,84	3,93	0,75	3,07	0,64
P ₂₀ + N ₃₀	4,45	1,03	4,05	0,87	3,05	0,62
P ₂₀ + флор гумат (семена) + флор гумат (подкормки)	4,60	1,18	4,28	1,10	3,22	0,74

Сорт озимой пшеницы Дон 93 по содержанию клейковины и её качеству уступал сортам Прикумская 140 и Станичная. Так, содержание клейковины на контроле – 28,6 %, на варианте P₂₀ + N₃₀ – 30,0 %, на варианте P₂₀ + Флор Гумат (обработка семян и растений) – 30,0 %, но при этом снижалось и качество клейковины у сорта Дон 93 до удовлетворительно слабой (85 – 95 ед. ИДК).

В исследованиях 2010-2013 годов влияние минерального азота (N₃₀) и препаратов Циркон, Энергия М и НВ-101 на рост, развитие, урожайность и технологические показатели зерна изучали в посевах озимой пшеницы Прикумская 140, Донской сюрприз и Танаис на вариантах: 1. Контроль (без обработки). 2. Обработка семян препаратами Циркон, Энергия М и НВ 101. 3. Циркон, Энергия М и НВ 101 (семена) + Циркон, Энергия М и НВ 101 по вегетации (весеннее кущение и формирование зерна). 4. N₃₀ (весной в подкормку). Нормы применения препарата Энергия М для обработки семян — 4 г/т, опрыскивание по вегетации – 10 г/га. Нормы применения Циркона для обработки семян – 2 мл/т, по вегетации – 5 мл/га. Нормы применения НВ-101 для обработки семян 2 капли на литр воды, по вегетации – 3мл/га. Расход рабочего раствора при обработке семян – 10 л/т опрыскивание по вегетации – 100 л/га.

Площадь делянок — 300 м², учетная — 100 м², повторность 3-х кратная, норма высева – 3,5 млн всхожих семян на гектар, срок посева – вторая декада сентября.

Полученные экспериментальные данные показали, что обработка семян препаратами оказала положительное влияние на процессы прорастания семян, полевую всхожесть, кустистость и сохранность растений, что отразилось и на величине урожайности (табл. 2).

Сорта озимой пшеницы Прикумская 140, Донской сюрприз и Танаис реализуют свои потенциальные возможности по продуктивности лучше при использовании в технологии выращивания при применении минерального азота весной в подкормку, так и при использовании препаратов Циркон, Энергия М и НВ-101 для обработки семян и растений по вегетации.

Таблица 2 – Урожайность сортов озимой пшеницы в зависимости от применения препаратов в среднем за 2011-2013 годы, т/га

Вариант	Сорта					
	Донской сюрприз		Танаис		Прикумская 140	
	Урожайность, т/га	Прибавка, т/га	Урожайность	Прибавка, т/га	Урожайность, т/га	Прибавка, т/га
Контроль	2,22	-	2,37	-	2,48	-
Контроль + N ₃₀	2,42	0,20	2,82	0,45	2,82	0,34
Циркон семена	2,48	0,26	2,51	0,14	2,58	0,10
Циркон-семена+ вегетация	2,75	0,53	2,67	0,30	2,85	0,37
Энергия М-семена	2,40	0,18	2,57	0,20	2,61	0,13
Энергия М-семена+ вегетация	2,65	0,43	2,73	0,36	2,82	0,34
НВ – 101-семена	2,51	0,29	2,57	0,20	2,60	0,12
НВ – 101-семена + вегетация	2,73	0,51	2,66	0,29	2,78	0,30

Таблица 3 – Качественные характеристики зерна у сортов озимой пшеницы, среднее за 2011-2013 годы

Показатель	Вариант опыта					
	Натура зерна, г	Масса 1000 шт., г	Содержание клейковины, %	Показатель ИДК	Влажность, %	Повреждение клопом черепашкой, %
Донской сюрприз						
Контроль (б/о)	735	31,3	28,6	80	10,0	1,6
Контроль + N ₃₀	742	34,0	29,4	75	10,4	2,0
Циркон-семена+ вегетация	737	32,2	29,4	80	10,6	2,0
Энергия М-семена+ вегетация	755	35,0	28,0	80	10,6	2,2
НВ – 101-семена+ вегетация	754	36,1	26,8	80	10,6	2,0
Танаис						
Контроль (б/о)	735	32,1	29,0	80	10,6	1,8
Контроль + N ₃₀	747	34,6	30,4	75	10,8	1,4
Циркон-семена+ вегетация	742	34,1	29,8	80	10,6	1,8
Энергия М-семена+ вегетация	747	34,6	27,4	75	10,4	1,0
НВ – 101-семена+ вегетация	750	34,0	26,4	80	10,6	2,0
Прикумская 140						
Контроль (б/о)	734	33,3	29,2	80	10,4	1,2
Контроль + N ₃₀	745	34,8	30,0	75	10,8	2,0
Циркон-семена+ вегетация	745	33,2	28,6	75	10,4	1,2
Энергия М-семена+ вегетация	754	33,6	27,8	70	10,4	1,0
НВ – 101-семена+ вегетация	754	34,1	27,6	70	10,4	1,0

Применение регуляторов роста растений по их действию на показатели качества зерна в сравнении с применением минерального азота не однозначно. В исследованиях лучшие показатели зерна отмечались от применения минерального азота, а от препаратов по количеству клейковины выше тенденция от применения циркона, лучше показатели ИДК при применении Энергии М, на этих вариантах получено зерно отвечающим требованиям сильной пшеницы (табл. 3.).

Зерно у всех сортов соответствует требованиям третьего и второго класса. По показателю натуры зерно изучаемых сортов в основном третьего и четвертого классов. Выше показатель натуры у всех сортов от применения препаратов Энергия М и НВ-101.

В исследованиях 2011-2014 годов в опыте изучали влияние минерального азота (N_{30}) и препаратов Силиплант и Альбит на рост, развитие, урожайность и технологические показатели зерна в посевах озимой пшеницы Прикумская 140 на вариантах: 1. Контроль (без обработки). 2. Обработка семян препаратами Силиплант и Альбит. 3. Силиплант и Альбит (семена) + по вегетации (весеннее кушение и формирование зерна). 4. N_{30} (весной в подкормку). Нормы применения Альбита для обработки семян — 40 мл/т, по вегетации — 40 мл/га. Нормы применения Силипланта для обработки семян 60 мл/т, по вегетации — 0,6 л/га. Расход рабочего раствора при обработке семян — 10 л/т опрыскивание по вегетации — 100 л/га. Повторность 3-х кратная, учетная площадь — 100 м².

Как показали исследования, уровень урожайности у изучаемого сорта колебался в широких пределах, но на всех вариантах он был ниже при мелкой обработке (табл. 4), но при этом положительное влияние применения препаратов проявлялось и в ранее проведенных исследованиях [1, 2, 3, 4].

Таблица 4 – Урожайность озимой пшеницы Прикумская 140 в зависимости от способов основной обработки черного пара и препаратов в среднем за 2012-2014 годы, т/га

Вариант	Способ основной обработки почвы			
	Отваль- ная	Безотваль- ная	Мелкая	Мелкая+ чизель
Контроль (б/о)	3,1	2,9	2,5	2,7
N_{30} (весной)	3,4	2,9	2,6	2,8
Прибавка к контролю	0,3	0,0	0,1	0,1
Силиплант (семена)	3,2	3,1	2,6	3,0
Прибавка к контролю	0,1	0,2	0,1	0,3
Силиплант (семена+кушение)	3,2	3,1	2,7	2,9
Прибавка к контролю	0,1	0,2	0,2	0,2
Силиплант (семена+кушение+налив)	3,7	3,1	2,8	3,1
Прибавка к контролю	0,6	0,2	0,3	0,4
Альбит (семена)	3,0	3,0	2,6	2,9
Прибавка к контролю	-0,1	0,1	0,1	0,2
Альбит (семена+ кушение)	3,0	3,2	2,8	2,9
Прибавка к контролю	-0,1	0,3	0,3	0,2
Альбит(семена+кушение+налив)	3,5	3,2	2,8	3,0
Прибавка к контролю	0,4	0,3	0,3	0,3

В среднем за 2012...2014 годы урожайность была выше по отвальной обработке на контроле она достигала 3,1 т/га, на варианте применения минерального азота N_{30} она составила – 3,4 т/га, на варианте обработки семян и растений по вегетации силиплан-

том урожайность была максимальной и достигала 3,7 т/га, на варианте комплексного применения альбита урожайность составила 3,5 т/га, что соответственно выше на 0,6 и 0,4 т/га, по сравнению с контролем.

По безотвальной обработке максимальная урожайность 3,2 т/га была на варианте с альбитом, прибавка к контролю составила 0,3 т/га.

На мелкой обработке была выше урожайность на вариантах комплексного применения силипланта и альбита и составила 2,8 т/га, при урожайности на контроле – 2,5 т/га.

Применение чизеля по фону мелкой обработки приводило к повышению урожайности по отношению к мелкой обработке, но было ниже по отношению к отвальной и безотвальной обработкам. Так, на контроле урожайность составила 2,7 т/га, что на 0,2 т/га выше, чем по мелкой обработке. По сравнению с вариантом применения N_{30} , эффективность препаратов была выше, урожайность достигала до 3,1 т/га при использовании силипланта и 3,0 т/га от применения альбита, при урожайности 2,8 т/га на варианте N_{30} .

Исследования показали, что наиболее эффективными приёмами повышения содержания белка и сырой клейковины является применение азота в подкормку.

Так, выше содержание клейковины в зерне у озимой мягкой пшеницы Прикумская 140 отмечалось на вариантах внесения N_{30} весной, где содержание клейковины на варианте мелкой обработки составило 30,6 %, на отвальной обработке – 30,8 %. На вариантах с применением альбита содержание клейковины по обработкам изменялось соответственно по обработкам от 30,2 % на мелкой обработке, до 31,6 % по отвальной обработке.

При применении силипланта содержание клейковины по отвальной обработке составило 30,2 %, по мелкой обработке – 29,6 %.

Таким образом, на светло-каштановых почвах целесообразно в технологии возделывания озимой пшеницы применять наряду с внесением P_{20} при посеве, N_{30} весной в подкормку с комплексным применением для обработки семян и растений по вегетации препаратов флор гумат, циркон, альбит и силиплант.

Библиографический список

1. Половинкин, В.Г. Урожайность и качество зерна озимой пшеницы в зависимости от применения регуляторов роста, макро- и микроэлементов [Текст] / В.Г. Половинкин, В.А. Исайчев, Е.В. Привалова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса : наука и высшее профессиональное образование. – 2013. – № 1 (29). – С. 95-101.
2. Серебряков, В.Ф. Роль регуляторов роста растений и сортов в повышении урожайности и качества зерна озимой пшеницы на светло-каштановых почвах Волгоградской области [Текст] / В.Н. Чурзин, Ф.А. Серебряков, В.Ф. Серебряков // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса : наука и высшее профессиональное образование. – 2013. – № 1 (29). – С. 56-60.
3. Чурзин, В.Н. Влияние влагообеспеченности и условий питания на продуктивность и качество зерна у сортов озимой пшеницы в зоне каштановых почв Волгоградской области [Текст] / В.Н. Чурзин, А.В. Дугин // Интеграционные процессы в науке, образовании и аграрном производстве – залог успешного развития АПК : мат. межд. научно-практ. конф. – Волгоград : ФГОУ ВПО Волгоградская ГСХА, 2011. – Том 1. – С. 50-55.
4. Чурзин, В.Н. Влияние способов основной обработки черного пара и препаратов Альбит и Силиплант в технологии возделывания озимой пшеницы на светло-каштановых почвах Волгоградской области [Текст] / В.Н. Чурзин, Ф.А. Серебряков, А.А. Серебряков // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса : наука и высшее профессиональное образование. – 2014. – № 1 (33). – С. 73-79.

E-mail: agrovgsa@mail.ru

УДК 632:631.95

РОЛЬ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ В ИНТЕГРИРОВАННОЙ СИСТЕМЕ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ

Т.В. Иванченко, кандидат сельскохозяйственных наук

Г.И. Резанова, старший научный сотрудник

И.С. Игольников, младший научный сотрудник

ФГБНУ «Ниже-Волжский научно-исследовательский институт сельского хозяйства»

В статье рассмотрена и аргументирована целесообразность применения физиологически активных веществ в интегрированной системе защиты растений.

Ключевые слова: интегрированная защита растений, физиологически активные вещества, химические средства защиты растений, агроценоз, урожайность.

Интегрированная защита растений – сочетание методов (агротехнического, биологического, химического и др.) защиты растений от вредителей, болезней и сорной растительности при создании дифференцированных систем защитных мероприятий, которые позволяют сохранить (хотя бы частично) природный комплекс важнейших полезных паразитов и хищников, снизить расход пестицидов [5, 4].

Защитная роль состоит в получении высокой (до 95 % и более) биологической эффективности в короткий промежуток времени и с необходимым последствием, существенным хозяйственным и экономическим эффектом. Природоохранная задача химического метода состоит в обеспечении экологической безопасности для человека и окружающей среды [5].

Ресурсосберегающие функции хим. метода защиты растений заключаются в сохранении энергетических затрат по сравнению с экологически безопасными, но очень трудоемкими и затратными приемами (ручная прополка, сбор и физическое уничтожение вредных организмов, глубокая обработка почвы и др.) [5].

Для разработки интегрированной защиты растений существенное значение имеет оценка действия элементов и системы земледелия на фитосанитарное состояние и выбор оптимального технологического решения на основе моделирования [5].

В Российской Федерации отмечаемая в период 1990-2010 гг. динамика использования химических средств защиты растений свидетельствует о значительном увеличении объемов их применения. После провального спада масштабов использования пестицидов (к 1998 г. обрабатываемые площади сократились более, чем на 50 %), в 2008-2010 гг. этот показатель по официальным информационным данным МСХ РФ, превысил планку 1990 г. (2008 г. – 56 млн га, 2010 г. = 57,9 млн га) [5].

Эта тенденция вполне объяснима: химический метод традиционно имеет достоинства по скорости действия на целевые вредные объекты и обеспечивает высокую экономическую надежность. Ужесточение требований к допустимости использования химических веществ для целей защиты растений, проводимое в международном масштабе, и, прежде всего, обеспечение более стабильной экологической и санитарно-гигиенической безопасности укрепляет позиции химического метода как активного блока в технологиях интегрированной защиты ведущих сельскохозяйственных культур [5].

За последнее десятилетие (2001-2010 гг.) ассортимент средств защиты растений, разрешенных для применения на территории РФ, значительно обновился. В 2001 г. он включал 500 препаратов, в 2010 г. их число достигло 890. Принципиально важно, что модернизация ассортимента этой группы пестицидов превзошла по таким показателям, как снижение токсической нагрузки и нормативов расхода д.в. и др. Токсичная нагрузка с показателя 4100 в 1980 г. к 2009 году уменьшалась до 620. Средняя норма расхода (л, кг/га) за этот период снизилась в 8 раз: 1989 г. – 4,8, 2009 г. – 0,6 [3].

Несмотря на то, что появление на рынке каждого нового препарата обходится все дороже и требует все больше времени, аграрии и у нас, и за рубежом высказывают все больше претензий к имеющемуся арсеналу химической обработки с вредными организмами, поскольку постоянно растут требования к безопасности применяемых химических средств. Это заметно усложняет путь от этапа получения перспективной эффективной и безопасной молекулы до коммерческого препарата [2].

Установлено, что при умеренных хим. обработках с учетом экономических порогов вредоносности агроценозы перестраиваются, а пестициды включаются в процессы функционирования агроценоза в качестве дополнительного регулирующего фактора, повышающего эффективность естественной регуляции. Кроме того, в литературе есть указания, что при таком применении инсектицидов замедляется рост резистентности фитофагов к инсектицидам, а у хищников он ускоряется. В конечном итоге фитофаги оказываются под двойным прессом: химическим и естественных врагов [2].

Таким образом, при разумном подходе пестициды могут служить орудием созидания, а не разрушения, и направлять функционирование системы «агроценоз» в сторону, благоприятную для урожая, при одновременном сохранении и даже повышении устойчивости системы [6].

Итак, совершенствуя интегрированную защиту растений, необходимо учитывать реакцию на те, или иные мероприятия агроценоза, как системы. Причем системы достаточно устойчивой, способной сохранять основные параметры не только путем изменения плотности популяций отдельных компонентов (количественная реакция), но и путем перестройки структуры (качественные изменения). При этом наибольшего внимания заслуживает технология возделывания культуры и применения пестицидов с учетом экономических порогов вредоносности и эффективности естественной регуляции [5].

С целью получения достаточно полной характеристики фитосанитарного состояния агроценозов, следует собрать и проанализировать информацию, характеризующую фенологию и состояние сельскохозяйственных растений, погодные условия, своевременность и качество агротехнических мероприятий, фенологию и состояние популяций вредных и полезных организмов, засоренность посевов, эффективность и влияние на состояние агроценоза профилактических и защитных мероприятий. Обработка полученных данных должна включать не только фиксацию состояния учитываемых временных, но и прогноз их развития, т.к. быстротечная изменчивость состояния агроценозов поддается управлению только при возможности предвидеть последствия применяемых приемов агротехники и защитных мероприятий [2].

В результате систематического применения одних и тех же препаратов возникает специфическая устойчивость – привыкание. Причиной специфической устойчивости является отбор из гетерогенных популяций особей, обладающих повышенной устойчивостью. Ослабление специфической устойчивости может быть достигнуто путем применения пестицидов различных классов хим. соединений с разным механизмом действия, разумного сочетания агротехнических, биологических и хим. методов применения комбинированных препаратов. Совместное применение пестицидов усиливает их токсические свойства, вызывая синергизм. Синергизм может проявляться как простое суммирование действия (аддитивность) и как эффект, превышающий суммарное действие отдельных препаратов (потенцирование). В некоторых случаях взаимодействие пестицидов приводит к антагонизму, т.е. ослаблению или уничтожению действия одного препарата на другой. Для предотвращения устойчивости вредителей к ядам следует избегать применения пестицидов в пониженных нормах расхода [1].

Относительно химического метода защиты растений можно заметить, что он сильно изменился, обогатился новыми химическими соединениями шадящего действия, и со временем пестициды неизбирательного действия, против которых выступают экологи, будут вытеснены из обращения. С ними уйдет и сам химический метод с современными отрицательными последствиями как крайняя форма техногенного загрязняющего воздействия на сельскую природу, постоянно отдаляющую задачу фитосанитарной оптимизации агробиоценоза и защиты растений. Системы интегрированной защиты растений в последнее десятилетие начали замещаться введением в технологии защиты растений ФАВ [5].

Природные регуляторы роста или фитогормоны – это низкомолекулярные соединения, образующиеся в различных тканях и органах растений, которые в концентрациях 10^{-13} - 10^{-5} моль/л осуществляют регуляцию и координацию физиологических процессов. Они могут оказывать стимулирующее и ингибирующее действие на растение [6].

Достоинство регуляторов роста, прежде всего, в том, что они не преследуют целей биологического уничтожения вредных организмов, а применяемые даже в микроколичествах оказывают существенное влияние на ростовые, физиологические и формообразовательные процессы, происходящие в растениях, позволяют человеку управлять развитием последних в нужном для себя направлении [6].

За более активное и широкое использование физиологически активное вещество в сельском производстве «голосуют» сверхмалые гектарные дозы этих препаратов (для достижения результата на 1 га достаточно внести несколько граммов или миллиграммов этих веществ), а, следовательно, и меньшая их стоимость, сравнительная безопасность для человека и природной среды, возможность лечить растения, самым рациональным и экологическим способом усиливая их природную способность противостоять различного рода стрессам [6].

Еще более ценно то, что обработку регуляторами роста во многих случаях можно совмещать с применением других пестицидов или агрохимикатов. Это дает немалый выигрыш и в экономии денежных затрат и во времени. Но это, естественно, возможно только при соблюдении периодов эффективного использования тех или иных препаратов и их химической совместимости [6].

Физиологически активные вещества не только регулируют рост и развитие растений, но и защищают их от воздействия вредных организмов. Не вызывая заметного стимулирующего или ингибирующего действия на возбудителей болезней, они влияют на них косвенно, в результате изменения метаболизма растений в неблагоприятные для патогенов условия. Это подтверждается материалами исследований, проведенными на опытном поле НВНИИСХ. По результатам анализа корневой системы растений ячменя на пораженность корневыми гнилями отмечено следующее (табл. 1).

Интенсивность развития болезней на ячмене снижалась по вариантам опыта. Вегетационные обработки растений ячменя группой стимуляторов роста различного происхождения неординарно отразились на устойчивости растений к отрицательным факторам внешней среды. Снижение продукта поражения растений достигало 3,8-6,0 раз. Биопрепараты активизируют обменные процессы, что в конечном итоге повышает урожайность, повышает иммунитет, позволяет индуцировать у растений комплексную неспецифическую устойчивость ко многим болезням.

Таблица 1 – Влияние баковых смесей на развитие корневых гнилей на ячмене, %
(2012-2013 гг.)

№ вар.	Наименование варианта	Дозы препара- тов, л/га, т/га	Корневые гнили			
			фаза ку- щения		фаза воско- вой спелости	
			разви- тие	распро- стране- ние	разви- тие	распро- стране- ние
В-1	Контроль, семена б/о	-	2,94	11,5	9,9	30,5
В-2	Витавакс + изабин - протравливание семян; изабин - вегетация	2,0+100 мл/т 100 мл/га	2,73	10,13	8,5	24,8
В-3	Витавакс + альбит - протравливание семян; альбит - вегетация	2,0+30 г/т 30 г/га	1,0	4,03	3,1	9,1
В-4	Витавакс + купроцин - протравливание семян; купроцин - вегетация	2,0+2,0 1,0	0,81	3,02	1,97	7,9
В-5	Витавакс + азотовит + фосфатовит - протравли- вание семян; азотовит + фосфатовит – вегетация	2,0+2,4+2,4 0,4+0,4	0,76	2,83	2,3	8,1

Исследования, проведенные на опытных полях ГНУ НВНИИСХ, расположенных в светло-каштановой подзоне сухостепной зоны каштановых почв Нижнего Поволжья отражают положительную динамику влияния ФАВ на продуктивность ячменя ярового по отношению к контролю (таблица 2).

Таблица 2 – Влияние регуляторов роста на элементы структуры урожая ячменя ярового
(2012-2013 гг.)

№ вар.	Вариант	Дозы и сроки применения препаратов, протравителей	Кол-во стеблей всего/прод., шт.	Кол-во колосков в колосе, шт.	Кол-во зерен в колосе, шт.	Масса зерна с колоса, г	Масса 1000 зерен, г	Биологическая урожайность, т/га
В-1	Контроль, б/о	воды 10 л/т	572/318	16,7	14,4	0,52	35,8	1,4
В-2	Витавакс + изабин; изабин	2 л+100 мл/т - протравлива- ние; 100 мл/га - вегетация	652/413	17,2	14,7	0,53	35,8	2,0
В-3	Витавакс + альбит; альбит	2 л+30 г/т – протравливание; 30 г/га – вегетация	572/383	16,8	14,6	0,54	37,3	1,9
В-4	Витавакс + купроцин; купроцин	2 л + 2 л/т – протравливание; 1 л/га – вегетация	562/442	17,6	15,2	0,55	36,1	1,8
В-5	Витавакс + азотовит + фосфатовит; азотовит + фосфатовит	2+2,4+2,4 л/т – протравлива- ние; 0,4+0,4 л/га – вегетация	554/365	18,2	15,9	0,57	35,8	1,9

В формировании уровня урожайности определяющее значение имеют такие показатели, как количество продуктивных стеблей на 1 м², продуктивность колоса, масса 1000 зерен. Чем выше эти показатели, тем больше урожайность культуры.

При проведении исследований элементы структурного урожая менялись в соответствии с погодными условиями периода весенне-летней вегетации и в зависимости от применения ФАВ. Количество продуктивных стеблей увеличивалось с 318 шт./м² на контрольном варианте (б/о) до 413 шт./м² на варианте с изабионом, до 442 – вариант с купроцином. Максимальное количество зерен в колосе отмечено на вариантах с использованием хелатного микроудобрения – купроцин – 15,2 шт., азотовит + фосфатовит – 15,9 шт., тогда как в контрольном варианте – 14,4 шт.

Наибольшие показатели массы 1000 зерен отмечены относительно контрольного варианта (35,8 г) в вариантах комплексного использования ФАВ при протравливании + вегетационная обработка растений альбитом (37,3 г) и купроцином (36,1 г).

Применение ФАВ в баковой смеси при обработке семян и растений по вегетации способствовало получению дополнительной продукции от 0,4 до 0,6 т/га в сравнении с контрольным вариантом.

Отмечено положительное влияние ФАВ на качественные показатели зерна ячменя. Наибольшее содержание белка наблюдалось в варианте с азотовит + фосфатовит и составляет 16,0 %, в контроле – 15,4 %.

Так как в целом ФАВ играют важнейшую роль в физиологии клетки живого организма, способствуют успешному развитию растения, снижают стрессовое состояние пестицидной нагрузки. Также применение баковых смесей с химическими препаратами нового поколения помогает снизить экологический прессинг. Поэтому необходимо активно внедрять стимуляторы роста в структуру интегрированной системы защиты растений [6, 2].

Таким образом, одним из способов оказания положительного влияния на продуктивность и качество зерновых культур является использование в интегрированной системе защиты растений ФАВ. Правильное применение ФАВ (баковые смеси с заниженной дозировкой протравителя до 30 %), вегетационные опрыскивания растений оказывают положительное влияние на всхожесть семян, урожайность и качество зерна. Повышается антистрессовая активность – преодоление растениями неблагоприятных факторов внешней среды в период вегетации.

Широкое использование в интегрированных системах защиты растений ФАВ оказывает существенное влияние на экологическую ситуацию в агробиоценозах и обеспечивает снижение загрязнения биосферы.

Библиографический список

1. Васютин, А.С. Биологизация земледелия и улучшение экологического состояния с.-х. угодий [Текст]/ А.С. Васютин, В.А. Филоненко // Защита и карантин растений.– 2013. – № 9. – С. 15.
2. Гончаров, Н.Р Биологическая защита нуждается в поддержке [Текст] / Н.Р. Гончаров, С.С. Ладан // Защита и карантин растений. – 2014. – № 1. – С. 17.
3. Захаренко, В.А. Нанофитосантария сегодня и завтра [Текст] // Приложение к журналу Защита и карантин растений. – 2013. – № 1.
4. Фадеев, Ю.Н. Интегрированная защита растений [Текст] / Ю.Н. Фадеев, К.В. Новожилов. – Москва: Изд-во «Колос», 1981.
5. Химическая защита растений в фитосанитарном оздоровлении агроэкосистем [Текст] / В.М. Долженко, К.В. Новожилов, Г.И. Сухорученко, С.Л. Тютюрев // Вестник защиты растений. – 2011. – № 3.
6. Шаповал, О.А. Регуляторы роста растений [Текст]/ О.А. Шаповал, Л.Д. Вакуленко // Защита и карантин растений. – 2008. – № 12.

E-mail: nwniish@mail.ru

УДК 635.075:635-18

ВЛИЯНИЕ УРОВНЯ ВОДОПОТРЕБЛЕНИЯ И МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ В УСЛОВИЯХ КАПЕЛЬНОГО ОРОШЕНИЯ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ РАЗНЫХ СОРТОВ БАКЛАЖАНОВ

Т.В. Мухортова¹, кандидат сельскохозяйственных наук

Е.В. Полухина¹, научный сотрудник

М.В. Власенко², кандидат сельскохозяйственных наук

¹Прикаспийский НИИ аридного земледелия, с. Соленое Займище

²Всероссийский научно-исследовательский институт агролесомелиорации, г. Волгоград

Представлены показатели биологической урожайности сортов баклажанов, а также эффективность водопотребления в зависимости от минерального питания при капельном орошении на светло-каштановых почвах.

Ключевые слова: баклажаны, сорт, минеральное питание, водопотребление, урожайность.

Баклажаны (*Solanum melongena* L.) – третья по занимаемой площади возделывания овощная культура семейства пасленовые. Плоды баклажана обладают ценными диетическими и вкусовыми качествами, содержат 7-11 % сухого вещества, 3-4,5 % сахаров (преимущественно глюкозу), до 1,5 % белков, клетчатку, жир, богаты солями калия, фосфора, магния, железа, витаминами С, В₁, В₂, В₆, РР, содержат немного каротина. В кожуре содержатся биофлавоноиды, придающие фиолетовый цвет. В плодах находятся также вещества, снижающие содержание холестерина в крови, улучшающие общее состояние организма больных атеросклерозом, нормализующие водный обмен в организме, улучшают работу сердечной мышцы, способствуют кроветворению, обладают бактерицидными свойствами.

Баклажаны – теплолюбивое, светолюбивое и влаголюбивое растение, хорошо отзывющееся на внесение органических и минеральных удобрений. Фосфорно-калийный удобрения необходимы для образования плодов, азотные удобрения, применяемые в больших дозах, чем для перца, укрепляют растение и повышают урожайность.

По данным ряда исследований, при производстве ранних корнеплодов и овощной продукции имеются значительные экономические преимущества [1, 2]. Однако вопросы адаптации технологии производства ранних баклажанов при возделывании на капельном орошении в регионе исследований остаются открытыми, так как не всегда уделяется особое внимание условиям формирования водного и пищевого режимов почвы как факторов, определяющих динамику и стабильность продукционного процесса.

Анализ научно-производственного опыта и обобщение полученных результатов ранее проведенных нами исследований возделывания баклажанов позволили обосновать программу, сформировать цели и задачи, решение которых обеспечит повышение эффективности возделывания рассадной культуры баклажанов.

Целью исследований являлось выявление перспективных для севера Астраханской области сортов баклажанов на основе определения их адаптационных возможностей и потенциальной урожайности в зависимости от взаимодействия изучаемых регулируемых факторов – внесения минеральных удобрений и оптимального уровня водопотребления.

Опыт закладывался с 2011 по 2013 гг. на светло-каштановых среднесуглинистых почвах орошаемого опытного поля ФГБНУ «ПНИИАЗ». Содержание гумуса в пахотном горизонте 0,9-1,1%. Обеспеченность подвижными формами азота – очень низкая, фосфора – низкая, калия – средняя и повышенная. По содержанию натрия в пахотном горизонте почвы относятся к слабосолонцеватым.

Схема закладки полевого опыта трехфакторная: на фоне двух режимов орошения (70-80-70 и 75-85-75% НВ) – фактор А, закладывалось три варианта удобрений (контроль, $P_{90}K_{60}+N_{120}$ – 2 подкормки по 60 кг.д.в./га, $P_{90}K_{60}+N_{180}$ – 3 подкормки по 60 кг.д.в./га) – фактор В. Вариант удобрений был расщеплен на два сорта. Это служило фактором С.

В опыте с баклажанами высевались сорта с маркерными признаками – плодами различного цвета: сорт *Снежный* – с белыми плодами, сорт *Сиреневый* – с сиреневыми. Это гарантировало точность учета урожая при сборе продукции, сведению ошибок опыта к минимуму.

Полученные в полевом эксперименте урожайные данные, представленные в таблице 1, позволили выделить роль уровня водообеспечения, минерального питания и сорта в увеличении урожайности плодов баклажанов.

При уровне влагопотребления 70-80-70 % НВ просматривается слабое влияние удобрений на продуктивность. В среднем за три года по сорту *Снежный* урожайность варианта с внесением N_{120} по фосфорно-калийному фону зафиксирована на уровне 66,8 т/га, с внесением N_{180} – уже 72,4 т/га.

Таблица 1 – Биологическая урожайность баклажанов в зависимости от уровня водопотребления и минерального питания, т/га

Сорт	Доза удобрений	Биологическая урожайность, т/га			В среднем за 2011-2013 гг., т/га	± к контролю, т/га
		2011	2012	2013		
Режим орошения 70-80-70 % НВ						
Снежный	К (б/у)	44,9	50,6	61,4	52,3	-
	N ₁₂₀	67,5	62,2	70,7	66,8	+14,5
	N ₁₈₀	63,5	72,6	81,1	72,4	+20,1
Сиреневый	К (б/у)	78,5	79,5	86,8	81,6	-
	N ₁₂₀	100,9	102,2	92,4	98,5	+16,9
	N ₁₈₀	110,8	112,8	116,6	113,4	+31,8
НСР ₀₅		3,9	4,0	4,2		
Режим орошения 75-85-75 % НВ						
Снежный	К (б/у)	50,6	135,7	110,6	99,0	-
	N ₁₂₀	74,3	183,8	132,2	130,1	+31,1
	N ₁₈₀	97,1	211,0	148,5	152,2	+53,2
Сиреневый	К (б/у)	75,8	189,3	127,4	130,8	-
	N ₁₂₀	85,8	214,4	148,6	149,6	+18,8
	N ₁₈₀	136,9	254,4	166,8	186,0	+55,2
НСР ₀₅		4,3	9,9	7,0		

Эти же дозы удобрений были эффективнее на делянках с более высоким водопотреблением, при режиме орошения 75-85-75 % НВ: 130,1 и 152,2 т/га, соответственно. Это на 63,3 и 79,8 т/га выше предыдущих значений.

Еще более отзывчив на улучшение водного и пищевого режимов сорт *Сиреневый*. Изменение водного режима с уровня 80-70-80 % НВ до 75-85-75 % НВ даже на контрольном варианте (без применения удобрений) способствует увеличению урожайности с 52,3 до 99,0, т.е. на 47,0 т/га выше. Внесение минеральных азотных подкормок (аммиачная селитра, 34 % д.в.) в дозе N_{120} (2 подкормки по 60 кг.д.в./га) увеличило урожайность на 51,1 т/га при оптимизации водопотребления.

Максимальные показатели в опыте получены у сорта *Сиреневый* при взаимодействии фактора повышенного уровня предполивной влажности 75-85-75 % НВ с удобрением в дозе N₁₈₀ (3 подкормки по 60 кг.д.в./га за вегетацию) – 186,0 т/га. Это на 72,6 т/га выше, чем на аналогичном варианте более низкого уровня водопотребления.

Тесная взаимосвязь урожайности баклажанов с водопотреблением просматривается и в таблице 2 через коэффициент водопотребления. Это универсальная величина, характеризующая расход поливной воды (м³) на образование 1 т продукции, позволяющая сравнивать изучаемые факторы по эффективности конечного продукта – урожайности.

Таблица 2 – Коэффициент водопотребления баклажанов, 2011-2013 гг.

Сорт	Доза удобрений	Коэффициент водопотребления, м³/т			Среднее за 2011-2013 гг., м³/т
		2011	2012	2013	
Режим орошения 70-80-70 % НВ					
Снежный	К (б/у)	111,4	98,3	76,3	95,3
	N ₁₂₀	74,1	80,0	66,3	73,5
	N ₁₈₀	78,8	68,5	57,8	68,4
Сиреневый	К(б/у)	63,7	62,6	54,0	60,1
	N ₁₂₀	49,6	48,7	50,7	49,7
	N ₁₈₀	45,1	44,1	40,2	43,1
Режим орошения 75-85-75 % НВ					
Снежный	К (б/у)	98,8	36,7	42,4	59,3
	N ₁₂₀	67,3	27,1	35,4	43,3
	N ₁₈₀	51,5	23,6	31,6	35,6
Сиреневый	К (б/у)	66,0	26,3	36,8	43,0
	N ₁₂₀	58,3	23,2	31,5	37,7
	N ₁₈₀	36,5	19,6	28,1	28,1
Суммарное водопотребление, м³/т		5001,0	4973,0	4685,0	4886,3

Сложившееся по годам суммарное водопотребление, составившее в среднем за 3 года 4886,3 м³/га, на 85 % состояло из оросительной нормы.

Влияние повышенного режима орошения как и уровня минерального питания на снижение коэффициента водопотребления очевидно. По сорту *Снежный* показатель контрольного варианта (без удобрений) в среднем за три года уменьшился с 95,3 до 59,3 м³/т, т.е. на 36,0 м³/т, по сорту *Сиреневый* – с 60,1 до 43,0 м³/т, т.е. на 17,0 м³/т.

Улучшение режима орошения до уровня 75-85-75 % НВ позволило снизить расход поливной воды на образование 1 т товарной продукции: у сорта *Снежный* использование N₁₂₀ снизило коэффициент водопотребления с 73,5 до 43,3 м³/т, у сорта *Сиреневый* – с 49,7 до 37,7 м³/т.

Исследования выявили наиболее оптимальное сочетание изучаемых факторов (сорт, режим орошения и доза вносимых удобрений) у сорта *Сиреневый* с дозой внесения N₁₈₀. Даже при первом режиме орошения коэффициент водопотребления в этом блоке составил минимальную величину – 43,1 м³/т. Еще ниже показатель расхода поливной воды при втором, улучшенном режиме орошения: 75-85-75 % НВ – 28,1 м³/т. Это является лучшим показателем в полевом эксперименте и позволяет рекомендовать к использованию сорт баклажанов *Сиреневый* с внесением N₁₂₀ и N₁₈₀ при соблюдении режима орошения 75-85-75 % НВ.

Библиографический список:

1. Мухортова, Т.В. Агроэкологическое изучение ранних сортов картофеля селекции ЛННИИСХ в условиях светло-каштановых почв Северо-Запада Астраханской области [Текст]/ Т.В. Мухортова, А.Ф. Туманян, Буй Мань Зунг // Вестник российского университета дружбы народов. Серия: агрономия и животноводство. – 2010. – №3. – С. 29-33.
2. Мухортова, Т.В. Эффективность выращивания огурца в зависимости от изучаемых сортов при капельном способе орошения [Текст]/ Т.В. Мухортова, Л.П. Рыбашлыкова // Теоретические и прикладные проблемы агропромышленного комплекса: ТУМА ГРУПП. – 2010. – №3. – С. 22-26.

E-mail: vlasencomarina@mail.ru

УДК 613.616:52

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ФИТОМЕЛИОРАЦИИ ПАСТБИЩ
НА ЧЕРНЫХ ЗЕМЛЯХ КАЛМЫКИИ**

К. Б. Мушаева, кандидат сельскохозяйственных наук

Всероссийский научно-исследовательский институт агролесомелиорации, г. Волгоград

Рассмотрены результаты реализации технологии фитомелиорации пастбищ, выявленные в ходе геоинформационного анализа данных, полученных в результате дешифрирования космоснимков высокого разрешения в пространственно-временном аспекте.

Ключевые слова: ландшафт, фитомелиорация, деградация, космоснимки, логиста, динамика.

Изменение экологического состояния на территории биосферного заповедника «Черные земли» можно рассматривать как модель возможного развития ситуации на территории Северо-Западного Прикаспия и, в частности, на Черных землях и Кизлярских пастбищах.

На основании ранее разработанной технологии картографо-аэрокосмического мониторинга нами была исследована динамика экологического состояния тестового участка с начала интенсивного использования для сельскохозяйственного производства (1954 г.) и по настоящее время. Данный участок площадью 6840 га расположен в 17 км западнее от пос. Ацан-Худук Яшкульского района Республики Калмыкия.

Основной участок заповедника расположен на Прикаспийской низменности между низовьями рек Кума и Волга, на территории Яшкульского и Черноземельского районов республики Калмыкия. Почти весь он находится ниже уровня моря. Рельеф территории – слабоволнистая равнина со слабым уклоном на юго-восток, с массивами мелкобугристых и бугристых песков, местами развеваемых. Водоемы на территории участка исключительно сезонные, представлены солоноватыми озерками, пересыхающими к лету.

Участок представлен ярко выраженным изменением экологического состояния. За время наблюдения, начиная с 1954 г., период нарастания пастбищной и земледельческой нагрузки [6], вплоть до 1990 года (11 июня 1990 г. – образование биосферного заповедника «Черные земли»), наблюдается быстрое разрушение травяного покрова с образованием очагов опустынивания.

По Петрову В. И. [1], в 1990-х гг. территория участка была представлена песками и примитивными песчаными почвами, из растительности преобладали злаково-полынные ассоциации.

По данным 1993-1995 гг. [5], в растительном покрове широко представлены пионерные и простые группировки эфемеров и однолетников с постепенно нарастающим участием в них ковыля – тырсы, а также сомкнутые сообщества ковыльников и белопопынников с различной долей участия в них житняка ломкого, прутняка (*Kochia prostrate*) и других видов.

Динамика экологического состояния тестового участка исследовалась по снимкам 1954, 1979, 1989, 1991 и 2002 гг. масштаба 1:20000.

В результате были созданы фотокарты с 1954 по 2002 год. Математико-картографический анализ этих карт позволил выделить и подсчитать площади деградированных земель на тестовом участке.

Для установления диапазона фототона, соответствующего определенному уровню деградации пастбищ на тестовом участке, было проведено фотоэталонирование земель с известным, установленным полевыми исследованиями, уровнем деградации. В итоге это позволило выявить диапазоны фототона соответствующие уровням деградации и применить их в качестве идентификатора деградации пастбищных угодий, расположенных в зонах калмыцких песков.

На основании принятого подхода, когда площадь проективного покрытия выступает идентификатором уровня деградации был разработан критерий деградации, учитывающий как площадь подверженную деградации (S_i), так и величину проективного травянистого покрытия, определяемую по величине фототона (Φ_i):

$$D = \frac{(S_i B_i)}{(S_i B_i)_{\max}} b_{\max},$$

где D – уровень деградации земель, балл; B_i – проективное травянистое покрытие; $b_{\max}$ – максимальная величина деградации по принятой шкале, балл.

По этому критерию была произведена оценка динамики деградации пастбищных ценозов на контрольном участке [2, 3, 4, 7].

Исследования на тестовом участке проводились по двум периодам с учетом его хозяйственного использования.

Первый период (1954-1989 гг.) обусловлен интенсивным использованием земель в качестве пастбищ, необоснованной распашкой земель, нерациональным бессистемным использованием естественных кормовых угодий, орошением, строительством дорог, разведочным бурением и т.д. Все это привело к дефляции почв, образованию барханов и котловин выдувания и, соответственно, интенсивному проявлению процессов опустынивания.

Второй период (с 1990 г.) начался с образования заповедника «Черные земли» и обусловлен отсутствием антропогенной нагрузки и проведением агролесомелиоративных работ на деградированных землях, что дало положительные результаты: уменьшилась площадь открытых песков; улучшилось состояние кормовых ресурсов; увеличилась площадь проективного растительного покрытия.

Анализ аэрокосмической информации, полученной с 1990 по 2002 год показал динамику процессов восстановления ландшафтов исследуемого тестового участка, что отмечено уменьшением площадей открытых (подвижных) песков и, соответственно, приростом площадей с травянистым покрытием (рис. 1). Улучшение состояния участка связано с проведением фитомелиоративных работ в заповеднике, начатых в 1981 г.

Динамика изменения площадей деградированных земель во II период описывается уравнением:

$$S_i = \frac{S}{1 + 12,8 \cdot e^{(-38,2 + 0,927t)}}.$$

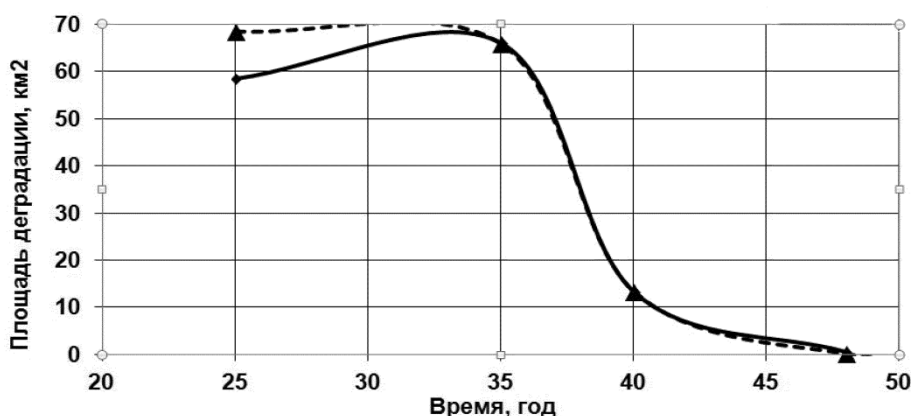


Рисунок 1 – Изменение площади деградации пастбищных ландшафтов (II период)

Данные, полученные при проведении дистанционного мониторинга, и прогноз состояния экосистемы были подтверждены полевыми исследованиями проведенными в 2004 году. По всему участку наблюдается средне- и мелкобугристая равнина закрепленных песков, в стадии ближе к естественному зарастанию, наблюдался 1 очаг открытых песков (рис. 2).



Рисунок 2 – Незаросший песчаный массив на тестовом участке (Черные земли, Калмыкия, 2004 г.)

Из растительного покрова на участке преобладали ковыль Лессинга, житняк сибирский, эбелек, гулявник, кияк. Проективное покрытие составляло примерно 30-40 %. Высота травостоя верхнего яруса 50-70 см.

Дистанционный аэрокосмический мониторинг, применение компьютерных технологий и результатов дешифрирования с использованием пакетов прикладных программ Global Mapper, ENVI и др. на исследуемом участке показал сокращение площади деградированных пастбищ. В результате прогноза по разработанной модели было определено, что площадь открытых песков к 2007 году должна была составить 0,01 км².

По результатам геоинформационного анализа космоснимка участка заповедника 2013 г. (рис. 3) была проведена верификация прогноза. Установлено, что суммарная площадь очагов открытых песков составляет 0,2 га (табл. 1), что соответствует модельным параметрам деградации на 2013 год с коэффициентом множественной корреляции 0,995.

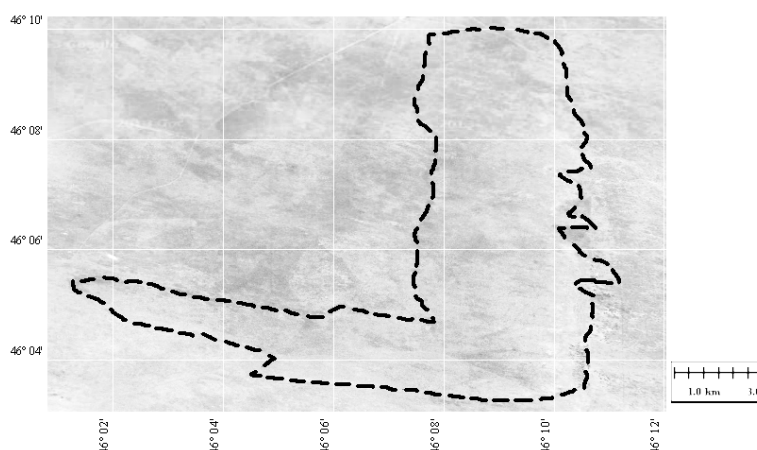


Рисунок 3 – Геоинформационный картографический слой (2013 г.)

Полученные математические модели носят прогнозный характер, что и подтверждено исследованиями современного состояния пастбищных ландшафтов на песчаных землях Республики Калмыкия.

Введение охранного, заповедного режима на исследуемой территории, отсутствие антропогенной нагрузки, проведение фитомелиоративных мероприятий обеспечило восстановление экологического состояния земель.

Таблица 1 – Шкала оценки тестового участка в 2013 г.

Уровень деградации	Ранг деградации	Оценка, балл	Диапазон фототона	Площадь, км ²
Норма (фон)	деградация отсутствует	0	0-30	25,601
	очень слабый	1	31-60	
	слабый	2	61-90	
Риск	слабо умеренный	3	91-110	25,355
	средне умеренный	4	111-120	
	выше среднего	5	121-130	
Кризис	менее сильный	6	131-140	17,442
	сильный	7	141-146	
	очень сильный	8	147-150	
Бедствие	слабо бедственный	9	141-170	0,002
	бедственный	10	171-210	
	катастрофический	11	211-255	

Так, площадь деградированных земель на тестовом участке уменьшилась с 6600 га (1989 г.) до 20 га (2013 г.).

Улучшение экологической ситуации выражено в уменьшении площади открытых песков, как следствие прекращения и сокращения развития очагов дефляции, выдувания почвы и возникновения пыльных бурь. Кроме этого, сокращаются площади сильнообитых малоценных эбелековых пастбищ. На смену им приходят злаковые растительные ассоциации, в качестве идентификаторов которых выступают на целинных участках ковыль сарептский, реге тырса. Они составляют верхний ярус растительного покрова. Второй ярус сложен злаковым разнотравьем и однолетниками. Третий ярус образуют эбелек и осочка. На участках бывших барханных песков основу травостоя составляют бурьянистая растительность: гулявник Лозеля и дискурания.

Таким образом, технологии картографо-аэрокосмического мониторинга дают возможность не только определить уровни деградации тестового участка по космоснимкам в пространственно-временном аспекте, но и оценить динамику изменения площадей деградированных участков, выявить основные параметры, характеризующие процессы деградации и восстановления тестового участка (площади деградированных территорий на ключевом участке, средний фототон тестового участка и деградированных земель на участке, уровень деградации и т. д.). Кроме того, разработанная математическая модель прогноза деградации – восстановления агроландшафта на ключевом участке, позволяет установить закономерности изменения экологической ситуации как при антропогенном воздействии, так и после проведения агролесомелиоративных мероприятий, а также составить прогноз-предупреждение на несколько лет вперед с оценкой возможного состояния экосистем и экстраполяцией на ландшафты-аналоги.

Библиографический список

1. Агроресурсный потенциал Черных земель и Кизлярских пастбищ: атлас тематических карт [Текст]/ К. Н. Кулик [и др.]. – Волгоград : ВНИАЛМИ, 1996. – 42 с.
2. Бакурова, К. Б. Агролесомелиоративное картографирование деградированных ландшафтов на основе дистанционного мониторинга [Текст]/ К. Б. Бакурова // Материалы Всероссийской конференции аспирантов и студентов по приоритетному направлению «Рациональное природопользование», 18-22 сентября 2006 г., г. Ярославль /Яросл. гос. ун-т. – Ярославль: ЯрГУ, 2006. – С. 8-13.
3. Бакурова, К. Б. Агролесомелиоративное картографирование и оценка деградированных пастбищ на основе космосъемки [Текст]/ К. Б. Бакурова // Земледелие. – 2007. – № 2. – С. 8-9.
4. Влияние агролесомелиорации на биоразнообразие опустыненных экосистем [Текст]/ К. Н. Кулик, К. Б. Бакурова, Н. Л. Бекеева, Л. Н. Ташнинова // Экология и экономика : матер. круглого стола, 30 марта 2005 г. / ВолГУ. – Волгоград : Изд-во ВолГУ, 2005. – С. 103-106.
5. Мяло, Е. Г. Современное состояние и тенденции развития растительного покрова Черных земель [Текст]/ Е. Г. Мяло, О. В. Левит // Аридные экосистемы. – 1996. – № 2-3. – Т. 2. – С. 145-151.
6. Фитомелиоративная реконструкция и адаптивное освоение Черных земель [Текст]/ С. Д. Дурдусов [и др.]. – Волгоград-Элиста, 2001. – 322 с.
7. Юферов, В. Г. Динамика изменения состояния деградированных земель на основе дистанционного мониторинга [Текст]/ В. Г. Юферов, К. Б. Бакурова // Эколого-мелиоративные аспекты научно-производственного обеспечения АПК / Под общ. ред. А. Л. Иванова – М. : Изд-во «Современные тетради», 2005. – С. 42-47.

E-mail: vnialmi@avtlg.ru

УДК 630.116.26.63

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЗАЩИТНЫХ ЛЕСОПОЛОС В САДАХ И ВИНОГРАДНИКАХ

В. Г. Нетребенко, кандидат сельскохозяйственных наук

Всероссийский научно-исследовательский институт агролесомелиорации, г. Волгоград

Рассматривается функциональная роль системы садозащитных лесных полос в повышении продуктивности виноградников и плодовых растений в прибрежной зоне Черноморья.

Ключевые слова: виноградники, сады, лесополосы, экстремальные условия, урожай, качество продукции.

Территория северочерноморской зоны Краснодарского края представляет собой узкую полосу низкогорий шириной 2-5 км, расчлененную поперечными ущельями и речными долинами вдоль береговой линии в пределах от Анапы до Туапсе, протяженностью 180 км. Земли сельскохозяйственного назначения здесь характеризуются небольшими участками, занятыми в основном многолетними плодовыми и виноградниками [4, 3], общая площадь которых не превышает 10 тыс. га.

В этих условиях виноградные лозы издавна считались традиционной культурой, поскольку по климатическим условиям прибрежная зона Черноморья наиболее приспособлена для выращивания высокопродуктивных плантаций виноградников и многолетних плодовых. Об этом свидетельствует многолетний опыт крупнейших виноградарских хозяйств побережья «Абрау-Дюрсо», «Малая Земля», Геленджик. Здесь в условиях пологих и покатых склонов и относительно выровненных участков созданные плантации виноградников и многолетних плодовых отличаются высокой продуктивностью. Выращиваемая здесь продукция виноградарства по продуктивности превышает аналогичную равнинных условий Кубани, благодаря лучшему температурному и световому режиму побережья [7].

Более чем вековой опыт виноградарей и садоводов побережья показывает, что рассчитывать на должный успех создания высокопродуктивных насаждений виноградников и многолетних плодовых в условиях экстремального ветрового режима без надежной системы защитных лесных ветроломов не приходится. В этих условиях виноградники и сады, размещенные на открытых ландшафтах, нередко страдают от ветровой стихии. Ураганные ветры сильно повреждают не только соцветия и завязь, но даже ягоды винограда в среднем до 30 % [1].

По степени влияния садозащитных лесополос на затухание ветра принято выделять 4 экологические зоны. В частности, зона, удаленная до 50 м от полосы, снижает скорость ветра на 73 %, до 100 м на 60, до 200 м на 44 и удаленная на 700 м на 25 %. В связи с этим, физическое испарение влаги с почвы в зоне, удаленной от полосы на 10-12Н (Н – средняя высота полосы), снижается на 20-40 %, а запасы доступной влаги всегда остаются выше, чем в насаждениях без защитных полос. Это положительно сказывается на оводненности листьев, улучшении цветения и образования плодовой завязи кустов винограда [1]. Благодаря этому, садозащитным лесополосам должна отводиться важная роль в системе агротехники культуры виноградарства на побережье. Она должна включать создание законченной системы садозащитных лесных полос как по периметру, так и внутри квартальной сети виноградников.

По своей структуре, как известно, наиболее эффективное защитное влияние оказывают полосы малорядные, ветропроницаемых конструкций – продуваемой и ажурной. Так, зона влияния продуваемой конструкции в наибольшей степени проявляется в зоне до 7-8Н, показатель которой в 3-4 раза выше, чем от плотной полосы. В условиях характеризуемой зоны предпочтение отдается ажурной и ажурно-продуваемой конструкциям [1, 5].

Лесные полосы плотной конструкции, как известно, в отдельных случаях могут отрицательно влиять на состояние кустов виноградника, прилегающих к полосам. При определенных условиях такие полосы несколько сдерживают и скапливают в пониженных местах холодные массы воздуха, особенно в приопушечных зонах лесополос. Кроме того, полосы этой конструкции способствуют созданию не только застойных масс холодного воздуха, но и развитию, особенно во влажные годы, грибных болезней, а также поражению виноградных кустов различными гнилями [4]. Кроме того, кусты винограда в

приопушечной зоне сильнее повреждаются заморозками, чем на более отдаленных участках от лесных полос. Сдерживание холодных масс воздуха садозащитными лесополосами плотной конструкции, особенно в нижней части предгорий, иногда даже приводит к подмерзанию кустов винограда, что снижает их урожайность на 10-15 % [1].

В снежные зимы садозащитные лесополосы на виноградниках юга Украины способствуют успешному снегораспределению. В заветренной зоне их влияния, на удалении 5-6Н, мощность снежного покрова, в сравнении с открытой незащищенной областью, на винограднике превышает в 3 раза, а далее на расстоянии до 10Н мощность его остается на уровне показателя открытой степи. В связи с этим, на виноградниках, лишенных лесной защиты, глубина промерзания почвы (зима 1971/72 года) достигала 150 см, а под защитой лесополос в 2 раза меньше. Прошедшие пыльные бури в тот период еще больше обострили экологическую обстановку на незащищенных виноградных плантациях. Вследствие ветровой эрозии, здесь происходил процесс выдувания почвы, оголение и подмерзание корнештабмов виноградных кустов. Это привело к тому, что через 2-3 года сохранность насаждений винограда здесь оказалась лишь 30 % и к тому же по состоянию виноградники имели крайне слабый рост и развитие [5].

В то же время в кварталах, обустроенных системой садозащитных лесополос и хорошо защищенных 3-5-рядными тополевыми ветроломами, промерзание почвы здесь не превышало глубины 70 см, поврежденность виноградников была значительно меньшей, сохранность кустов в 2-3 раза больше, особенно в зоне, удаленной от лесополос на 5-6Н.

Район наших исследований по физико-географическому положению отличается значительной расчлененностью рельефа, различной крутизной и экспозицией предгорных склонов, весьма усиленного ветровым режимом, активной водной и ветровой эрозией и нередкими суховеями. Поэтому здесь садозащитные лесные полосы (СЗЛП) в садах и виноградниках выполняют весьма важную функциональную роль по охране и защите виноградников и многолетних плодовых от экстремальных условий стихии. Значительная же расчлененность территории аграрных ландшафтов, используемых АПК, приводит к тому, что на отдельных открытых участках, занятых виноградниками, лишенных СЗЛП, почва под насаждениями сильно иссушается, что ведет, как правило, к неизбежному нарушению физиологических функций виноградных насаждений.

На склоновых участках садовые ветроломы, как известно, способствуют переводу поверхностного стока во внутрипочвенный и тем самым не только предохраняет почву от смыва и размыва, развитию овражной эрозии, что благотворно сказывается на увлажнении почвы под насаждениями. В связи с лесомелиоративным обустройством виноградников и садов, в них существенно улучшается экологическая обстановка, что положительно сказывается не только на росте и биологической устойчивости виноградников и садов, но и валовом урожае и его качестве [1].

В историческом аспекте известно, что в исследуемом регионе еще в прошлом веке при освоении лесных угодий под сельскохозяйственное пользование при закладке виноградников и садов оставляли нетронутые ленты естественного леса, выполняющие впоследствии роль СЗЛП. В условиях характеризуемого района такие лесонасаждения сохранились и поныне в Геленджикском, Новороссийском и Анапском районах края.

Аналогичная технология применялась также и при освоении лесных земель под сельхозугодья и в Республике Азербайджан, в частности, в условиях Кара-Араксинской и Ленкорань-Астаринской низменностей с вырубкой и раскорчевкой естественных лесов и оставлением на их месте узких лент насаждений, выполняющих в дальнейшем защитно-мелиоративные функции. В зоне их влияния в настоящее время находятся

значительные площади технических и столовых сортов виноградников, что обеспечивает ежегодную прибавку ягод с каждого гектара по 10,4-38,4 ц, или 35,0-68,4 %. За счет этого агролесомелиоративный доход с каждого гектара в среднем составляет 108 руб. по существующему в то время курсу рубля [6].

На Черноморском побережье Крыма, как известно, многофункциональная роль СЗЛП проявляется еще в большей мере. Ежегодная прибавка урожая за счет мелиоративного влияния гектара лесной полосы здесь составляет продукции виноградарства 15-20 ц, многолетних плодовых – 22 ц, что весьма показательно.

Следует отметить, что проблема исследования функциональной роли СЗЛП в охране и защите виноградных и многолетних плодовых, их продуктивности и качестве выращиваемой продукции в условиях характеризуемого района к настоящему времени практически не поднималась. По затронутому вопросу отсутствуют нормативные данные о величине прибавок урожая и о качестве выращиваемой продукции, получаемой от защитно-мелиоративного влияния садовых ветроломов. Поэтому его актуальность не вызывает сомнения.

С учетом этого на подобранном нами объекте, представленном частично обустроенной системой СЗЛП с квартальной сетью виноградников территории первого отделения АПК Геленджик, расположенной в северо-западной части Большого Геленджика, проводились исследования. Изучаемые виноградники расположены на пологих горных склонах юго-восточной экспозиции у подножья Маркотхского хребта. Квартала виноградников находятся под защитой системы продольных ветроломов в виде узких лент естественного леса с защитной лесистостью до 2 %, при нормативной 3,5-4,0 %.

Как установлено, территория, занятая этими виноградниками, периодически, не реже в 5-6 лет подвергается воздействию стихии северо-восточных ветров (бора). Так, например, в период с 25 по 31 июля и с 14 по 19 августа 1978 г. ураганные ветры большой силы, переходящие в штормовые, скорость которых в отдельные часы превышала 30-45 м/с, а относительная влажность воздуха опускалась до 30-45 %, нанесли огромный ущерб хозяйству. Предприятие недополучило более половины валового урожая винограда с площади 680 га. В результате стихии, как было установлено госкомиссией, на половине площади, занятой виноградниками, размещенных на открытых площадях, с виноградных кустов было сорвано до 50 % листвы и 20 % гроздей винограда. Оставшиеся на кустах грозди (до 30 %) получили многочисленные повреждения от ударов почвенных частиц, переносимых бурей. Оставшиеся ягоды на оголенных кустах потеряли тургор и в них начался процесс заизюмления. В результате потери урожая в незащищенных ветроломами кварталах в хозяйстве превысили более 1400 тонн, в т.ч. 750 т столовых сортов.

Как было установлено комиссией, в отдельных кварталах, обустроенных СЗЛП, виноградники и находящиеся под их защитой повреждений кустов винограда в защитной зоне (до 25Н) не было выявлено.

В целом, материальный ущерб, причиненный стихией, составил по хозяйству в сумме 1275 тыс. руб. по тому курсу рубля без учета ущерба, причиненного повреждением непосредственно кустам виноградников.

Однако, уже спустя 5 лет с 14 по 16 апреля и с 19 по 21 сентября 1983 г. на побережье от Геленджика до Анапы наблюдались очередные ураганные ветры, скорость которых в отдельные часы суток превышала 37-42 м/с. В результате весенней стихии виноградники АПК Геленджик на площади 489,9 га, находящиеся в стадии фазы цветения, получили значительные повреждения. Большая часть образовавшейся завязи была сорвана, что естественно, отразилось и на урожайности кустов и валовом сборе продукции.

Осенние ураганные ветры на большей части территории виноградников указанного АПК также причинили значительный ущерб. Ветром с кустов винограда было сорвано до 50 % листвы и значительная часть гроздей с ягодами. Оставшиеся грозди с ягодами отличались многочисленными повреждениями, из которых до 20 % потеряли тургор и в них начался процесс заизюмления. В результате очередной стихии среднегодовой недобор валового сбора урожая столовых и технических сортов винограда составил 760 тонн, или 3,3 %. Общий ущерб, причиненный стихией этого периода, достиг в хозяйстве 453 тыс. руб. по существующему в то время курсу рубля.

Детальные натурные исследования проводились на подобранном и ранее отмеченном объекте. Квартальная сеть виноградников сорта Каберне обустроена СЗЛП состава 6Яс3Вз1Дп, защитной высотой 12 м, шириной 20 м, плотной конструкции. Рельеф объекта представлен пологим склоном ЮВ экспозиции. Почва перегнойно-карбонатная, маломощная, подстилаемая мергелем. При подготовке плантажа на этой почве в последующем при закладке виноградников на дневную поверхность была выворочена раздробленная материнская порода (мергель и рухляк). Образовавшийся здесь слой щебня, сохранившийся на все годы эксплуатации виноградника, служит в качестве почвенной мульчи и оказывает положительную роль на просачивание самых обильных и интенсивных атмосферных осадков в почвогрунт, а также снижает физическое испарение влаги и в значительной степени сокращает смыв почвы [7].

В процессе исследований учет урожая винограда сорта Каберне проводили в период его массовой уборки на экологическом профиле в точках, удаленных от СЗЛП на расстояниях, кратных ее защитной высоте 2,5Н; 7,5; 12,5; 17,5 и 22,5Н (опыт) и 35-40Н (контроль), в 5-кратной повторности на каждой точке и там же взвешивали. Для биохимического анализа отбирали 6 смешанных образцов ягод по 0,5 кг каждый, которые затем отправляли в соответствующую биохимическую лабораторию. Качественные показатели биохимического анализа ягод определяли лаборатории в соответствии с существующими методиками. Принятые повторности по учету урожая ягод обеспечили точность опыта 6 %, по биохимическому анализу – 0,5 %.

Итак, в процессе выполненных натурных и лабораторных исследований установлено, что СЗЛП защитной высотой 12 м плотной конструкции положительно оказывают защитно-мелиоративное влияние на урожай и качество выращиваемой продукции насаждений винограда сорта Каберне в мелиоративной зоне, удаленной от полосы до 22,5Н. Урожайность ягод винограда в этой зоне в среднем получена по 72,5 ц/га, на контроле – 58,1 ц/га. Отсюда, прибавка урожая ягод под защитой полосы составляла 14,4 ц/га, или 25 %, что весьма показательно для этого ценного технического сорта винограда.

Анализ полученных данных биохимического анализа взятых образцов ягод показал, что под защитой СЗЛП содержание моносахаров и сахарозы в зоне влияния (до 22,5Н) в сумме составляет 20,5 %, или на 3,6 % больше, чем на контроле (табл.)

Причем, более высокая разница (6,1 %) установлена в зоне, удаленной от полосы на расстоянии 7,5Н. Это обусловлено более высоким обогревающим воздействием лесополосы на виноградник в пределах этой зоны влияния. Следовательно, более высокое содержание моносахаров и сахарозы в ягодах винограда сорта Каберне весьма показательно, что позволяет хозяйству получать и более высококачественные виноматериалы, что экономически весьма выгодно в процессе реализации их как на внутреннем, так и внешнем рынке.

Таблица – Данные биохимического анализа образцов ягод винограда сорта Каберне, взятых на различной удаленности от садозащитной лесной полосы в агрофирме «Геленджик»

Удаленность от лесополосы, кратное Н, м	Процент свежей массы ягод					Нитраты N0 ₃ , мг/кг
	растворимое вещество	моноса- хара	сахара- за	сумма са- харов	аскорбиновая кислота	
Опыт						
2,5	23,3	20,0±0,7	0,4	20,4±0,6	7,1	36
7,5	23,4	22,6±0,6	0,4	23,0±0,8	9,2	39
12,5	25,9	20,6±0,8	0,5	21,1±0,7	9,2	42
17,5	21,7	18,8±0,6	0,4	19,2±0,5	8,2	42
22,5	20,4	18,6±0,5	0,3	18,9±0,6	8,1	43
Среднее	22,9	20,1±0,7	0,4	20,5±0,7	8,4	40
Контроль						
35-40	20,7	16,8±0,4	0,1	16,9±0,5	7,1	38
Разница	2,2	3,3	0,3	3,6	1,3	2

Кроме того, в зоне мелиоративного влияния СЗЛП в ягодах этого сорта происходит более активное накопление аскорбиновой кислоты, особенно в зоне, удаленной от полосы на 7,5-12,5Н, содержание которой на 2,1 % больше, чем на контроле.

Что же касается содержания и динамики нитратов в ягодах в разных мелиоративных зонах, то этот показатель как на опыте, так и на контроле не превышает величины 36-43 мг/кг, что на 17-24 % ниже ПДК (60 мг/кг) по данным существующих санитарных нормативов.

Таким образом, СЗЛП в Северной Черноморской зоне Краснодарского края являются весьма важным и надежным структурным экологическим барьером, ограждающим открытые предгорные агроландшафты, занятые виноградниками и многолетними плодовыми от экстремальных условий стихии. Особая функциональная роль им отводится в защите проникающих сюда северо-восточных ветров (бора), наносящим виноградникам и садам огромный вред и значительный материальный ущерб аграрным предприятиям береговой зоны района. Поэтому не только территория землепользования АПК «Геленджик», но и других агропредприятий региона, как нами выявлено, остро нуждаются в необходимости обустройства виноградников и садов СЗЛП. Мероприятия по защите почвы от водной и ветровой эрозии в виноградниках и садах должны включать не только агротехнические, но и лесомелиоративные приемы. Бесспорно, исходное и последующее обустройство культурных агроландшафтов должно стать неотъемлемой частью программы закладки законченной системы СЗЛП в аграрном комплексе региона. Без надежной системы СЗЛП в структуре садово-виноградного комплекса побережья не представляется возможным создать биологически устойчивые и высокопродуктивные садовые культуры.

В районе исследований ранее созданные и ныне создаваемые виноградники и сады должны быть обустроены системой продольных и поперечных ветроломов. По внешним границам создаются 2-3-рядные насаждения ажурной конструкции, по границам кварталов 1-2-рядные ветроломы. Расстояние между рядами 2,5-3,0 м, рядах – 1,5-5,0 м. Полосы закладываются из ценных, наиболее быстрорастущих и биологически устойчивых древесных пород, не имеющих общих с садовыми культурами вредителей и болезней. Закладка их должна осуществляться обычно за 2-3 года до посадки садовых культур. Последние должны размещаться от лесных полос на расстоянии не менее принятой в саду ширины междурядий [1].

В качестве главной породы для их закладки в условиях бедных щебенистых почв целесообразно использовать сосну пицундскую, фисташку туполистную, ясень остроплодный, можжевельник высокий, а на пониженных местах с более-менее глубокими почвами и близким (до 2 м) залеганием грунтовых вод – ильмовые, софору японскую, тополя, дуб пушистый, орехи серый, черный, грецкий и др. Из кустарников следует вводить в основном низкорослые: айву японскую, различные виды спирей, магнолию падуболистную, вишню степную и др.

Библиографический список

1. Агролесомелиорация [Текст]/Под ред. академиков РАСХН А. Л. Иванова, К. Н. Кулика. – Изд. 5-е переработ. и доп. – Волгоград: ВНИАЛМИ, 2006. – 746 с.
2. Борщевский, Д. С. Садово-лесные полосы и рощи [Текст] / Д. С. Борщевский. – М.-Л.: Гос. изд-во с.-х. и колх.-коопер. литературы, 1932. – С. 32.
3. Доклад о состоянии природного пользования и об охране окружающей среды Краснодарского края в 2009 году [Текст]. – Краснодар, 2009. – 328 с.
4. Канонников, А. М. Природа и мы [Текст]/ А. М. Канонников. – Краснодарское изд-во, 1984. – 75 с.
5. Маркин, М. И. Результаты исследований по созданию защитных полос при культуре винограда на песках [Текст] / М. И. Маркин, И. А. Коробов // Лесоводство и агролесомелиорация. – Киев: Урожай, 1973. – Вып. 34. – С. 54-59.
6. Нагиев, К. Г. Полезащитное лесоразведение в Азербайджане [Текст] / К. Г. Нагиев, М. Я. Шукюров // Лесохозяйственная информ. – 1991. – № 6. – С. 40-41.
7. Семенов, Н. И. Водная эрозия почв [Текст] / Н. И. Семенов // Защита почвы от эрозии. – Изд-во Краснодарской книжн., 1970. – С. 45-103.

Е-mail: vnialmi@avtlg.ru

УДК 633.2

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ВИДЫ И СОРТА КОРМОВЫХ РАСТЕНИЙ НА СВЕТЛО-КАШТАНОВЫХ ПОЧВАХ ЕРГЕНИНСКОЙ ВОЗВЫШЕННОСТИ

С.Ю. Турко¹, кандидат сельскохозяйственных наук

А.В. Вдовенко^{1,3}, кандидат сельскохозяйственных наук

Л.П. Радочинская², научный сотрудник

¹Всероссийский научно-исследовательский институт агролесомелиорации, г. Волгоград

²ФГБНУ Всероссийский научно-исследовательский агролесомелиоративный институт
(Калмыцкий филиал)

³Волгоградский государственный аграрный университет

Рассмотрены особенности роста и генеративного развития высокоурожайных многолетних кормовых трав, пригодных для фитомелиорации пастбищ.

Ключевые слова: кормовые травы, монокомпонентные посевы, урожайность, деградация, фитомасса.

Продуктивность природных пастбищных экосистем аридных регионов России характеризуется бедным видовым составом, низкой продуктивностью и резким колебанием ее по годам и сезонам. Бессистемное использование пастбищ с ранней весны до поздней осени приводит к изреживанию растительности, выпадению из травостоя ценных кормовых трав, а также к интенсивной деградации угодий и уменьшению продуктивности. Нерациональное использование пастбищных угодий может привести к их полной деградации, создаст угрозу для кормопроизводства, основу которого составляют пастбища и луга, дающие дешевые корма [1, 2, 5].

Для эффективного и рационального использования деградированных пастбищ необходимо шире применять фитомелиорацию территорий, где предусматривается создание посевов высокопродуктивных кормовых трав [5, 6].

Целью исследований являлось изучение биоэкологии и урожайности многолетних трав Ставропольской селекции, которые прошли первичную интродукцию в монокомпонентных посевах, являются устойчивыми в новых экологических условиях, сделаны предложения к технологиям выращивания перспективных видов кормовых растений.

Рост и развитие изучали согласно методике опытов на сенокосах и пастбищах ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса (1971 г.). Урожайность и структуру фитоценозов определяли в 3-х кратной повторности. Анализ структуры фитомассы проводился согласно теоретическим и практическим основам формирования ярусности в аэротопе, разработанными сотрудниками ВНИАЛМИ [4, 3].

На светло-каштановых легкосуглинистых (с вкраплениями среднесуглинистых) почвах опытного участка Калмыцкого филиала ВНИАЛМИ проводились наблюдения за биометрическими показателями на 3-х летних посевах кормовых трав: пырей средний «Ставропольский-1», пырей удлиненный солончаковый, пырей удлиненный «Ставропольский-10», кострец безостый «Ставропольский-31», житняк гребенчатый, семена прошли репродукцию на Ачикулакской НИЛОС и зарекомендовали себя как устойчивые и наиболее продуктивные фитомелиоранты. Мелкоделяночные опыты заложены в 3-х кратной повторности. Способ посева – широкорядный (через 45 см), глубина заделки семян – 1,5-2 см (с учетом полученных семян), размер делянок 2х2 м, расстояние между ними 0,5 м. Норма высева из расчета 10 кг/га (0,5 г на 1 п. м).

Многолетние наблюдения за ростом и развитием трав показало их устойчивость в монокомпонентных посевах.

Установлено, что на третьем году вегетации темпы роста испытуемых трав были хорошими, особенно заметно прибавили в росте пырей удлиненный солончаковый и пырей удлиненный «Ставропольский-10». В весенний период самый лучший рост показал пырей удлиненный «Ставропольский-10». Летом эти два пырея показали самую значительную прибавку в росте, превысив средние прошлогодние показатели на 45 и 30 см соответственно.

На период выхода в колос самые низкорослые растения 85-100 см формирует житняк, среднерослые особи вырастают у костреца 120-140 см, а самые высокорослые растения у пырея – 125-180 см. Осенью замер высоты произведен на скошенных в начале июля метрочках (на отаве) (табл. 1).

Таблица 1 – Особенности роста многолетних трав Ставропольской селекции 3-го года вегетации, Элиста, 2014 г.

Вид	Средняя (максимальная) высота, см		
	весна	лето	осень
Пырей средний «Ставропольский 1»	70 (80)	110 (140)	20 (30)
Пырей удлиненный солончаковый	50 (90)	125 (145)	15 (20)
Пырей удлиненный «Ставропольский 10»	90 (100)	110 (180)	12 (20)
Костер безостый «Ставропольский 31»	50 (90)	120 (140)	3 (5)
Житняк гребенчатый	50 (80)	85 (100)	5 (10)

Из-за неблагоприятных климатических условий (жаркого и сухого августа и отсутствия влаги до середины сентября) почти у всех испытуемых культур к моменту осеннего учета началось лишь слабое отрастание. У костреца безостого «Ставрополь-

ский-31» и житняка гребенчатого отрастание самое слабое – 2-3 и 5 см соответственно. Пырей средний «Ставропольский-1» отрос лучше (20 см) других, так как созревание семян и усыхание произошло у него раньше (особенности физиологического развития).

Таким образом, на светло-каштановой легкосуглинистой почве все испытываемые культуры многолетних трав наиболее активно наращивали зеленую массу в ранневесенний период до начала колошения и цветения.

Начало колошения у костреца безостого «Ставропольский-31» и житняка гребенчатого началось примерно в одно время (10 мая), цветение началось у костреца 21 мая, у житняка – на 3-4 дня позже, завершилось цветение – 3-4 июня.

Из сортов пырея первым колоситься начал пырей средний «Ставропольский-1» – с 18 мая, ближе к концу мая – удлиненный «Ставропольский-10», удлиненный солончаковый – с 3 июня, у Ставропольского – 16 июня, у солончакового и Ставропольского – 10, со 2 декады июня. Завершилось цветение у пырея среднего «Ставропольский-1» 23 июня, у пырея удлиненного «Ставропольский-10» и удлиненного солончакового – 3 июля.

Следует отметить, что выявленную последовательность прохождения фаз вегетации у видов важно учитывать при формировании зеленого конвейера. Сначала начинают развиваться растения житняка, затем кострецов и позже всех – пырей [2, 4].

В конце июня был проведен учет фитопродуктивности испытываемых трав, определена их урожайность и ярусное распределение накопленной воздушно-сухой фитомассы, которые представлены в рисунке 1.



А



В

Рисунок 1 – Пырей удлиненный солончаковый (А – начало июня) и кострец безостый Ставропольский-31 (В – конец июля), 2014 г.

Анализ распределения фитомассы испытываемых многолетних трав по ярусам показывает, что для всех характерен приземный тип заполнения аэротопа, на ярус 0-30 см приходится 48 % накопленной фитомассы, у пырея среднего «Ставропольский-1» до 63,4 % у житняка гребенчатого, в слое 0-45 см – от 66,5 % до 88,8 %. У житняка гребенчатого в слое 0-30 см накапливается большая часть фитомассы (63,4 %). Приземный слой аэротопа заполнен плотно, тем не менее, за счет крупных особей и генеративных побегов, расположенных в небольшом диапазоне высот, заполнение аэротопа происходит более равномерно, что характерно и для костреца безостого «Ставропольский-31», и для пырея среднего «Ставропольский-1», хотя эти селекционные травы намного выше, что определяется сортовой принадлежностью. У пыреев удлиненных за счет наибольшей высоты и очень длинных генеративных побегов фитомасса распределена в самом широком высотном диапазоне (рисунок 2). Фитоструктурой аэротопа пастбищных экосистем Северо-Западного Прикаспия ранее занимались В.И. Петров и В.П. Воронина [4, 7].

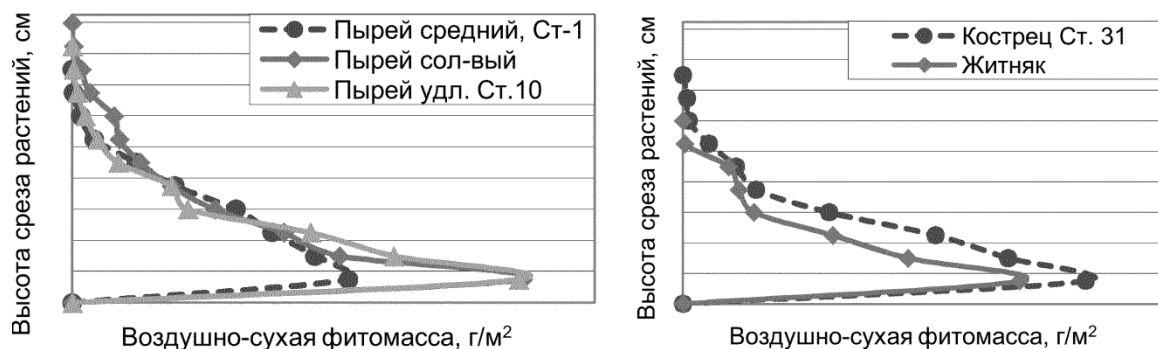


Рисунок 2 – Ярусное распределение фитомассы 3-х летних растений, 2014 г.

Самую высокую урожайность показали пырей удлиненный солончаковый и пырей удлиненный «Ставропольский-10» – 62,3 и 60,3 ц/га, что выше прошлогоднего результата в 2,7 и 1,4 раза соответственно. Урожайность пырея среднего «Ставропольский-1» (49,7 ц/га), костреца безостого Ставропольского-31 и житняка гребенчатого на третьем году составила соответственно 49,7 ц/га, 40,9 ц/га и 27,3 ц/га.

Таким образом, в период активного роста и кущения (апрель-начало мая) все испытываемые травы имеют приземистый тип заполнения аэрозопа, который в период формирования колоса, особенно при вызревании семян, сменяется бипиковым типом, характерным для растений, прошедших селекционный отбор и отличающихся высокой продуктивностью (табл. 2).

Таблица 2 – Средние биометрические характеристики 3-летних кормовых трав Ставропольской селекции (посев широкорядный – 45 см)

Сорт	Высота, см	Фитомасса, ц/га	Кол-во побегов, м ²	Длина колоса или метелки, см	Продуктивность семян ц/га
Пырей средний «Ставропольский 1»	110	49,7	150	20 (15*-25**)	3,76
Пырей удлиненный солончаковый	125	62,2	160	24 (15*-33**)	4,03
Пырей удлиненный «Ставропольский 10»	110	60,2	100	25 (17*-33**)	4,42
Костер безостый «Ставропольский 31»	120	40,9	130	17 (13*-21**)	9,13
Житняк гребенчатый	85	27,3	260	7 (4*-9**)	5,10

* - минимальная длина, ** - максимальная длина

Самую высокую семенную продуктивность показали костреца безостый «Ставропольский-31» (9,13 ц/га) и житняк гребенчатый (5,1 ц/га), среди пыреев – средний «Ставропольский-1» оказался менее продуктивным (3,76 ц/га), чем удлиненный солончаковый и удлиненный «Ставропольский-10» (4,03 и 4,42 ц/га). Это определяется, в первую очередь, сортовой принадлежностью. Так, удлиненный «Ставропольский-10» при меньшем количестве побегов на 1 м², но при большей длине колосьев оказался более продуктивным (рис. 3).

Использование кормовых селекционно-улучшенных трав, которые к концу июня достигают пастбищной спелости и по высоте превосходят естественные травостои в 2-4 раза, для фитомелиорации естественных фитоценозов деградированных пастбищ, где преобладает приземистый тип заполнения аэрозопа, позволит их уплотнить и значительно повысить продуктивность.

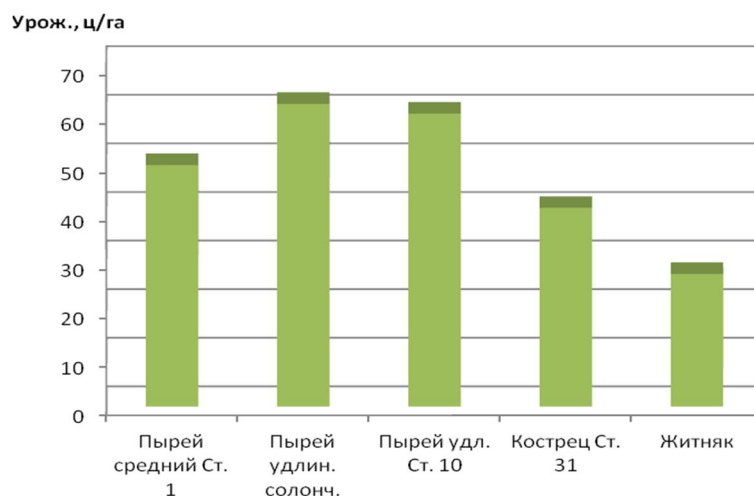


Рисунок 3 – Урожайность трав Ставропольской селекции,
Калмыцкий филиал ВНИАЛМИ, г. Элиста 2014 г.

Библиографический список

1. Вдовенко, А.В. Фитомелиоративное состояние кормовых угодий в Астраханской области [Текст] /А.В. Вдовенко, С.Ю. Турко, М.В. Власенко // Известия Нижневолжского агро-университетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2013. – №3 (31). – С. 53-56.
2. Воронина, В.П. Оценка кормовых ресурсов аридных лесопастбищ Северо-Западного Прикаспия. [Текст] / В.П. Воронина, В.С. Баянов / Научная жизнь. – Москва-Саратов. – 2012. – №1. – С. 53-56.
3. Воронина, В.П. Агроэкологический потенциал пастбищных экосистем Северо-Западного Прикаспия в условиях меняющегося климата [Текст]: автореф. док. дис.: специальность 06.03.04, 03.00.16. / В.П. Воронина. – В.: ВНИАЛМИ. – 2009. – С. 48.
4. Петров, В.И. Фитоструктура аэротопа пастбищных экосистем Северо-Западного Прикаспия [Текст]/В.И. Петров, В.П. Воронина// Доклады РАСХН. – 2007. – № 1. – С. 22-25.
5. Рекомендации по формированию лесопастбищ в аридной зоне [Текст]/ В.И. Петров, К.Н. Кулик, А.Г. Терюков, А.С. Манаенков, и др. – Волгоград, 2000. – 42 с.
6. Турко, С.Ю. Восстановление деградированных пастбищ на легких почвах с использованием высокопродуктивных фитомелиорантов [Текст] /С.Ю. Турко, А.К. Кулик, М.В. Власенко // Вестник РАСХН. – М, 2014. – № 5. – С. 58-61.
7. Petrov V. I. Degradation of the vegetation cover of pastures in the northwestern Caspian Sea region// V.I. Petrov, V.P. Voronina / Russian Agricultural Sciences, August 2008, Volume 34, Issue 4, pp 237-240.

E-mail: vnialmi@yandex.ru

УДК 630.228.2:630.228.3:630.243:630.53

ДЕСТРУКТИВНАЯ РОЛЬ ИНТРОДУЦЕНТОВ И МЕТОДЫ ЕЕ СНИЖЕНИЯ В НАСАЖДЕНИЯХ ОЛЬХИ ЧЕРНОЙ ЗАСУШЛИВЫХ ОБЛАСТЕЙ

Т.А. Турчина, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник

*Филиал ФБУ ВНИИЛМ «Южно-Европейская научно-исследовательская
лесная опытная станция»*

В средневозрастных насаждениях ольхи черной пойменного экотипа и экотипа песчаных террас выявлена деструктивная роль клена ясенелистного при наличии его как в составе древостоя, так и подросте. Установлена бесперспективность рубок ухода при условии сохранения минимальной доли спутника в составе, доказана необходимость регулирования густоты подроста.

Ключевые слова: ольха черная, клен ясенелистный, чистые и смешанные насаждения, пойменный экотип, аренный экотип, деструктивная роль, регулирование состава.

Ольха черная – одна из немногих древесных пород степной зоны России, толерантных к почвенному плодородию [1], формирует насаждения в поймах рек [4] и в котловинах выдувания песчаных бугров первой и второй террас [2]. Как правило, сопутствующими породами в составе смешанных насаждений являются виды аборигенной флоры. Одним из интродуцированных видов является клен ясенелистный (*Acer negundo* L.). Встречается как в составе основного яруса, так и в подросте; в поймах он присутствует во всех типах леса, а на песчаных террасах характерен только для приручьевых типов леса.

Деструктивная роль клена ясенелистного доказана для молодняков пойменного экотипа [3]. Цель исследований заключалась в установлении оптимальной доли интродуцированных видов в средневозрастных насаждениях ольхи черной и обосновании целесообразного режима рубок ухода.

Объектами исследований служили насаждения пойменного экотипа и экотипа песчаных террас, в которых сопутствующая древесная порода находилась как в I ярусе, так и в подросте. Контролем являлись одновозрастные насаждения чистого состава тех же типов леса (табл. 1).

Сравнение биометрических показателей деревьев ольхи черной показало, что сопутствующая древесная порода, имея на возрастном этапе 35–40 лет меньшие биометрические показатели, значимые на 5 %-ном уровне ($t_{\phi} = 2,08-7,67 > t_{95} = 1,96$), способствует снижению прироста ольхи по диаметру (табл. 1). Средний диаметр как растущей части, так и всего насаждения в исследуемые возрастные периоды на 0,8–1,0 см ниже, чем в чистых насаждениях. Однако, эти различия не значимы на 5%-ном уровне и в возрасте 35–36 лет ($t_{\phi} = 1,27-1,34 < t_{95} = 1,96$), и в возрасте 39–40 лет ($t_{\phi} = 1,03-1,09 < t_{95} = 1,96$).

Строение древостоев по диаметру (табл. 2, рис. 1) имеет некоторые особенности. В чистых насаждениях в 35–36-летнем возрасте ряд распределения на 2 ступени уже, и через 3–5 лет сужается еще на одну ступень. Заметная отрицательная асимметрия свидетельствует о преобладании деревьев с диаметром, равным и выше средней величины (табл. 2). Действительно, число таких деревьев составляет 67,5% и с течением времени возрастает до 69,2 %. В смешанных насаждениях за идентичный временной промежуток ряд распределения, напротив, на одну ступень становится шире, а доля деревьев с диаметром, равным и выше средней величины увеличивается незначительно – на 4,0 % (с 51,3 до 55,3 %). Это является следствием возрастного изменения санитарной структуры насаждений (рис. 2).

В насаждениях чистого состава доля деревьев отпада уменьшается постепенно: с 24,5 % до 23,5 % в течение 3-х лет. Закономерно преобладание тонкомерных деревьев: их средний диаметр составляет 75 % от среднего диаметра древостоя и 70 % от среднего диаметра деревьев растущей части и со временем практически не меняется (75,8 % и 71,4 % соответственно через 3-5 лет).

Таблица 1 – Таксационная характеристика объектов исследования

№№, шифр ПП		Характеристика древесного яруса (на 1 га)**							Характеристика подроста КЛЯ***												
		А, лет	состав по эле- ментам леса	3	4	N, шт.	H _{ср} , м	D _{ср} , см	G, м ²	M, м ³	густота (шт./га) по категориям				D, см	H, м	M, м ³				
											мел- кий	сред- ний	круп- ный	итого							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16						
Экотип пойменный																					
1	36	100лч (л/к)	раст.	867	24,5	25,7	44,8	549	Не учит.	–	500	500	7,9	6,5	6,2						
			отпад	Не учитывался				418													
2	35	100лч (л/к)	раст.	1200	22,2	20,0	37,7	418	–//–	–	1533	1533	5,4	6,5	10,6						
			отпад	Не учитывался																	
3	36	100лч (л/к)	раст.	833	25,0	20,4	27,2	340	–//–	7000	611	7611	8,0	6,0	8,2						
			отпад	Не учитывался																	
4 (3–ПРЧ–П)*	39	100лч (л/к)	раст.	950	22,9	25,9	50,1	573	–	–	–	–	–	–	–						
			отпад	Не учитывался																	
5	32	100лч	раст.	450	20,8	23,0	18,6	194	Не учит.	8900	750	9650	6,5	6,5	8,0						
			отпад	367	20,0	17,1	8,5	81													
			итого	817	20,4	20,6	27,1	275													
			раст.	942	24,1	20,0	29,5	355													
6 (4–ПРЧ–П)*	38	100лч	отпад	233	23,5	12,8	3,0	34	–	–	–	–	–	–	–						
			итого	1175	24,0	18,8	32,5	389													
			Экотип песчаных террас																		
3–ПРХ–Т*	36	100лч	раст.	1000	22,8	20,2	32,1	366	–	–	–	–	–	–	–						
			отпад	325	21,8	14,2	5,1	56													
			итого	1325	22,6	18,9	37,3	422													
3–ПРХ–Т*	39	100лч	раст.	975	23,2	20,6	32,5	377	–	–	–	–	–	–	–						
			отпад	300	22,0	14,7	5,1	55													
			итого	1275	22,9	19,4	37,6	432													

Окончание таблицы 1

Экотип песчаных террас															
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
4-ПРХ-Т*	35	8Олч	раст.	650	23,8	19,2	18,9	225	Нет данных						
			отпад	217	22,6	13,1	2,9	33							
			итого	867	23,5	17,9	21,8	258							
		2Кля+В	раст.	150	18,0	15,4	4,8	40,0							
			отпад	483	17,1	10,0	3,7	32							
			итого	633	17,3	11,5	8,5	72							
	40	8Олч	раст.	633	24,0	19,8	19,5	234	Не учит.	8570	–	8570	–	–	–
			отпад	200	22,7	14,2	3,2	36							
			итого	833	23,7	18,6	22,7	270							
		2Кля+В	раст.	150	18,3	16,1	5,1	43,0							
			отпад	250	17,1	10,4	2,1	18,0							
			итого	400	17,6	12,8	7,2	61							

Примечания. «*» – нумерация согласно базы данных ИП по рубкам ухода; «**»А – возраст, лет; N – густота, шт.; N_{ср} – средняя высота, м; D_{ср} – средний диаметр, см; G – полнота абсолютная, м²; M – запас, м³; «***» – средние таксационные показатели определялись для крупного подроста.

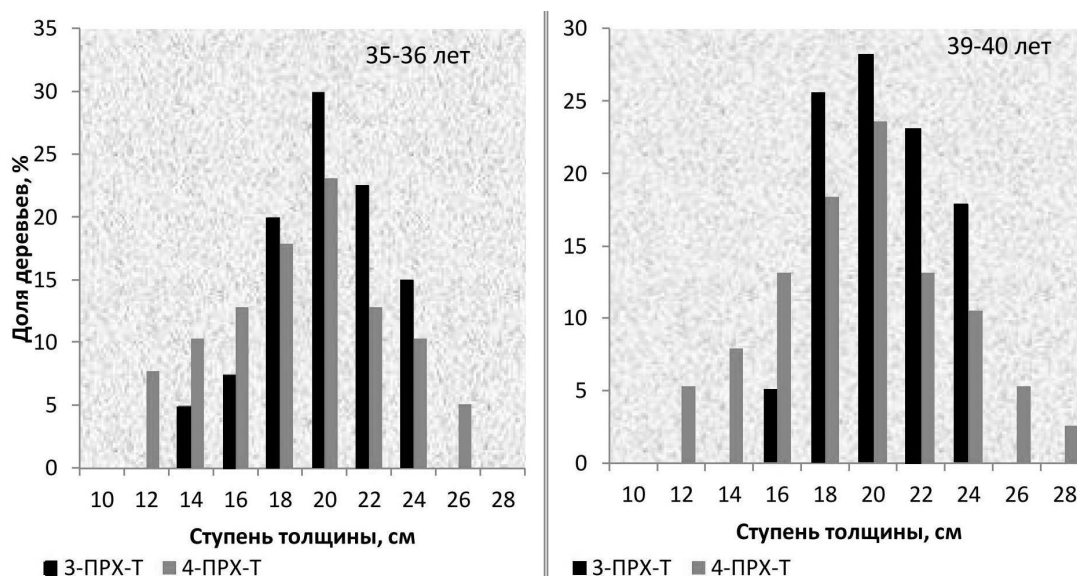


Рисунок 1 – Распределение деревьев ольхи черной по диаметру в чистых (3–ПРХ–Т) и смешанных насаждениях (4–ПРХ–Т)

В смешанных насаждениях в структуре отпада преобладает сопутствующая древесная порода (69 % от общего количества деревьев этой категории). Причем в ольховом ярусе соотношение числа деревьев растущей части и отпада составляет 3:1, в то время, как для клена ясенелистного, наоборот, 1:3,2. Как видно, санитарная структура древостоя сопутствующей породы значительно хуже. За 5-летний период наблюдений в результате полного отмирания части деревьев отпада его доля в структуре кленового элемента леса уменьшается почти вдвое. Это и послужило причиной усиления роста ольхи черной и, как следствие, увеличения доли толстомерных деревьев.

Таблица 2 – Строение чистых и смешанных с кленом ясенелистным насаждений ольхи черной по диаметру

№№ ПП/ возраст (лет)	Дре- вес- ная поро- да	Кате- гории дере- вьев	Дср, см	Статистика среднего диаметра				Доля де- ревьев с диамет- ром вы- ше сред- него, %
				$\pm m_{Dcp}$	v	A_s	E_x	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Экотип пойменный								
1/36	Олч	раст	25,7	0,882	24,741	-0,100	0,229	46,2
2/35	Олч	раст	20,0	0,421	21,875	0,041	-0,066	53,7
3/36	Олч	раст	20,4	0,452	19,193	-0,192	-0,266	40,0
4/39	Олч	раст	25,9	0,826	19,667	0,155	0,013	47,4
5/32	Олч	раст.	23,0	0,816	18,423	-0,694	0,330	48,1
		отпад	17,1	0,976	26,775	0,228	-0,644	—
		всего	20,6	0,762	25,885	-0,459	-0,842	—
6/38	Олч	раст.	20,0	0,351	18,661	-0,299	0,254	53,9
		отпад	12,8	0,437	18,062	0,010	-0,545	—
		всего	18,8	0,380	23,984	-0,423	-0,407	—

Окончание таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Экотип песчаных террас								
<u>3-ПРХ-Т</u> 36	Олч	раст.	20,2	0,427	13,378	-0,510	-0,458	67,5
		отпад	14,2	0,643	16,329	0,355	-1,460	—
		всего	18,9	0,506	19,591	-0,598	-0,817	—
<u>3-ПРХ-Т</u> 39	Олч	раст.	20,6	0,379	11,478	-0,142	-1,093	69,2
		отпад	14,7	0,660	15,551	-0,009	-1,599	—
		всего	19,4	0,485	17,866	-0,697	-0,446	—
<u>4-ПРХ-Т</u> 35	Олч	раст.	19,2	0,612	19,897	-0,309	-0,804	51,3
		отпад	13,1	0,539	14,837	-0,152	-1,188	—
		всего	17,9	0,600	24,164	-0,179	-1,068	—
	Кля	раст.	15,4	1,719	33,494	0,162	-1,983	—
		отпад	10,0	0,337	18,127	0,139	-1,211	—
		всего	11,5	0,580	31,107	1,377	2,050	—
<u>4-ПРХ-Т</u> 40	Олч	раст.	19,8	0,629	19,591	-0,213	-0,588	55,3
		отпад	14,2	0,741	18,077	0,023	-1,382	—
		всего	18,6	0,607	23,077	-0,146	-0,775	—
	Кля	раст.	16,1	1,532	28,539	0,089	-1,838	—
		отпад	10,4	0,572	21,316	0,137	-1,469	—
		всего	12,8	0,861	32,943	0,647	-0,296	—

Примечание. Дср – средний диаметр, см; $\pm m_{\text{Дср}}$ – ошибка среднего диаметра, см; v – коэффициент вариации, %; A_s – асимметрия; E_x – эксцесс.

Закономерный процесс естественного изреживания смешанных насаждений не может расцениваться положительно, так как клен ясенелистный очень сильно влияет на густоту, прежде всего, ольхового элемента леса. Несмотря на незначительную разницу общей густоты (смешанные насаждения на 11 % гуще чистых в 35-36 лет и на 3,3 % реже в 39-40 лет) вследствие вышеописанных особенностей санитарной структуры чистые насаждения имеют преимущество: в них и биометрические и основные структурные показатели растущей части лучше.

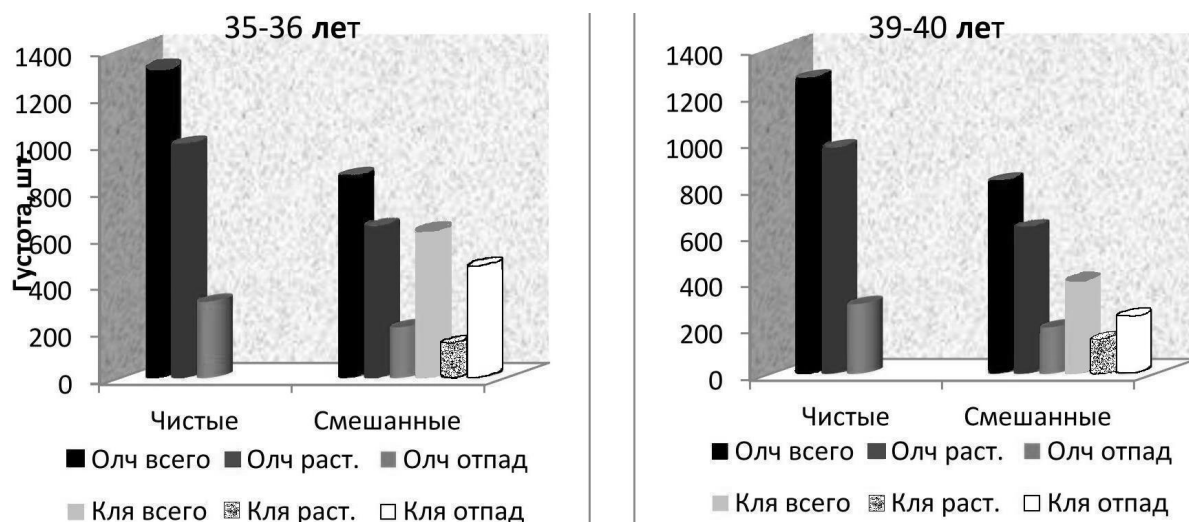


Рисунок 2 – Санитарная структура чистых (3-ПРХ-Т) и смешанных насаждений (4-ПРХ-Т) ольхи черной

Результаты исследований свидетельствуют, что в экотипе песчаных террас наличие клена ясенелистного в составе, даже в незначительном количестве (не более 20 %) отрицательно влияет на структуру древостоя. Ослабление негативного воздействия при уменьшении доли спутников, а также увеличение прироста оставленных на выращивание деревьев и возможные позитивные изменения в строении древостоев являлись целью опытной рубки, проведенной в смешанном насаждении (объект НИР 4–ПРХ–Т) в возрасте 35 лет (табл. 3).

Учитывая санитарную структуру древостоев (табл. 1, рис. 2), рубке, в первую очередь, подлежали деревья клена ясенелистного (70 % от общего количества). В результате интенсивность по числу стволов составила 43,4%, по полноте – 22,3 %, по запасу – 19,8 %, состав насаждения после рубки – 9Олч1Кля.

Таблица 3 – Результаты рубок ухода в смешанных насаждениях ольхи черной

№ ПП*	Интенсивность, %	Период после рубки, лет	Таксационные показатели насаждения (на 1 га)**						
			состав	А, лет	Н, шт.	Н _{ср} , м	D _{ср} , см	G, м ²	M, м ³
4–ПРХ–Т–Р	19,8	–	9Олч	35	667	23,9	19,3±0,83	19,58	234
			1Кля+В		200	18,0	4,42	37	
			Итого		867		15,5±3,25	24,0	271
4–ПРХ–Т–К	–	–	8Олч	35	867	23,8	17,9±0,60	21,8	258
			2Кля+В		716	18,0	8,5	72	
			Итого		1583		11,5±0,58	30,3	330
4–ПРХ–Т–Р	19,8	5	9Олч	40	633	24,2	19,9±0,82	19,7	238
			1Кля+В		200	18,5	4,7	37	
			Итого		833		16,3±3,77	24,4	275
4–ПРХ–Т–К	–	5	8Олч	40	833	24,0	18,6±0,61	22,7	270
			2Кля+В		483	18,3	7,2	61	
			Итого		1316		12,8±0,86	29,9	331

Примечание. «*» – Р – секция с рубкой, К – контроль; «**» – обозначения те же, что и в таблице 1; А – возраст древостоя, лет.

Удаление из древесного полога деревьев, составляющих отпад (низовой метод ухода), закономерно увеличило средний диаметр главной древесной породы (на 1,4 см), однако различия диаметров не значимы ($t_{\phi} = 1,37 < t_{05} = 1,96$) и через 5 лет после рубки остались на прежнем уровне ($t_{\phi} = 0,98 < t_{05} = 1,96$).

Восстановительный потенциал насаждения в результате такой рубки низкий. Через 5 лет после ее проведения общий запас древесины на опытной секции составляет 83 % от контроля, и расчеты показывают, что восстановление запаса не произойдет и через 30 лет. Текущий прирост запаса ольхового яруса на опытной секции почти в 3 раза ниже, чем на контроле. Снижение доли сопутствующей породы не способствовало увеличению биометрических показателей, поэтому такой режим формирования бесперспективен. Деструктивная роль клена ясенелистного проявляется даже при незначительной доле его участия (10 %) и, как и в пойменном экотипе [3], рубки ухода следует начинать в молодом возрасте, а именно с осветлений.

Как правило, при проектировании рубок ухода и иных мероприятий очень часто игнорируется наличие подпологовой растительности (подроста и подлеска). Тем не менее, этот структурный элемент насаждения, наряду с составом древостоя, так-

же может оказывать влияние на рост деревьев главной породы. Ежегодное обильное плодоношение клена предопределяет разновозрастность подроста и, как следствие, наличие всех категорий крупности. Степень влияния подроста клена ясенелистного зависит от его густоты и различается в зависимости от происхождения насаждений (табл. 1, табл. 2).

В лесных культурах (ПП 1–4) в древостоях без подроста и с минимальным его количеством средний диаметр выше, и различия значимы ($t_{\phi} = 5,35-6,36 > t_{99,9} = 3,29$). Связь между этими признаками отрицательная, средняя по степени сопряженности ($R = -0,673$). Показатели асимметрии и эксцесса свидетельствуют о том, что подрост клена ясенелистного не нарушает «нормальности» строения древостоя. Положительный эксцесс на участках с минимальным количеством подроста (ПП 1, 4) указывает на сгруппированность деревьев в ступенях толщины, равных и выше среднего диаметра. Непосредственно влияя на средний диаметр древостоя, подрост клена опосредованно влияет на его продуктивность: в насаждениях с большими биометрическими показателями запас древостоя выше в 1,2–1,7 раза. Параметры таксационной структуры и строения лесных культур свидетельствуют о деструктивной роли подроста клена ясенелистного при его густоте от 1,5 тыс. шт./га.

В насаждениях порослевого происхождения средний диаметр деревьев растущей части при наличии подроста, напротив, выше и существенно ($t_{\phi} = 3,38 > t_{99,9} = 3,29$). Это является закономерным следствием низкой густоты растущей части таких древостоев. Насаждения без подроста в 1,44 раза гуще и отличаются лучшей санитарной структурой: доля деревьев отпада составляет 19,8%, а при наличии подроста – 44,9%. Выявлены различия и в строении древостоя и в общем запасе древесины: при наличии подроста формируется двухвершинный ряд распределения ($E_x = -0,842$); общий запас ниже в 1,4 раза, а запас растущей части ниже в 1,8 раза.

Изменение строения древостоев, ухудшение их санитарной структуры, уменьшение общей продуктивности свидетельствует о деструктивной роли подроста клена ясенелистного и в насаждениях естественного происхождения.

Клен ясенелистный относится к древесным породам, которые, независимо от формы жизненного состояния (основной полог, подрост), должны являться объектом ухода при проведении рубок, с той лишь разницей, что наличие ее в составе древостоя недопустимо, а в подросте – требуется поддержание густоты не более 1,5 тыс. шт./га.

Библиографический список

1. Гроздов, Б.В. Дендрология [Текст] / Б.В. Гроздов. – М.-Л. : Гослесбумиздат, 1952. – 436 с.
2. Зозулин, Г.М. Леса Нижнего Дона [Текст] / Г.М. Зозулин. – Ростов-на-Дону : Изд-во Ростов. ун-та, 1992. – 204 с.
3. Турчина, Т.А. Обоснование критериев назначения рубок ухода в молодняках ольхи черной степной зоны [Текст] / Т.А. Турчина // Лесотехнический журнал. – 2013. – № 2 (10). – С. 86–95.
4. Шаталов, В.Г. Пойменные леса [Текст] / В.Г. Шаталов, И.В. Трещевский, И.В. Якимов. – 2-е изд. перераб. и доп. – М. : Лесная промышленность, 1984. – 160 с.

E-mail: tatturchina@mail.ru

УДК 634.2.64

ЗАКОНОМЕРНОСТИ РОСТА И РАЗВИТИЯ ОРЕХОПЛОДНЫХ ДРЕВЕСНЫХ ВИДОВ В УСЛОВИЯХ ИНТРОДУКЦИИ

А.Ш. Хужахметова, кандидат сельскохозяйственных наук

Всероссийский научно-исследовательский институт агролесомелиорации, г. Волгоград

С.С. Таран, кандидат сельскохозяйственных наук

Новочеркасский инженерно-мелиоративный институт им. А.К. Кортунова

В статье приведены экспериментальные данные по сезонному развитию орехоплодных древесных растений и выделены наиболее адаптированные виды и сорта для защитного лесоразведения и озеленения. На основе многолетних исследований выявлены закономерности роста и развития видов родов *Corylus* L. и *Juglans* L. в засушливых условиях.

Ключевые слова: *рост, развитие, закономерности, засушливые условия, деревья, кустарники, Corylus* L., *Juglans* L., *интродукция*.

Одной из научных проблем современного защитного лесоразведения является поиск методов повышения долговечности и улучшения качественного состава защитных лесных насаждений на основе исследований биологии и экологии хозяйственно ценных деревьев и кустарников.

Засушливые районы Нижнего Поволжья характеризуются жесткими лесорастительными условиями, которые лимитируют рост и развитие древесных растений. Многие виды деревьев при интродукции в засушливые условия изменяют свой габитус. Как наиболее адаптивные из жизненных форм к ксеротермическим условиям среды проявили себя кустарники, что позволяет им успешно произрастать и развиваться в засушливом климате [2].

Объектами исследований являлись интродуцированные виды рода *Juglans* (орех айлантолистный – *Juglans ailanthifolia* Carr., о. грецкий – *J. regia* L., о. маньчжурский – *J. mandshurica* Maxim., о. серый – *J. cinerea* L., о. чёрный – *J. nigra* L., о. скальный – *rupestris* Engelm.) и рода *Corylus* (лещина обыкновенная – *Corylus avellana* L., л. американская – *C. americana* W., л. понтийская – *C. pontica* C. Koch.). Сорта *Corylus pontica* (Президент, Фугкурами, Черкесский-2) впервые проходят испытания на светло-каштановых почвах ФГУП «Волгоградское». Объекты исследований характеризуются внутриродовой изменчивостью по зимостойкости растений, разнообразием естественных ареалов, жизненных форм. Исследования особенностей роста и сезонного развития орехоплодных древесных видов проводилось с использованием методов визуальных фенологических наблюдений и биометрических измерений по общепринятым методикам [1].

Зимостойкость орехоплодных древесных видов определяет возможность их культивирования в насаждениях Нижнего Поволжья. Особенностью зимнего периода района исследований являются резкие перепады температур, оттепели, низкие температуры, в отдельные годы отсутствие снежного покрова. Средняя температура января от –8 до –12, абсолютный минимум температуры воздуха составляет от –36 до –42 °С и наблюдается в январе – феврале. Среднемесячные сроки образования устойчивого снежного покрова в северных районах – 11-17 декабря, в южных – 20-25 декабря. Снежный покров сохраняется от 90 до 110 дней.

Опыт интродукции родового комплекса *Juglans* L. в условиях сухой степи показал, что различные виды в новых условиях имеют разный уровень зимостойкости. В результате действий низких температур у орехов грецкого и айлантолистного подмерзают однолетние и многолетние побеги. Более зимостойкими оказались культуры *J.*

nigra (возраст 35, 50 лет) в условиях каштановых почв [4]. Зимостойкость изученных видов уменьшается в ряду: *Juglans nigra*, *J. rupestris* > *J. cinerea* > *J. mandshurica* > *J. ailanthifolia* > *Juglans regia* (рис. 1).

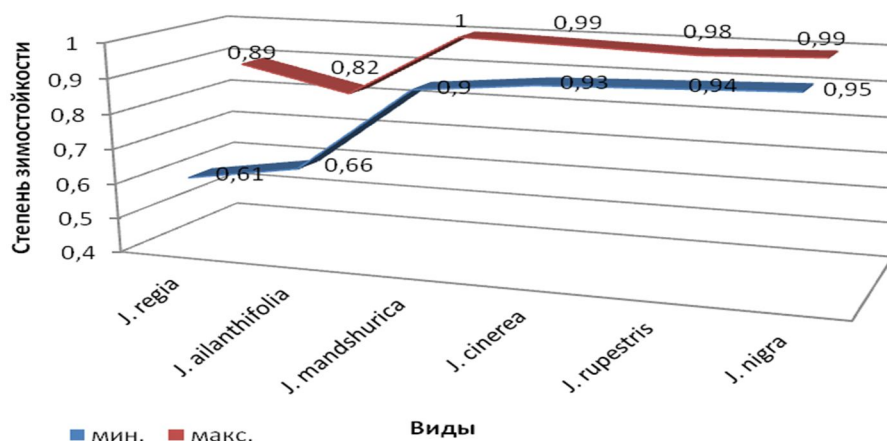


Рисунок 1 – Адаптация видов рода *Juglans* по зимостойкости

(0,6 – полностью отмирают побеги текущего года и частично повреждаются более старые побеги; 0,8 – повреждаются эпизодически однолетние побеги до 50 %;

1,0 – растение не повреждается зимними условиями)

Весенние заморозки вызывают повреждения листьев у сеянцев и молодых растений. В результате действия низких температур у *Juglans regia* и *J. ailanthifolia* подмерзают однолетние и многолетние побеги, подмерзшие экземпляры *J. regia* в последующие годы восстановили крону на 45-60 %. Весенние заморозки приводили к гибели цветочных почек некоторых видов орехов и фундука. Отмечено, что критическими для перезимовки фундука являются резкие похолодания после продолжительной оттепели (конец февраля – март) в период вынужденного покоя, а возвратные весенние заморозки до -4°C в апреле-мае ухудшают способность пыльцы к прорастанию. Зафиксирована гибель женских цветков при понижении температуры -8°C .

По уровню изменчивости сроков наступления отдельных фаз можно определить степень лабильности или стабильности сезонного ритма орехоплодных деревьев и кустарников. В условиях каштановых почв *J. mandshurica* и *J. cinerea* имеют средние сроки начала и раннее завершение вегетации. *Juglans nigra* и *J. rupestris* – с поздним началом и средним окончанием вегетации. Размах в наступлении фаз за годы наблюдений не превышает 20 дней, наиболее изменчивы сроки начала цветения и опадения листьев. Первыми в условиях Волгограда зацветают дальневосточные виды *Juglans* (табл. 1).

Таблица 1 – Сезонное развитие некоторых видов рода *Juglans*

Фенологические фазы	<i>cinerea</i>	<i>regia</i>	<i>nigra</i>
Набухание почек массовое	04.IV-17.IV	05.IV-18.IV	08-21.IV
Распускание почек	22.IV-27.IV	14.IV-26.IV	19.IV-02.V
Завершение облиствения	11.V-23.V	12.V-18.V	12.V-25.V
Начало цветения	06.V-14.V	30.IV-14.V	02.V-14.V
Массовое цветение	09.V-16.V	02.V-16.V	07.V-18.V
Конец цветения	11.V-19.V	06.V-18.V	10.V-20.V
Период вегетации, дни	178-189	179-214	193-217

Исследования адаптационных процессов, проведенных на основе многолетних фенологических данных с использованием методов количественного анализа, позволили путем распределения вероятностей фенофаз и сопряженности системы фенофаз отнести *Juglans nigra* к растениям с высокой адаптивной способностью и устойчивостью. С возрастом происходит адаптация растений к условиям существования. Растения в возрасте 40-50 лет по рассматриваемым фенологическим характеристикам являются наиболее адаптированными, чем образцы в возрасте 15-20 лет.

Эксперимент ВНИАЛМИ по интродукции орехоплодных растений показал, что в засушливых условиях высокие деревья не достигают размеров, свойственных им на родине, низкорослые деревья и кустарники имеют высоту, как в естественном ареале (табл. 2).

Таблица 2 – Максимальные высоты и жизненные формы *Corylus* L. в Нижнем Поволжье и естественных ареалах

Вид, сорт	Возраст, лет	Нижнее Поволжье		Естественный ареал	
		максимальная высота, м	жизненная форма	высота, м	жизненная форма
<i>C. avellana</i>	32	7,55	K ₁	8,0(12,0)	K ₁ (Д ₂)
<i>C. americana</i>	35	2,05	K ₂	1,0-3,0	K ₁ -K ₃
<i>C. pontica</i>					
Президент	9	3,10	K ₁	4,0-6,0	K ₁
Черкесский-2	9	3,40	K ₁	до 6,0	K ₁
Футкурами	9	3,05	K ₁	до 6,0	K ₁

Д₂ – среднерослые деревья (от 7 до 25 м), K₁ – древовидные (свыше 3 м), K₂ – высокорослые (от 2 до 3 м), K₃ – среднерослые кустарники (от 1 до 2 м).

Многолетние наблюдения показали, что при хорошей освещенности и дополнительном увлажнении интенсивно идут этапы формирования побеговых систем у *C. avellana*. Обследование *C. avellana* в насаждениях Новоаннинского лесничества и Нижневолжской станции по селекции древесных пород выявило, что растения имеют хорошие таксационные показатели и состояние (табл. 3).

Таблица 3 – Рост и состояние *Corylus avellana* в различных условиях произрастания

Вид	Высота, м	Состояние кустов, %				Жиз- нен- ность, балл*	Плодо- ноше- ние, балл**
		хоро- шее	удо- влет.	суховерш.	сухие		
Corylus avellana L.	Нижневолжская станция по селекции древесных пород						
	3,85±0,2	75,3	19,0	5,7	—	2,0	3,1
	Новоаннинское лесничество						
	6,33±0,2	81,2	15,8	3,0	—	1,3	3,4

*1 – хорошая жизненность – растение хорошо развито, имеет здоровый вид, хорошо развитые побеги, почки и листья, нормальную их окраску, обильно или хорошо цветет и плодоносит; 2 – удовлетворительная или средняя жизненность – общее развитие растения несколько слабее; прирост побегов, облиствление, цветение и плодоношение не достигает максимума; ** 3 – удовлетворительное плодоношение – 50 %; 4 – хорошее плодоношение – урожай полноценных плодов около 75 %, считая от полного плодоношения растений данного вида или формы.

Текущий прирост *C. avellana* по диаметру стабилен и не имеет резких колебаний, а также тенденции к снижению с возрастом. В молодом возрасте у растений *Corylus* интенсивнее прирост идет по высоте, чем по диаметру. Начиная с 8-10 летнего возраста, прирост по высоте падает, а прирост по диаметру продолжается.

В условиях засушливого климата изучаемые представители орехоплодных характеризуются различным по продолжительности периодом роста побегов. Величина прироста в начальном периоде находится в тесной связи с температурой воздуха, влажностью почвы и воздуха.

Изучение продолжительности роста побегов, динамики сезонного прироста боковых и верхушечных побегов у различных сортов позволили вскрыть некоторые эколого-биологические особенности фундука в сухой степи. Наблюдения за ростом и развитием *Corylus pontica* показали, что сроки начала вегетации у одних и тех же сортов в годы исследований сближены (табл. 4).

Таблица 4 – Рост боковых побегов *Corylus pontica* (среднее за 5 лет)

Сорт	Начало роста	Окончание роста	Период роста, дни	Прирост побегов, см
<i>Президент</i>	<u>12.IV-26.IV</u> 19.IV	<u>04.VI-30.VI</u> 18.VI	53-66	19,45±0,8
<i>Черкесский-2</i>	<u>16.IV-27.IV</u> 22.IV	<u>02.VI-22.VI</u> 12.VI	48-60	23,90±1,0
<i>Футкурами</i>	<u>16.IV-30.IV</u> 23. IV	<u>04.VI-05.VII</u> 20.VI	50-73	18,81±0,6

Сроки начала роста побегов в разные годы не остаются постоянными, колебания находятся в пределах 10-15 дней. В пределах куста было выделено 2 группы побегов по интенсивности и продолжительности ростовых процессов. К первой группе относятся побеги, заканчивающиеся соплодием. Отток пластических веществ для образования плюски и орехов приводит к более раннему затуханию роста этих побегов. Вторая группа побегов отличается по продолжительности роста и приросту превышает первую группу в 2-2,5 раза. Сорт Черкесский-2 отличается максимальным приростом побегов, а также более ранним прекращением ростовых процессов, т.е. его толерантность к лимитирующим факторам Нижнего Поволжья выше, по сравнению с другими сортами. Общей закономерностью является рост побегов по типу одно- и двухвершинной кривой.

У представителей рода *Juglans* основной прирост по длине побегов происходит в последней декаде мая – в первой декаде июня. Медленный прирост отмечен у орехов дальневосточного происхождения (*J. ailanthifolia*, *J. mandshurica*). Это объясняется тем, что на родине они произрастают во влажных условиях и поэтому отрицательно реагируют на недостаточную влагообеспеченность. Установлено, что лучший рост в условиях каштановых и светло-каштановых почв отмечен у орехов североамериканского происхождения – *J. nigra*, *J. cinerea* и *J. rupestris*.

В культуре Нижнего Поволжья на каштановой почве (ОПХ «Россия», Волгоградская область) *J. nigra* в поlezащитной полосе достигает в 16 лет высоты 6,8 [6], а в возрасте 50 лет на каштановых почвах Нижневолжской станции по селекции древесных пород имеют максимальную высоту 12 м.

В условиях Ростовской области *Juglans nigra* отличается быстрым ростом. При недостатке в почве влаги растет хуже, но воздушную сухость выносит лучше других видов *Juglans*. Шестидесятилетний опыт выращивания *Juglans nigra* в лесхозах Ростов-

ской области показал, что в смешанных групповых посадках лучшими сопутствующими видами являются липа мелколистная и лещина обыкновенная. В смеси с дубом черешчатым, ясенем ланцетным, орехом грецким и кленом татарским орех черный не формирует устойчивые насаждения [3, 5].

Таким образом, анализ роста и развития орехоплодных деревьев и кустарников в засушливых условиях позволил выявить закономерности, которые необходимо знать при проектировании защитных и озеленительных насаждений; а также при выборе оптимальных вариантов смешения с другими древесными видами.

Библиографический список

1. Методика фенологических наблюдений в Ботанических садах СССР [Текст] // Бюл. ГБС АН СССР. – 1979. – Вып. 113. – С. 3-8.
2. Семенютина, А.В. Дендрофлора лесомелиоративных комплексов [Текст] / А. В. Семенютина. – Волгоград: ВНИАЛМИ, 2013. – 266 с.
3. Таран, С. С. Обогащение зеленых зон пригородных территорий растениями *Juglans nigra* [Текст] / С. С. Таран // Агролесомелиорация в системе адаптивно-ландшафтного земледелия: поиск новой модели: материалы Международной научно-практической конференции аспирантов и молодых ученых. – Волгоград, 2013. – С. 250-253.
4. Хужахметова, А. Ш. Адаптационные возможности и эколого-хозяйственная перспектива применения орехоплодных культур в Нижнем Поволжье [Текст] / А. Ш. Хужахметова, А. В. Богданов // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2012. – №2(26). – С. 74-79.
5. Хужахметова, А. Ш. Оптимизация лесомелиоративных насаждений засушливого региона видами родовых комплексов *Corylus u Juglans* [Текст] / А. Ш. Хужахметова, С. С. Таран // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2013. – № 3 (31). – С. 106-111.
6. Экологическая устойчивость и продуктивность орошаемых агролесоландшафтов в Нижнем Поволжье [Текст] / А. М. Степанов [и др.]. – Волгоград: ВНИАЛМИ, 2008. – 80 с.

E-mail: vnialmi@yandex.ru

УДК 633.2(58.02)

АНАЛИЗ ДИНАМИКИ ПАСТБИЩНЫХ ЛАНДШАФТОВ В АРИДНЫХ УСЛОВИЯХ НА ОСНОВЕ НОРМАЛИЗОВАННОГО ВЕГЕТАЦИОННОГО ИНДЕКСА (NDVI)

С.С. Шинкаренко, младший научный сотрудник

Всероссийский научно-исследовательский институт агролесомелиорации, г. Волгоград

На основании анализа данных дистанционного зондирования Земли выявлены пространственно-временные закономерности распределения нормализованного вегетационного индекса (NDVI) за период 1985-2014 гг., на основе этих данных построены карта распределения NDVI и его относительной изменчивости для Эльтонского и Джаныбекского ландшафтных районов. На примере Приэльтона показано, что преобладающим фактором, влияющим на изменение вегетационного индекса NDVI, является климатический фактор.

Ключевые слова: агроландшафт, деградация пастбищ, NDVI.

Восстановление растительности, наблюдаемое на территории Юго-востока Европейской части РФ в конце XX века, во многом обусловлено климатическим и антропогенным факторами. Ослабление засушливости в конце 1980 – начале 1990 гг., с одной стороны, способствовало снижению поголовья скота и повсеместному сокращению посевных площадей, с другой, – обеспечило сукцессионные процессы. Однако, перевыпас усилился с начала 2000 годов, что вызвало процессы деградации и риск опустыни-

вания аридных ландшафтов Северо-Западного Прикаспия. Для анализа динамики агроландшафтов аридной зоны Европейской части РФ были выбраны Эльтонский и Джаныбекский ландшафтные районы. До середины XX века территория Приэльтона использовалась в качестве летних пастбищ. В настоящее время основной формой природопользования в окрестностях Эльтона является животноводство, практически вся пашня уже не возделывается, на этих землях протекают процессы демуляции [2, 5].

Для оценки динамики ландшафтов, наряду с наземными методами исследований, применяются и дистанционные [3, 4]. Одним из методов оценки состояния ландшафтов на основе спутниковых данных является анализ нормализованного вегетативного индекса (NDVI), рассчитываемого по мультиспектральным данным ДЗЗ [2, 3]. В работе использовались космоснимки высокого разрешения Landsat - 4, 5, 7, 8.

Динамика растительности на залежах, которые в настоящее время используются как пастбища, проводилась на трех полигонах: к югу от пруда Чапаевский (не обрабатывается с 2002 года), в верховьях р. Солянки (не обрабатывается с 1999 года) и южнее пос. Красная деревня (не используется с 1997 года).

Значительные величины NDVI на 2000 год (рис. 1) свидетельствуют о массовом развитии однолетних растений в первые годы после прекращения распашки. В этот период основным доминантом является *Lepidium perfoliatum* с проективным покрытием до 50 %. Относительно низкий вегетативный индекс на 2000 и последующие годы на залежи к югу от Красной деревни свидетельствует о скотосбое и, следовательно, отличных от двух других полигонов сукцессионных процессах.

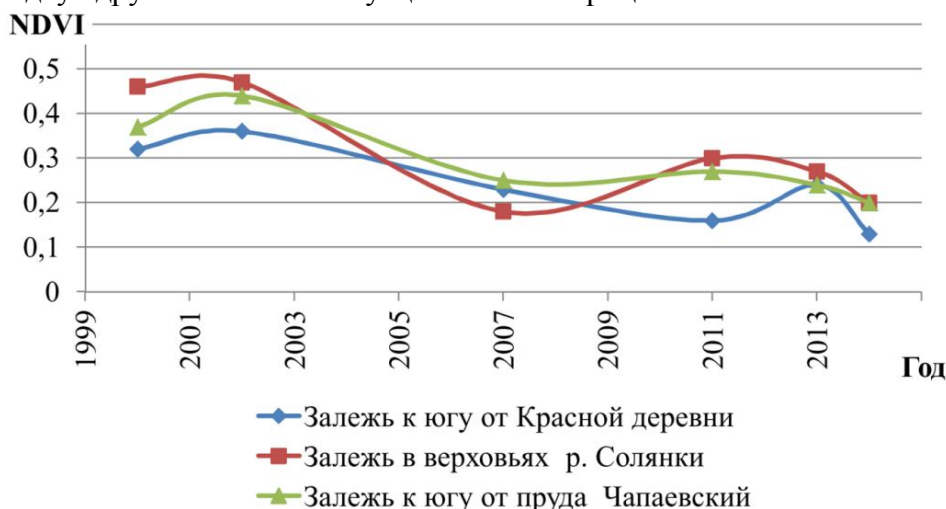


Рисунок 1 – Динамика NDVI на тестовых полигонах

Установлено, что снижение вегетационного индекса (значит, и проективного покрытия) к 2007 году вызвано климатическим фактором. Малое количество снега на начало весны определило недостаток почвенной влаги, что привело к снижению фитомассы экосистем. Общее снижение значений NDVI к 2014 году вызвано ростом пастбищной нагрузки на пастбища и залежи.

Оценка динамики растительности на пастбищах с 1985 года проводилась на трех полигонах: пастбище к западу от Красной деревни, пастбище южнее хутора Отгонный и заброшенная к 1993 годам кошара на территории современного военного полигона.

Значения NDVI для рассматриваемых пастбищ в разные годы приводятся в таблице 4. Для пастбищных ландшафтов, также как и для залежей, установлена связь NDVI и снеговых запасов на начало весны с коэффициентами корреляции до 0,8.

Анализ тридцатилетней динамики NDVI позволил охарактеризовать процессы, происходящие на пастбищах исследуемого региона (рис. 2).

Таблица 4 – Динамика NDVI пастбищ по годам

	Значение NDVI										
Год	1985	1990	1993	1996	1998	2000	2002	2007	2011	2013	2014
Красная деревня	0,46	0,35	0,34	0,29	0,49	0,33	0,48	0,14	0,27	0,4	0,26
Пастбище на полигоне	0,43	0,39	0,35	0,3	0,52	0,33	0,5	0,23	0,34	0,4	0,26
Пастбище южнее х.Отгонного	0,43	0,28	0,3	0,28	0,54	0,39	0,35	0,12	0,25	0,37	0,14



Рисунок 2 – Динамика NDVI и максимального снежного покрова в марте по годам

С начала 90-х годов прошлого века происходило снижение поголовья скота, что привело к увеличению практически в 1,5 раза продуктивности пастбищ к 2002 году. Повсеместное снижение NDVI в 2001 году связано с низкими снеговыми запасами предшествующей зимой, а после 2003 года происходил рост численности крупного и, в первую очередь, мелкого рогатого скота, что привело к увеличению нагрузок на пастбища и снижению их продуктивности. Начиная с 2003 года, можно отметить значительную схожесть графиков изменений NDVI на тестовых полигонах и изменения запасов снега на март. Минимум NDVI на графике связан с самым низким снеговым запасом за 14 лет на начало весны в 2007 году. В этот и последующий год наблюдается снижение общего проективного покрытия и продуктивности модельных пастбищ.

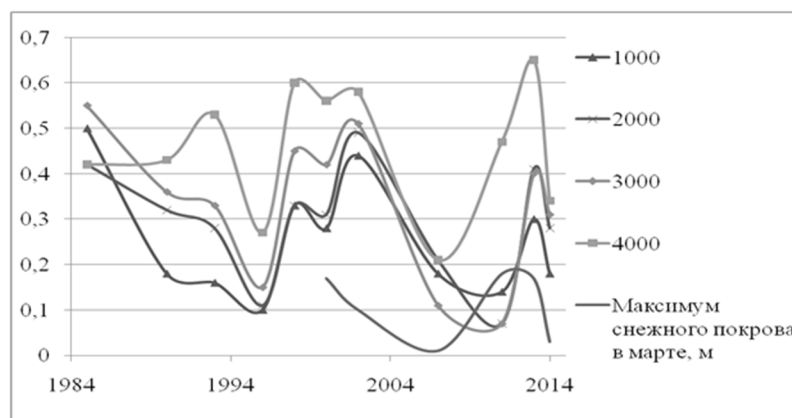


Рисунок 3 – Динамика NDVI тестовых площадок с 1985 по 2014 годы

Для оценки пространственно-временной динамики растительности на пастбищах и ее связи с пастбищными нагрузками были выбраны тестовые полигоны на четырехкилометровой трансекте на запад от кошары Красная деревня. Пробные площади располагались через 500 метров. Для каждой площадки были рассчитаны значения вегетационного индекса. На основе этих данных получены графики динамики NDVI по линии профиля в разные годы (рис. 3).

Кривая, соответствующая удалению от кошары в 4000 метров, проходит выше остальных, ниже следуют кривые 3000, 2000 и 1000 метров соответственно. За тридцатилетний отрезок наблюдаются два ярко выраженных минимума на графиках NDVI. Первый приходится на 1996 год. Это связано с исключением из состава земель сельскохозяйственного назначения территории военного полигона, в результате весь имеющийся скот был переведен на фермы, расположенные на землях сельскохозяйственного назначения. Из-за этого увеличилась пастбищная нагрузка на ландшафты, и последовала их деградация. Снижение поголовья скота к 2000 году привело к улучшению состояния пастбищ, однако далее последовало нарастание поголовья, что вызвало очередное снижение продуктивности пастбищ.

В таблице 5 приводятся коэффициенты корреляции рядов динамики NDVI на пробных площадях с 2000 года и климатических показателей, оказывающих максимальное влияние на растительность за этот же период. Исходя из полученных данных, можно сделать выводы о низкой значимости количества осадков и средней температуры в апреле и мае и об устойчивой связи между NDVI и суммой осадков за предшествующую зиму и максимальным снежным покровом в марте, определяющими запас почвенной влаги на начало вегетации (что подтверждает выводы, описанные выше). Наибольшее влияние количество осадков за зиму оказывает на растительность в двухкилометровом радиусе от скотоводческого хозяйства – территории, наиболее подверженной пастбищному сбою.

Таблица 5 – Корреляционная матрица рядов NDVI и климатических показателей

Удаление от кошары, м	500	1000	1500	2000	2500	3000	3500	4000
Осадки за апрель и май	-0,23	-0,09	- 0,49	- 0,39	- 0,42	- 0,51	- 0,40	0,01
Сумма осадков за предшествующую зиму	0,89	0,83	0,79	0,64	0,51	0,57	0,34	0,24
Снежный покров (максимум за март)	-0,22	0,19	- 0,19	0,00	0,35	0,20	0,21	0,82
Температура средняя за апрель и май	-0,50	-0,20	- 0,28	- 0,07	0,22	0,12	0,28	0,45

Наибольшее влияние количество осадков за зиму оказывает на растительность в двухкилометровом радиусе от скотоводческого хозяйства – территории, наиболее подверженной пастбищному сбою. Это связано с преобладанием здесь эфемерной растительности, отсутствию растительной ветоши, способствующей снегозадержанию и снегонакоплению. Дерновинные многолетние злаки, преобладающие на удалении более двух километров от кошары, эффективно удерживают снег, в результате их фитомасса меньше зависит от общего количества осадков за зиму, но больше от количества снега, которое остается на начало весны.

Полученные результаты позволяют оптимально планировать пастбищные нагрузки на аридные ландшафты до начала вегетации растительности. Для этого необходимо вести мониторинг осадков в холодное время года, поскольку, как показало исследова-

ние, именно зимние осадки в большей степени определяют продуктивность пастбищ. Анализ тридцатилетней динамики NDVI позволил получить тренд изменения состояния растительности (проективного покрытия - ОПП) пастбищ, что делает возможным прогнозирование продуктивности пастбищ (формула 1, рис. 4).

$$\text{ОПП} = (-0,007 \cdot \text{EXP}(0,079t) + 0,276) \cdot 100 \quad (1)$$

где t – время от начала исследований, год

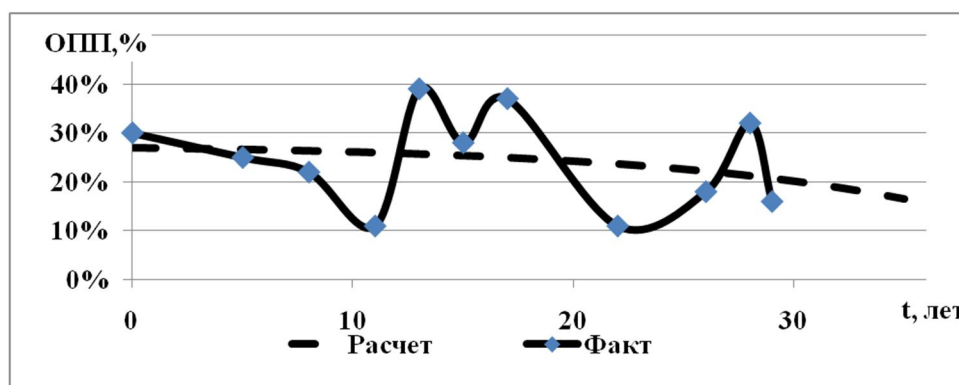


Рисунок 4 – Математическая модель динамики проективного покрытия пастбищ на тестовом полигоне «Эльтон»

Библиографический список

1. Золотокрылин, А.Н. Соотношение между климатическим и антропогенным факторами восстановления растительного покрова Юго-востока Европейской части России [Текст]/ А.Н. Золотокрылин, В.В. Виноградова // Аридные экосистемы. – 2007. – Т. 3. – № 33-34. – С. 7-16.
2. Кулик, К.Н. История освоения Волгоградского Заволжья [Текст]/ К.Н. Кулик, А.С. Рулев // Материалы к слушаниям Волгоградской Облдумы. – Волгоград: ВНИАЛМИ, 2000. – 12 с.
3. Методические указания по дистанционному эколого-экономическому мониторингу аридных пастбищ на основе ГИС-технологий [Текст]/ К.Н. Кулик и др. – М.: РАСХН, 2009. – 37 с.
4. Рулев, А.С. Картографо-аэрокосмический мониторинг аридных агроландшафтов [Текст]/ А.С. Рулев, В.Г. Юферев, М.В. Юферев // Известия Нижневолжского аграрного университета: наука и высшее профессиональное образование. – 2011. – № 1 (22). – С. 57-62.
5. Шинкаренко, С.С., Оценка влияния пастбищных нагрузок на аридные экосистемы на примере Приэльтонья [Текст]/ С.С. Шинкаренко // Антропогенная трансформация геопространства: история и современность: материалы Всерос. науч.-практ. конф., г. Волгоград, 28-29 апр. 2014 / редкол.: Канищев С.Н. (отв. ред.) [и др.]; Федер. гос. авт. образоват. учреждение высш. проф. образования «Волгогр. гос. ун-т». – Волгоград: Изд-во ВолГУ, 2014. – С. 59-64.

E-mail: vnialmi@bk.ru

ЗООТЕХНИЯ И ВЕТЕРИНАРИЯ

УДК 636.2.033

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЫРАЩИВАНИЯ НА МЯСО БЫЧКОВ КАЗАХСКОЙ БЕЛОГОЛОВОЙ ПОРОДЫ РАЗНЫХ ГЕНОТИПОВ

И.Ф. Горлов, доктор сельскохозяйственных наук, академик РАН

А.А. Закурдаева, кандидат биологических наук

В.Б. Дорошенко, аспирант

*Поволжский научно-исследовательский институт производства
и переработки мясомолочной продукции*

Д.А. Ранделин, доктор биологических наук, доцент

Волгоградский государственный аграрный университет

В работе выявлено положительное влияние вводного скрещивания бычков герефордской породы с коровами казахской белоголовой породы на качественные показатели говядины.

Ключевые слова: скрещивание, коровы, быки-производители, порода, говядина, химический состав, белок, жир, аминокислоты.

Известно, что эффективность развития мясного скотоводства во многом зависит от конкурентоспособности говядины на рынке. Конкурентоспособность мяса в свою очередь связана с его качеством. В работах, посвященных данной проблеме, отмечается влияние на качество говядины генетических факторов [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8].

Мы изучили качественные показатели мяса бычков, полученных при однократном и двукратном вводном скрещивании коров казахской белоголовой породы с герефордскими быками. Для этого были сформированы 3 группы бычков казахской белоголовой породы в возрасте 13 месяцев по 10 голов в каждой. В I группу был отобран молодняк, полученный при чистопородном разведении, во II – с генотипом $\frac{1}{2}$ и в III – $\frac{3}{4}$ по герефордской породе. Бычки содержались в аналогичных условиях на общехозяйственном рационе, рассчитанном на получение 100-1100 г среднесуточного прироста.

В возрасте 18 месяцев подопытный молодняк был убит на мясокомбинате «Агро Инвест» («Царь-продукт»). После обвалки полутуш были отобраны образцы средней пробы мякоти и длиннейшего мускула спины (табл. 1).

Таблица 1 – Химический состав средней пробы мякоти туш бычков

Показатель	Группа		
	I	II	III
Влага, %	68,70±0,14	66,60±0,14	67,58±0,17
Сухое вещество, %	31,30±0,14	33,40±0,14	32,42±0,17
в т.ч.: протеин	18,41±0,16	19,10±0,13	18,73±0,12
жир	11,80±0,14	13,10±0,18	12,60±0,17
зола	1,09±0,13	1,20±0,08	1,09±0,01
Энергетическая ценность 1 кг мякоти, МДж	7,70	8,12	7,87
Энергетическая ценность всей мякоти туши, МДж	1700,85	1938,60	1770,90

Данные химического состава средних проб мякоти туш показали, что количество сухого вещества варьировало от 31,30 до 33,40 %. При этом в мясе бычков $\frac{1}{2}$ -кровности по герефордской породе сухого вещества содержалось больше, чем у сверстников I и II групп, соответственно на 2,10 (P>0,999) и 1,12 % (P>0,99).

Содержание протеина в мякоти туш бычков II группы было выше, чем сверстников I и III групп, соответственно на 0,69 ($P>0,95$) и 0,37 %. По содержанию жира в мякоти превосходство также наблюдалось у бычков II группы. По этому показателю они превосходили молодняк из I и III групп соответственно на 1,30 и 0,50 % ($P>0,99$). Отношение жира к белку в мякотной части туши бычков I группы составляло 0,64:1, II – 0,69:1, III – 0,67:1.

Различное содержание жира и протеина в мякоти туш бычков отразилось и на энергетической ценности. Молодняк II группы превосходил по этому показателю аналогов из I группы на 5,41, III – на 3,18 %, а по энергетической ценности мякоти всей туши – соответственно на 13,98 и 9,47 %. Аналогичная закономерность отмечалась и в химическом составе длиннейшего мускула спины подопытных бычков (табл. 2).

Таблица 2 – Химический состав длиннейшего мускула спины бычков

Показатель	Группа		
	I	II	III
Влага, %	75,89±1,00	73,80±1,45	74,70±0,34
Сухое вещество, %	24,11±1,00	26,20±0,56	25,30±0,34
в т.ч.: протеин	21,51±1,06	23,37±0,55	22,63±0,31
жир	1,50±0,06	1,70±0,05	1,56±0,05
зола	1,10±0,02	1,13±0,01	1,12±0,01
Энергетическая ценность 1 кг мякоти, МДж	4,15	4,53	4,35

Содержание сухого вещества в длиннейшем мускуле спины бычков варьировало от 24,11 до 26,20 %. Содержание протеина было наибольшим в длиннейшем мускуле бычков II группы. Их превосходство над сверстниками из I группы составило 1,86, III – 0,74 %. Содержание жира в длиннейшем мускуле чистопородных и помесных бычков различалось незначительно. По этому показателю бычки II группы превосходили сверстников из I и III групп соответственно на 0,20 и 0,06 %.

Общее содержание белков мяса не в полной мере отражает пищевую ценность, поскольку в мясе содержатся полноценные и неполноценные белки. Поэтому пищевую ценность мяса следует определять или по аминокислотному составу, или по количеству полноценных белков. Как правило, оценку полноценных и неполноценных белков мяса определяют по соотношению в нем триптофана и оксипролина. Триптофан содержится только в полноценных, оксипролин – только в соединительнотканых белках мяса. Чем больше это соотношение, тем выше биологическая ценность мяса.

В связи с этим, нами была изучена биологическая ценность средних проб мякоти туш и длиннейшего мускула спины подопытных бычков (табл. 3).

Результаты исследований показали, что содержание триптофана в средней пробе мяса было наибольшим у помесного молодняка II группы. По этому показателю он превосходил сверстников из I и III групп соответственно на 7,54 ($P>0,999$) и 5,03 % ($P>0,999$). В ходе исследований установлено, что оксипролина содержалось больше в мякоти чистопородных бычков, по сравнению с бычками из II и III групп, соответственно на 5,69 ($P>0,999$) и 2,86 % ($P>0,999$).

Аналогичная закономерность прослеживалась и в длиннейшем мускуле спины подопытных бычков. Наибольшее количество оксипролина содержалось в мускуле спины чистопородных бычков – 64,07 мг%, что на 7,14 ($P>0,999$) и 3,18 % ($P>0,999$) больше, чем бычков II и III групп соответственно. Содержание триптофана же было

наивысшим в длиннейшем мускуле бычков второй группы с генотипом $\frac{1}{2}$ по герефордской породе. По этому показателю они превосходили аналогов из I группы на 7,67 ($P>0,999$) и III – на 6,21 % ($P>0,999$).

Таблица 3 – Биологическая ценность мякоти туш бычков

Показатель	Группа		
	I	II	III
Средняя проба			
Оксипролин, мг%	80,43±0,04	76,10±0,07	78,20±0,03
Триптофан, мг%	411,07±1,98	442,05±5,25	420,91±1,00
Белковый качественный показатель (БКП)	5,11±0,02	5,81±0,06	5,38±0,02
Длиннейший мускул спины			
Оксипролин, мг%	64,07±0,72	59,80±0,51	62,10±0,56
Триптофан, мг%	414,70±3,67	446,51±3,05	420,43±1,51
Белковый качественный показатель (БКП)	6,46±0,05	7,47±0,04	6,77±0,05

Таким образом, анализ биологической ценности средней пробы и длиннейшего мускула спины показал, что белковый качественный показатель у бычков всех трех групп находился на довольно высоком уровне, что указывает на хорошее качество мяса. Однако наиболее высокой биологической ценностью мяса характеризовались бычки II группы.

Потребительские свойства мяса во многом зависят от липидного состава жировой ткани. Исследования показали, что более значительное количество триглицеридов содержалось в ткани бычков с генотипов $\frac{1}{2}$ и $\frac{3}{4}$ по герефордской породе. Разница в их пользу, в сравнении со сверстниками I группы, составила соответственно 0,80 ($P>0,95$) и 1,42 % ($P>0,95$) (табл. 4).

Таблица 4 – Липидный состав жировой ткани, мг/кг

Показатель	Группа		
	I	II	III
Триглицериды	628,6±1,97	634,2±2,64	637,5±2,36
Фосфолипиды	285,6±2,41	283,5±1,53	283,1±2,61
Холестерин	26,42±0,35	26,14±0,28	26,09±0,23
Эфиры холестерина	1,58±0,03	1,47±0,02	1,49±0,02

При этом содержание наиболее ценных биологически активных фосфолипидов и холестерина было несколько выше в жировой ткани чистопородных бычков (I гр.). Разница в их пользу составила по содержанию фосфолипидов 0,74 и 0,89 % и холестерина – 1,08 и 1,27 %. Аналогичная тенденция выявлена и по содержанию эфиров холестерина.

В мясе подопытных бычков изучалось содержание тяжелых металлов (табл. 5). Результаты исследований показали, что содержание свинца, цинка, меди и кадмия в мышечной ткани подопытного молодняка варьировало незначительно, и во всех трех группах находилось в пределах допустимой нормы. Таким образом, при убое подопытных животных всех групп была получена высококачественная экологически безопасная говядина.

Таблица 5 – Экологическая безопасность мяса подопытных бычков

Группа	Содержание тяжелых металлов и йода, мг/кг	
I	Йод	5,18±0,04
	Кадмий	0,008±0,002
	Цинк	4,40±0,05
	Медь	4,58±0,10
	Свинец	0,80±0,08
II	Йод	5,63±0,09
	Кадмий	0,010±0,001
	Цинк	4,20±0,07
	Медь	4,92±0,13
	Свинец	0,67±0,12
III	Йод	5,40±0,11
	Кадмий	0,009±0,004
	Цинк	4,37±0,48
	Медь	4,79±0,08
	Свинец	0,70±0,06

В результате проведенного научно-хозяйственного опыта нами было установлено, что применение вводного скрещивания с герефордскими быками в стадах казахского белоголового скота позволяет повысить интенсивность роста молодняка и качество получаемого мясного сырья. При этом наиболее эффективно при совершенствовании скота казахской белоголовой породы использовать однократное вводное скрещивание с герефордскими быками.

Библиографический список

1. Беляев, А.И. Разработка методов рационального использования породных ресурсов крупного рогатого скота при производстве говядины в условиях Нижнего Поволжья [Текст]: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук: 06.02.04 / Беляев Александр Иванович. – Волгоград, 2004. – 53 с.
2. Беляев, А.И. Эффективность использования породных ресурсов мясного скота в условиях Нижнего Поволжья [Текст] : монография / А.И. Беляев, И.Ф. Горлов, Е.С. Горбатовых. – М., 2004. – 293 с.
3. Заволжский тип казахского белоголового скота [Текст]/ В.И. Левахин, А.Г. Зелепухин, Ш.А. Макаев, И.Ф. Горлов, А.В. Ранделин [и др.]. – Москва-Волгоград, 2006. – 181 с.
4. Ранделин, А.В. Эффективность использования герефордского скота в условиях Нижнего Поволжья и Приуралья [Текст]/ А.В. Ранделин, И.Ф. Горлов, Н.И. Ковзалов. – Волгоград: Перемена, 1999. – 305 с.
5. Ранделин, Д.А. Научно-практическое обоснование производства конкурентоспособной говядины на основе оптимизации использования породных ресурсов мясного скота [Текст] : автореф. дис. ... д-ра биол. наук: 06.02.10 / Ранделин Дмитрий Александрович. – Оренбург, 2013. – 49 с.
6. Ранделин, Д.А. Влияние скрещивания на мясную продуктивность бычков и качественные показатели мяса [Текст]/ Д.А. Ранделин // Все о мясе. – 2010. – № 1. – С. 34-36.
7. Разработка и широкая реализация современных технологий производства, переработки и создания отечественной конкурентоспособной продукции животноводства [Текст] : монография / И.Ф. Горлов, А.И. Бараников, В.В. Гущин, В.И. Левахин, Д.А. Ранделин [и др.]. – Волгоград: Волгоградское научное изд-во, 2009. – 121 с.

E-mail: niimmp@mail.ru

УДК 636.4:611/612

ПОТРЕБИТЕЛЬСКИЕ КАЧЕСТВА МЯСА СВИНЕЙ КРУПНОЙ БЕЛОЙ ПОРОДЫ И ПОМЕСЕЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРЕДУБОЙНОЙ МАССЫ

В.И. Водяников, доктор биологических наук, профессор,

Заслуженный работник сельского хозяйства РФ

В.В. Шкаленко, кандидат биологических наук, доцент

Волгоградский государственный аграрный университет

В статье приведены результаты исследований морфологического состава туш подопытных свиней крупной белой породы и помесей.

Ключевые слова: морфологический состав туш, сортовой состав отрубов туш, выход отрубов.

Одним из важных показателей, характеризующих ценность туши, является выход мякоти после обвалки [2]. В процессе исследований установлено, что свиньи крупной белой породы краснодонского типа и помеси крупной белой породы и ландрас превосходили аналогов крупной белой породы по количеству мяса при убое живой массой 100 кг соответственно на 3,9 кг или 11,5 % ($P > 0,999$) и 4,5 кг или 13,3 % ($P > 0,999$) и живой массой 120 кг – на 3,8 кг или 9,8 % ($P > 0,999$) и 5,4 кг или 13,9 % ($P > 0,999$) [3, 5], что наглядно видно из таблицы 1.

Таблица 1 – Морфологический состав туш подопытных свиней

Показатель	Группа		
	I	II	III
	Крупная белая порода	Крупная белая порода краснодонский тип	Помеси крупная белая х ландрас
При откорме до живой массы 100 кг			
Масса охлажденной туши, кг	$58,8 \pm 0,6$	$61,8 \pm 0,5$	$62,2 \pm 0,7$
Масса мяса, кг	$33,9 \pm 0,4$	$37,8 \pm 0,4$	$38,4 \pm 0,3$
Выход мяса, %	$57,7 \pm 0,5$	$61,1 \pm 0,5$	$61,8 \pm 0,6$
Масса сала, кг	$18,4 \pm 0,3$	$17,2 \pm 0,2$	$16,9 \pm 0,2$
Выход сала, %	$31,4 \pm 0,5$	$27,9 \pm 0,4$	$27,2 \pm 0,5$
Масса костей, кг	$6,5 \pm 0,1$	$6,8 \pm 0,1$	$6,9 \pm 0,2$
Выход костей, %	$10,9 \pm 0,2$	$11,0 \pm 0,3$	$11,0 \pm 0,2$
При откорме до живой массы 120 кг			
Масса охлажденной туши, кг	$72,2 \pm 0,7$	$74,4 \pm 0,5$	$76,1 \pm 0,5$
Масса мяса, кг	$38,6 \pm 0,5$	$42,4 \pm 0,7$	$44,0 \pm 0,4$
Выход мяса, %	$53,5 \pm 0,6$	$57,0 \pm 0,5$	$57,8 \pm 0,6$
Масса сала, кг	$25,9 \pm 0,5$	$24,0 \pm 0,4$	$24,1 \pm 0,4$
Выход сала, %	$35,9 \pm 0,5$	$32,2 \pm 0,4$	$31,6 \pm 0,6$
Масса костей, кг	$7,7 \pm 0,2$	$8,0 \pm 0,2$	$8,0 \pm 0,3$
Выход костей, %	$10,6 \pm 0,1$	$10,8 \pm 0,3$	$10,6 \pm 0,2$

Большое значение розничной торговли придается выходу отрубов ценных сортов, получаемых при разделке туш на реализацию [4].

При разделке туш подопытных животных выявлены определенные различия по сортовому составу отрубов (табл. 2).

Таблица 2 – Сортовой состав отрубов туш подопытных животных

Сортность отрубов	Группа		
	I	II	III
	Крупная белая порода	Крупная белая порода краснодонский тип	Помеси крупная белая х ландрас
При откорме до живой массы 100 кг			
Масса туши, кг	58,8 ± 0,6	61,8 ± 0,5	62,2 ± 0,7
Первый сорт, кг %	55,2 ± 0,5	58,1 ± 0,6	58,5 ± 0,5
	93,9 ± 0,6	94,0 ± 0,5	94,0 ± 0,06
Второй сорт, кг %	3,6 ± 0,03	3,7 ± 0,04	3,7 ± 0,04
	6,1 ± 0,05	6,0 ± 0,05	6,0 ± 0,04
При откорме до живой массы 120 кг			
Масса туши, кг	72,2 ± 0,7	74,4 ± 0,5	76,1 ± 0,5
Первый сорт, кг %	68,0 ± 0,6	70,1 ± 0,4	71,7 ± 0,5
	94,2 ± 0,7	94,2 ± 0,6	94,2 ± 0,6
Второй сорт, кг %	4,2 ± 0,04	4,3 ± 0,03	4,3 ± 0,04
	5,8 ± 0,05	5,8 ± 0,04	5,8 ± 0,04

Достоверная разница установлена у животных II, III групп, в сравнении с I по массе отрубов I сорта.

Так, разница между II и I группой по массе отрубов I сорта составила по первому убою 2,9 кг или 5,2 % ($P > 0,999$), III и I – 3,3 кг или 6,0 % ($P > 0,999$). Выход отрубов, как I так и II сортов по опытным группам был практически равным.

Однако эта классификация отрубов по сортам не отражает фактической ценности, так как нельзя сравнивать такие отруба, как окорок и грудинку, лопаточный [2, 1].

Необходимо отметить, что по выходу отдельных отрубов при разделке туш откормочных животных установлены определенные различия (табл. 3).

Таблица 3 – Выход отрубов к массе туши

Наименование отруба	Группа					
	I		II		III	
	Крупная белая порода		Крупная белая порода краснодонский тип		Помеси крупная белая х ландрас	
	масса, кг	выход, %	масса, кг	выход, %	масса, кг	выход, %
1	2	3	4	5	6	7
При откорме до живой массы 100 кг						
Лопаточный	20,2±0,20	34,4±0,97	21,2 ±0,29	34,3 ±0,36	21,2±0,22	34,1±0,27
Спинной	5,0 ±0,03	8,5 ±0,07	4,8 ±0,04	7,8 ±0,05	4,8 ±0,03	7,7 ±0,08
Пояснич- ный с пашиной	4,6 ±0,02	7,8 ±0,06	4,6 ±0,03	7,4 ±0,05	4,5 ±0,05	7,3 ±0,07
Окорок	22,2±0,21	37,8±0,38	24,2 ±0,26	39,2 ±0,41	24,8±0,29	39,7±0,32
Грудинка	3,2 ±0,01	5,4 ±0,03	3,3 ±0,01	5,3 ±0,03	3,2 ±0,01	5,2 ±0,02
Предплечье (рулька)	1,7 ±0,01	2,9 ±0,01	1,7 ±0,01	2,8 ±0,02	1,7 ±0,01	2,8 ±0,01
Голяшка	1,9 ±0,01	3,2 ±0,01	2,0 ±0,01	3,2 ±0,03	2,0 ±0,01	3,2 ±0,02
При откорме до живой массы 120 кг						
Лопаточный	25,0±0,42	34,6 ±0,51	25,5 ±0,51	34,3 ±0,48	26,1±0,46	34,3±0,45
Спинной	5,9 ±0,02	8,2 ±0,05	5,7 ±0,04	7,7 ±0,07	5,8 ±0,05	7,6 ±0,04

Окончание таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7
Поясничный с пашиной	5,5 ±0,02	7,6 ±0,06	5,4 ±0,03	7,3 ±0,04	5,5 ±0,03	7,3 ±0,05
Окорок	27,6±0,23	38,2 ±0,35	29,7 ±0,35	39,8 ±0,38	30,3±0,31	39,9±0,35
Грудинка	4,0 ±0,02	5,5 ±0,03	3,8 ±0,03	5,1 ±0,05	4,0 ±0,03	5,2 ±0,04
Предплечье (рулька)	2,0 ±0,01	2,8 ±0,02	2,0 ±0,01	2,7 ±0,03	2,1 ±0,01	2,7 ±0,02
Голяшка	2,2 ±0,02	3,1 ±0,03	2,3 ±0,02	3,1 ±0,05	2,3 ±0,01	3,1 ±0,02

При убойе подопытных животных массой 120 кг межгрупповые различия по выходу в тушах лопаточного отруба сократились. Выход окорока с возрастом у животных во всех группах увеличился по первой группе с 37,8 до 38,2 %, второй – с 39,2 до 39,8 %, третьей – с 39,7 до 39,9 %. Разница по выходу окорока в тушах подопытных животных II и III групп, в сравнении с I, составила 1,6 и 1,7 % ($P > 0,95$).

Из вышеизложенного можно сделать вывод, что убой животных массой 120 кг увеличивает выход мякоти после обвалки туши, а следовательно, повышает ее ценность.

Библиографический список

1. Биологическая и пищевая ценность мяса подсвинков разных пород [Текст]/В.В. Шкаленко, Ф.В. Ружейников, И.Ю. Кукушкин, А.С. Филатов//Свиноводство. – 2011. – №4. – С. 32-33.
2. Водяников, В.И. Показатели мясной продуктивности, вкусовые качества и энергетическая ценность мяса подсвинков разных пород [Текст]/ В.И. Водяников, В.В. Шкаленко, Ф.В. Ружейников // Инновационные технологии – основа модернизации отраслей производства и переработки сельскохозяйственной продукции: мат. междунар. науч.- практ. конф. 5-7 июля 2011 г. – Волгоград, 2011. – С. 191-194.
3. Горлов, И.Ф. Морфологический состав туш подсвинков крупной белой породы разных типов и генотипов [Текст]/ И.Ф. Горлов, В.В. Водяникова // Проблемы и перспективы совершенствования пищевых продуктов с высокими потребительскими свойствами на основе улучшения качества животноводческого сырья: мат. междунар. науч.- практ. конф. – Волгоград, 2002. – С. 219-223.
4. Филатов, А.С. Динамика живой массы и мясная продуктивность подсвинков разных пород [Текст] / А.С. Филатов, В.В. Шкаленко, И.Ю. Кукушкин //Свиноводство. – 2011. – № 3. – С. 23-25.
5. Шкаленко, В.В. Хозяйственно-биологические особенности и потребительские свойства мяса свиней крупной белой породы нового типа «Краснодонский» [Текст]: диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук / В.В. Шкаленко. – Волгоград, 2002.

E-mail: zoovetdip@mail.ru

УДК 636.082.263:636.2.033

ВЛИЯНИЕ КРАТНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГЕРЕФОРДСКИХ БЫКОВ ПРИ ВВОДНОМ СКРЕЩИВАНИИ С КОРОВАМИ КАЗАХСКОЙ БЕЛОГОЛОВОЙ ПОРОДЫ НА МЯСНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ ПОТОМСТВА

А.В. Ранделин, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

А.А. Закурдаева, кандидат биологических наук

В.Б. Дорошенко, аспирант

А.А. Кайдулина, кандидат сельскохозяйственных наук

Поволжский научно-исследовательский институт производства
и переработки мясомолочной продукции

Выявлено положительное влияние на мясную продуктивность молодняка однократного использования герефордских быков-производителей на коровах казахской белоголовой породы при вводном скрещивании.

Ключевые слова: порода, вводное скрещивание, генотип, живая масса, прирост, убойные качества.

Казахская белоголовая порода скота создавалась на бывшей территории Советского Союза путём воспроизводительного скрещивания коров калмыцкой и аборигенной казахской пород с герефордскими быками.

После утверждения породы основным методом её разведения было чистопородное. Однако при необходимости использовалось вводное скрещивание с герефордскими быками. При этом в ряде работ отмечается высокая эффективность вводного скрещивания [3, 4, 5, 6, 7, 1], тогда как в других рекомендуется чистопородное разведение [2].

В последние годы в связи с сокращением численности популяции казахского белоголового скота, прекращением деятельности ряда племенных заводов и в конечном итоге снижением уровня племенной работы в хозяйствах возникла необходимость использования в стадах быков герефордской породы. При этом ставится целью повышение продуктивности животных и недопущение родственного спаривания.

В наших исследованиях мы изучили влияние кратности использования герефордских бычков при вводном скрещивании с коровами казахской белоголовой породы на убойные качества потомства и качественные показатели мяса.

С этой целью были сформированы 3 группы бычков-сверстников в возрасте 13 месяцев по 10 голов в каждой. В I группу были подобраны чистопородные бычки казахской белоголовой породы, во II – сверстники $\frac{1}{2}$ и в III – $\frac{3}{4}$ -кровности по герефордской породе. Молодняк находился на общехозяйственном рационе, разработанном согласно детализированным нормам кормления (Калашников А.П., 2003) и обеспечивающим среднесуточный прирост живой массы на уровне 1000-1100 г.

В процессе исследований установлено, что подопытные бычки развивались по группам неравномерно. Так, в возрасте 18 месяцев съёмная живая масса наиболее высокой была у бычков с генотипом $\frac{1}{2}$ по герефордской породе и составила 550,3 кг, что больше, в сравнении с чистопородными сверстниками, на 3,97 и генотипом $\frac{3}{4}$ – на 3,19 %.

Мясную продуктивность подопытного молодняка изучали по результатам контрольного убоя животных в возрасте 18 месяцев (табл. 1). Контрольный убой проводился на мясокомбинате «Агро Инвест» («Царь-продукт»).

Полученные данные свидетельствуют, что более высокая энергия роста помесного молодняка II группы способствовала повышению их убойных качеств. Так, от чистопородных бычков I группы были получены туши массой 273,8 кг, III – 275,9 кг и II группы – 293,3 кг, что на 6,64 ($P>0,999$) и 5,92 % ($P>0,999$) соответственно больше.

Между бычками изучаемых групп установлены различия и по выходу туш. Он был наименьшим у молодняка III группы (55,71 %), который уступал сверстникам из I группы на 0,09 % и II группы – на 1,47 %.

Помесные бычки II группы характеризовались более высоким отложением внутреннего жира. По массе внутреннего сала животные I и III групп уступали сверстникам II группы соответственно на 1,20 кг.

Бычки с генотипом $\frac{1}{2}$ по герефордской породе из II группы отличались от чистопородных и помесных бычков с генотипом $\frac{3}{4}$ высокой убойной массой и убойным выходом (311,3 кг и 60,69 %). По убойной массе бычки II группы превосходили сверстников из I и III – соответственно на 7,13 ($P>0,999$) и 6,36 % ($P>0,99$). По убойному выходу эта разница составила соответственно 1,46 и 1,59 %.

Таблица 1 – Убойные качества и морфологический состав туш
подопытных бычков

Показатель	Группа		
	I	II	III
Живая масса в хозяйстве, кг	529,3±2,88	550,3±3,26	533,3±2,39
Предубойная живая масса, кг	490,7±2,67	513,0±3,58	495,3±2,30
Потери при транспортировке, кг	38,7±0,33	37,3±0,88	38,0±0,58
Масса туши, кг	273,8±0,91	293,3±0,87	275,9±0,72
Выход туши, %	55,80	57,18	55,71
Масса внутреннего сала, кг	16,8±0,23	18,0±0,32	16,8±0,12
Выход внутреннего сала, %	3,43	3,51	3,40
Убойная масса, кг	290,6±5,48	311,3±0,98	292,7±0,82
Убойный выход, %	59,23	60,69	59,10
Масса охлажденной туши, кг	271,70±0,72	290,90±0,57	274,03±0,37
Масса мякоти после обвалки, кг	220,91±0,46	239,66±0,53	225,03±0,24
Выход мякоти, %	81,31	82,39	82,12
Масса костей, кг	43,18±0,17	43,97±0,21	41,88±0,09
Выход костей, %	15,89	15,11	15,28
Масса сухожилий, кг	7,61±0,18	7,28±0,19	7,13±0,17
Выход сухожилий, %	2,80	2,50	2,60
Индекс мясности	5,12	5,45	5,37

Полученные нами результаты исследований морфологического состава охлажденных туш показали, что по основному показателю, определяющему ценность туши – массе мякоти, бычки с генотипом $\frac{1}{2}$ по герефордской породе превосходили аналогов из I и III групп соответственно на 8,49 ($P>0,999$) и 6,51 % ($P>0,99$). По выходу мякоти эта разница составила соответственно 1,08 и 0,27 %.

Важным качественным показателем туш является индекс мясности. Как известно, чем выше индекс мясности, тем лучше обмускуленность туш. В результате проведенных исследований было установлено, что более высоким значением индекса мясности туш отличались бычки с генотипом $\frac{1}{2}$ по герефордской породе (5,45). Они превосходили по данному показателю сверстников из I группы на 6,06%, а из III – на 1,47 %.

При оценке качества туш крупного рогатого скота учитывают также и выход отдельных отрубов. По выходу отдельных отрубов при разделке туш подопытных бычков выявлены значительные различия (табл. 2). Так, согласно полученным результатам разделки туш, подлопаточный отруб бычков I группы был тяжелее, чем сверстников с генотипом $\frac{1}{2}$ и $\frac{3}{4}$ по герефордской породе, соответственно на 6,80 ($P>0,99$) и 13,70 % ($P>0,99$).

А вот задняя часть туш, в частности тазобедренный отруб, была наиболее массивной у помесных бычков. По данному показателю молодняк с генотипом $\frac{1}{2}$ по герефордской породе превосходил сверстников из I и III групп соответственно на 8,06 ($P>0,99$) и 2,68 % ($P>0,99$).

Бычки с генотипом $\frac{1}{2}$ - и $\frac{3}{4}$ -кровности по герефордской породе также превосходили чистопородных сверстников по массе лопаточного отруба на 10,80 ($P>0,999$) и 7,56 % ($P>0,99$), грудно-реберного – на 16,3 ($P>0,99$) и 6,29 % ($P>0,99$).

Кроме изучения массы и выхода отдельных отрубов туш, нами был проведен анализ морфологического состава наиболее ценных отрубов туш: подлопаточного, лопаточного, тазобедренного и спинно-поясничного.

Таблица 2 – Выход и масса отдельных отрубов полутуш подопытных бычков

Отруб	Группа					
	I		II		III	
	кг	%	кг	%	кг	%
Пашина	6,34±0,35	4,67	8,20±0,03	5,64	6,97±0,04	5,08
Крестец	2,63±0,04	1,94	2,79±0,03	1,92	2,65±0,05	1,93
Подлопаточный	8,83±0,73	6,51	8,23±0,04	5,66	7,62±0,06	5,56
Лопаточный	21,30±0,27	15,67	23,60±0,12	16,23	22,91±0,05	16,72
Пер. голяшка	4,55±0,48	3,34	5,23±0,04	3,60	5,34±0,11	3,90
Шейный	13,47±0,61	9,92	13,76±0,18	9,46	12,53±0,03	9,15
Зарез	1,23±0,09	0,91	1,51±0,02	1,04	1,48±0,02	1,08
Вырезка	3,79±0,93	2,80	3,44±0,07	1,68	3,21±0,05	1,61
Грудно-реберный	18,77±0,31	13,81	21,83±0,16	15,01	19,95±0,20	14,55
Грудной	7,55±0,38	5,56	8,85±0,20	6,08	8,29±0,21	6,05
Реберный	11,22±0,45	8,26	12,98±0,24	8,92	11,66±0,37	8,50
Тазобедренный на кости	43,58±1,75	32,06	47,40±0,49	32,59	46,13±0,14	33,66
Зад. голяшка	6,07±1,14	4,45	7,68±0,09	5,28	7,74±0,17	5,65
Тазобедренный без голяшки	37,51±0,62	27,61	39,71±0,39	27,31	38,39±0,20	28,01
Спинно-поясничный	15,91±0,69	11,72	15,69±0,24	10,78	14,61±0,05	10,66
Спиной	9,27±0,39	6,82	9,49±0,21	6,52	8,35±0,13	6,09
Поясничный	6,65±0,31	4,89	6,20±0,06	4,26	6,25±0,13	4,56

Анализируя экспериментальные данные, установлено, что по морфологическому составу отдельных наиболее ценных отрубов имеются определенные различия. Так, масса мякоти лопаточного отруба бычков II группы была больше, чем сверстников I группы, на 20,42 ($P>0,99$) и III – на 5,94 % ($P>0,99$). Однако масса мякоти подлопаточного и спинно-поясничного отрубов была более значительной у чистопородных бычков I группы. Они превосходили сверстников с генотипом $\frac{1}{2}$ - и $\frac{3}{4}$ по герефордской породе по массе мякоти подлопаточного отруба соответственно на 12,36 ($P>0,99$) и 13,67 % ($P>0,99$); спинно-поясничного – на 1,68 и 2,45%. Масса мякоти наиболее ценного тазобедренного отруба была самой высокой у помесных бычков II группы. Разница в сравнении со сверстниками из I и III групп в их пользу составила 9,22 ($P>0,95$) и 2,82 % ($P>0,95$).

Таким образом, более высокие убойные качества и оптимальный морфологический состав туш был отмечен у бычков II группы с генотипом $\frac{1}{2}$ по герефордской породе.

При двукратном использовании герефордских быков при вводном скрещивании наблюдалось снижение показателей, характеризующих убойные качества потомства.

Библиографический список

1. Дубовскова, М.П. Некоторые результаты использования в межпородном скрещивании герефордов высокорослого типа [Текст]/ М.П. Дубовскова, К.М. Джуламанов // Перспективы развития мясного скотоводства: мат. междунар. науч.-практ. конф. – Оренбург, 2000. – С. 19-20.
2. Заволжский тип казахского белоголового скота [Текст]/ В.И. Левахин, А.Г. Зелепухин, Ш.А. Макаев, В.Н. Фомин, И.Ф. Горлов [и др.]. – Москва-Волгоград, 2006. – 181 с.

3. Заднепрятский, И.П. Роль чистопородного разведения, скрещивания и гибридаизации при создании высокопродуктивных мясных стад [Текст]/ И.П. Заднепрятский // Повышение эффективности селекции в мясном скотоводстве: сб. науч. тр. – Оренбург, 1990. – С. 9-16.

4. Макаев, Ш.А. Создание комолого типа скота казахской белоголовой породы [Текст]/ Ш.А. Макаев, М.К. Балкибаев // Селекционные основы повышения продуктивности мясного скота: сб. науч. тр. – Оренбург, 1991. – С. 29-32.

5. Ранделин, А.В. Разработка методов рационального использования скота герефордской породы при чистопородном разведении и ввoдном скрещивании [Текст]: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук: 06.02.01 / Ранделин Александр Васильевич. – Оренбург, 1997. – 52 с.

6. Ранделин, А.В. Эффективность использования герефордского скота в условиях Нижнего Поволжья и Приуралья [Текст] / А.В. Ранделин, И.Ф. Горлов, Н.И. Ковзалов. – Волгоград: Перемена, 1999. – 305 с.

7. Ранделин, А.В. Генетическая структура популяции герефордского скота [Текст]/ А.В. Ранделин, И.П. Заднепрятский // Аграрная наука. – 1999. – № 2. – С. 24-26.

E-mail: niimmp@mail.ru

УДК 636.087.8.55

ВЛИЯНИЕ БАД «ЭНЕРГОСИЛ» НА ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ В РАЦИОНАХ РЕМОТНОГО МОЛОДНЯКА КУР-НЕСУШЕК

Г.А. Симонов, доктор сельскохозяйственных наук

*ГНУ Северо-западный научно-исследовательский институт
молочного и луго-пастбищного хозяйства*

В.С. Зотеев, доктор биологических наук

Самарская государственная сельскохозяйственная академия

Д.Ш. Гайирбеков, доктор сельскохозяйственных наук

Д.А. Денисов

Мордовский государственный университет

В статье приводятся данные по изучению скармливания в составе комбикормов для ремонтного молодняка кур-несушек препарата «Энергосил» в количестве 50; 75 и 100 мг на 1 кг корма. Установлено, что использование кормовой добавки «Энергосил» влияет на изменение живой массы в первом, втором и третьем периоде выращивания ремонтного молодняка кур-несушек, повышает сохранность молодняка птицы на 3,64 абс.%, по сравнению с контролем.

Ключевые слова: ремонтный молодняк кур-несушек, живая масса, «Энергосил», комбикорм, минеральный обмен.

В настоящее время в птицеводстве биологически активным добавкам уделяется особое внимание, так как без них практически невозможно составить полноценные рационы и получить от сельскохозяйственной птицы высокую продуктивность.

Известным является тот факт, что такие биогенные препараты, как «Мивал», «Мивал-Зоо», «Ферросил», «Этиран», «Креззооферан» и др. способствуют нормализации физиологических процессов в организме животных и птицы, улучшают их рост, продуктивность, сохранность, усиливают резистентность. Это подтверждают исследования ряда учёных [6, 1, 5, 2, 7].

Относительно новым биогенным препаратом является «Энергосил». Эта добавка отечественного производства является двухкомпонентной, состоящей из синтетического аналога фитогормонов трекрезана и силатрана мивала. Оба эти компонента прошли широкую производственную апробацию не только в животноводстве, но и в растениеводстве.

Несмотря на это, комплексное действие данных компонентов в составе исследуемого препарата изучено, на наш взгляд, недостаточно. Анализ литературных данных по использованию биологически активных добавок в питании птицы показал, что в настоящее время отсутствует единое мнение о целесообразности и эффективности использования этой БАД в рационах ремонтного молодняка кур-несушек. Тем более не установлена оптимальная дозировка ее введения в полнорационные комбикорма, используемые в яичном птицеводстве. Поэтому изучение данного вопроса в технологии промышленного производства пищевых яиц является актуальным и полученные результаты исследований могут иметь как научное, так и практическое значение.

Цель работы заключалась в том, чтобы установить целесообразность и эффективность использования кормовой добавки «Энергосил» в рационах ремонтного молодняка кур-несушек.

Для достижения данной цели были поставлены следующие задачи:

- выявить влияние нового БАД на сохранность и энергию роста молодняка кур-несушек;
- изучить использование минеральных веществ (кальций, фосфор, железо, магний) в рационах ремонтного молодняка кур;
- определить оптимальную дозу кормовой добавки «Энергосил» в полнорационных комбикормах, используемых в промышленной технологии для производства пищевых яиц.

Научно-хозяйственный опыт был проведен в условиях ОАО «Птицефабрика «Атемарская» Лямбирского района Республики Мордовия.

Для опыта было отобрано 220 голов ремонтного молодняка кур-несушек немецкого кросса «Ломан браун классик» в возрасте от 70 до 130 дней жизни (10-18 недель). Птицу отбирали по принципу аналогов по 55 голов в каждую группу. Одна группа была контрольная и три опытные. Все группы птицы содержались в четырехъярусных клеточных батареях типа Junior (фирмы «Техна») по 11 голов в клетке, в цехе ремонтного молодняка кур-несушек. Вся птица была клинически здорова, условия содержания и кормления соответствовали рекомендациям по содержанию кросса «Ломанн браун классик».

Кормление птицы осуществлялось полнорационным комбикормом с добавлением исследуемого препарата. Молодняк контрольной группы получал основной рацион ПК-3-П6. Птица опытных групп I, II и III к основному рациону получала добавку «Энергосил» в дозе 50, 75 и 100 мг на 1 кг корма соответственно.

В рамках этого опыта, через 40 дней после его начала, был проведен физиологический опыт. Возраст птицы в начале балансового опыта составлял 110 дней.

В наших исследованиях возраст начала скормливания добавки – 10 недель – был выбран неслучайно. Одновременно с началом нашего опыта в хозяйстве в соответствии с технологией произошел переход со стартового рациона на рацион молодняка, что являлось для птицы дополнительным стрессовым фактором. Поэтому у нас был дополнительный интерес – оценить действие испытываемой добавки на стрессоустойчивость птицы.

Динамика живой массы и интенсивности приростов подопытной птицы приведена (табл. 1 и 2).

Данные таблицы 1 показывают, что наилучшие показатели живой массы молодняка наблюдались во второй опытной группе. Причем, это было на протяжении всего учётного периода с момента начала скормливания добавки.

Таблица 1 – Изменения живой массы молодняка птицы, г

Группа	Возраст молодок		
	70 суток	100 суток	130 суток
Контрольная	883,25±1,15	1189,80±1,88	1468,12±2,11
I опытная	882,85±1,44	1210,08±1,04	1512,41±1,72
II опытная	882,80±1,58	1244,51±1,66	1549,34±2,36
III опытная	883, ±1,08	1237,77±1,13	1535,41±2,42

Следует отметить, что живая масса птицы контрольной и опытных групп соответствовала допустимым параметрам программы выращивания молодняка для данного кросса. Из этого следует, что при более интенсивном наборе живой массы у молодок второй опытной группы не происходило ожирения, что негативно отразилось бы на их последующей яичной продуктивности.

Таблица 2 – Прирост живой массы подопытного поголовья молодняка птицы

Группа	Абсолютный прирост, г		Среднесуточный прирост, г
	70-100 суток	100-130 суток	70-130 суток
Контрольная	306,55±1,36	278,32±2,02	9,75±0,15
I опытная	327,23±1,87	302,33±1,55	10,49±0,08
II опытная	361,71±1,67	304,83±1,92	11,11±0,37
III опытная	354,62±1,40	297,64±2,13	10,87±0,75

Анализ динамики приростов живой массы молодняка птицы (табл. 2) показывает, что все опытные группы превосходили контрольную как по абсолютным приростам, так и по среднесуточным. Отчасти это может объясняться адаптогенным действием «Энергосила».

Молодки первой опытной группы превосходили по среднесуточным приростам контрольных на 0,74 г или 7,6 % ($P < 0,05$), второй – на 1,36 г или на 13,9 % ($P < 0,05$) и третьей – на 1,12 г или на 11,5 % ($P < 0,05$).

Сохранность молодняка за опыт показана (табл. 3).

Таблица 3 – Сохранность поголовья молодняка

Группа	Падеж птицы, гол	Сохранность поголовья, %
Контрольная	3	94,54
I опытная	3	94,54
II опытная	1	98,18
III опытная	1	98,18

Лучшая сохранность поголовья за период опыта наблюдалась во второй и третьей опытных группах – 98,18 %, а в первой группе она была такой же, как и в контрольной – 94,54 %.

На основании полученных в опыте данных можно констатировать, что дозировка «Энергосила» в количестве 75 мг/1 кг корма оказывает наибольшее биологическое воздействие на энергию роста подопытного молодняка, улучшает сохранность птицы.

Следует отметить, что второй по результативности влияния на энергию роста является дозировка, скармливаемая третьей опытной группе в дозе 100 мг на 1 кг корма.

Использование минеральных веществ подопытной птицей из рациона показано (табл. 4, 5, 6, 7).

Отложение в теле кальция и фосфора интенсивнее происходило у курочек, получавших «Энергосил» (табл. 4 и 5).

Таблица 4 – Использование кальция

Группа	Поступило с кормом, г	Выделено с пометом, г	Удержано	
			в теле, г	% от принятого
Контрольная	0,79±0,02	0,39±0,12	0,40±0,09	50,63±0,44
I опытная (50 мг/кг)	0,79±0,02	0,38±0,10	0,41±0,10	51,90±0,35
II опытная (75 мг/кг)	0,80±0,01	0,37±0,07	0,43±0,07	53,75±0,72
III опытная (100 мг/кг)	0,80±0,01	0,38±0,06	0,42±0,05	52,50±0,61

Процент использования кальция во второй и третьей опытных группах на 3,12 % и на 1,87 % выше контрольной ($P < 0,05$). А фосфора также соответственно – на 7,75 и 5,64 % достоверно выше контроля ($P < 0,05$).

Следует отметить, что это способствовало формированию у опытных курочек более крепкого костяка, впоследствии это может благоприятно повлиять на получение яиц с более прочной скорлупой.

Таблица 5 – Использование фосфора

Группа	Поступило с кормом, г	Выделено с пометом, г	Удержано	
			в теле, г	% от принятого
Контрольная	0,43±0,01	0,28±0,01	0,15±0,01	34,88±0,33
I опытная (50 мг/кг)	0,44±0,01	0,27±0,02	0,17±0,02	38,64±0,43
II опытная (75 мг/кг)	0,44±0,01	0,25±0,01	0,19±0,03	43,18±0,26
III опытная (100 мг/кг)	0,43±0,01	0,26±0,02	0,17±0,01	39,53±0,98

Уровень интенсивности обмена железа в организме является важным показателем физиологического состояния птицы, так как этот элемент входит в состав эритроцитов крови. Данные по использованию железа в рационах птицы приведены (табл. 6).

Таблица 6 – Использование железа

Группа	Поступило с кормом, г	Выделено с пометом, г	Использовано	
			в теле, г	% от принятого
Контрольная	1,81±0,02	1,63±0,01	0,18±0,01	9,95±0,56
I опытная (50 мг/кг)	1,82±0,02	1,64±0,02	0,18±0,02	9,89±0,46
II опытная (75 мг/кг)	1,82±0,01	1,61±0,01	0,21±0,01	11,54±0,61
III опытная (100 мг/кг)	1,82±0,02	1,63±0,01	0,19±0,01	10,44±0,80

Добавление к основному рациону «Энергосила» также вызвало повышенное использование железа птицей опытных групп: на 1,6 % ($P < 0,05$) и на 0,5 % ($P > 0,05$) во второй и третьей опытных группах соответственно.

Магний также является одним из необходимых элементов организма животных и птицы. Доказано его участие в процессе межклеточного метаболизма как специфического активатора или ко-фактора ряда ферментных систем. Использование птицей магния из рационов показано (табл. 7).

Таблица 7 – Использование магния

Группа	Поступило с кормом, мг	Выделено с пометом, мг	Использовано	
			мг	%
Контрольная	157,30±0,10	148,41±0,20	8,89±0,11	5,65±0,10
I опытная (50 мг/кг)	157,40±0,11	148,35±0,15	9,05±0,15	5,75±0,84
II опытная (75 мг/кг)	157,40±0,12	145,96±2,60	11,44±1,30	7,27±1,66
III опытная (100 мг/кг)	157,40±0,10	148,81±0,22	8,60±0,12	5,46±0,15

В нашем опыте было установлено, что скармливание «Энергосила» в дозе 75 мг на 1 кг комбикорма увеличивает отложение в теле магния на 1,62 % ($P < 0,05$). При потреблении птицей повышенной дозы «Энергосила» (100 мг на 1 кг комбикорма) не выявлено положительной динамики усвоения магния, наблюдалась некоторая тенденция к снижению отложения в теле магния – на 0,20 %, по сравнению с контролем.

Таким образом, в результате проведенных исследований нами установлено, что новая кормовая добавка «Энергосил» в рационах ремонтного молодняка кур-несушек в дозе 75 мг на 1 кг полнорационного комбикорма повышает сохранность поголовья на 3,64 %. Она положительно влияет на использование минеральных веществ рационов (кальций, фосфор, железо, магний), а также позволяет увеличивать среднесуточный прирост живой массы ремонтного молодняка кур-несушек на 13,9 %.

Библиографический список

1. Влияние препарата Крезеоферан на энергию роста ремонтного молодняка кур-несушек [Текст]/ Г.А. Симонов, Д.Ш. Гайирбеков, А.С. Федин и др. // Эффективное животноводство. – 2013. – №5. – С. 22-23.
2. Гамко, Л.Н. Влияние биокомпозита СГОЛ-1-40 на продуктивность, морфобиохимические показатели крови и мясные качества цыплят-бройлеров [Текст]/ Л.Н. Гамко, В.В. Кравцов // Зоотехния. – 2014. – №6. – С. 30-32.
3. Злепкин, А.Ф. Биологическая ценность мяса цыплят-бройлеров при использовании в рационах треонина и минеральных добавок совместно с ферментным препаратом [Текст]/ А.Ф. Злепкин, Д.А. Злепкин, Л.Ю. Сафронова// Аграрная наука – основа успешного развития АПК и сохранения экосистем: материалы Международной научно-практической конференции 31 января-2 февраля, 2012 г. – Волгоград: ФГБОУ ВПО Волгоградский ГАУ, 2012. – С. 124-127.
4. Злепкин, А.Ф. физико-химический состав и кулинарно-технологические свойства мяса цыплят-бройлеров при использовании в рационах треонина и минеральных добавок [Текст]/ А.Ф. Злепкин, Л.Ю. Сафронова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2012. – №1 (25). – С. 75-78.
5. Крезеоферан в рационах ремонтного молодняка [Текст]/ Г. Симонов, Д. Гайирбеков, А. Федин и др. // Птицеводство. – 2014. – №1. – С. 31-32.
6. Новый биостимулятор «Крезеоферан» в рационах ремонтного молодняка [Текст]/ Д. Гайирбеков, А. Федин, Г. Симонов и др. // Птицеводство. – 2010. – №3. – С. 20-21.
7. Походня Г.С. Эффективность использования адаптогенной кормовой добавки «Мивал-300» в рационах поросят [Текст] / Г.С. Походня, Е.Г. Федорчук, З.И. Гельман // Вестник Курской государственной академии. – 2011. – №1. – С. 54-56.

E-mail: ssaa-samara@mail.ru

УДК 636.32/38.034

МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ ОВЦЕМАТОК ВОЛГОГРАДСКОЙ ПОРОДЫ И ЕЕ СВЯЗЬ С ЖИВОЙ МАССОЙ, НАСТРИГОМ ШЕРСТИ И ПЛОДОВИТОСТЬЮ

Ф.Р. Фейзуллаев, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

ФГБОУ ВПО «Московская государственная академия ветеринарной медицины
и биотехнологии имени К. И. Скрябина»

А.С. Филатов, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

ФГБНУ «Поволжский НИИ производства и переработки мясомолочной продукции»

Н.Г. Чамурлиев, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Волгоградский государственный аграрный университет

Исследованиями установлено преимущество молочной продуктивности овцематок волгоградской породы мясошерстного типа, по сравнению с шерстно-мясным типом, а также прямая корреляция молочности с продуктивными показателями маток.

Ключевые слова: волгоградская порода, молочная продуктивность, живая масса, шерстная продуктивность, плодовитость, настриг шерсти, период лактации.

Волгоградская порода овец, выведенная и адаптированная в экстремальных условиях сухо-степных районов Заволжья, характеризуется высокой живой массой, многоплодием, молочностью, скороспелостью и хорошим развитием молодняка. Вместе с тем, анализ данных некоторых исследователей показывает, что у тонкорунных пород овец скорость роста ягнят до 2-2,5 месяцев более тесно связана с молочностью их матерей, чем у других пород [3, 4, 5, 6].

В нынешних условиях проблема выживания овцеводства, особенно в районах, где отрасль выполняет важную социальную функцию поддержания традиционного уклада жизни заволжских районов области, может быть успешно решена за счет увеличения его мясной продуктивности [1].

Уровень мясной продуктивности молодняка овец определяется генетическими и паратипическими факторами, в числе последних: питание в молочный период, когда основным и незаменимым кормом ягнят является молоко матери.

Исследованиями ряда отечественных ученых установлено, что рост и развитие ягнят в молочный период, особенно в первые 2 месяца лактации, находились в прямой коррелятивной связи с молочностью маток. Недостаточное количество молока в подсосный период, особенно резко отражается на ягнятах из многоплодных помётов [2].

Нами был поставлен научно-исследовательский опыт для изучения молочной продуктивности племенных волгоградских маток и ее связь с живой массой, настригом шерсти и плодовитостью.

Матки характеризовались вполне удовлетворительной шерстной продуктивностью. Будучи сгруппированными по типу телосложения и ягнения они мало различались по показателям настрига шерсти.

Общая молочная продуктивность волгоградских маток за 115 дней лактации (табл. 1) составила $117,3 \pm 2,92$ кг при невысокой изменчивости (16,2 %). За этот период среднесуточная молочность равнялась 1020 г. По нашим данным, волгоградские матки, обьягнвившиеся двойнями, превосходили обьягнвившихся одиночками по общей молочной за лактацию (115 дней) на 47,6 кг, или на 48,2 % ($P < 0,01$).

Таблица 1 – Молочность волгоградских маток и ее связь с живой массой и настригом шерсти

Группа маток	Число маток	Общая молочность за 115 дн. лактации (кг)	Живая масса в период ягнения (кг)	Настриг шерсти (кг)	
				в оригинале	чистое подокно
По типу телосложения:					
М-Ш	37	117,3±2,92	58,8±0,78	4,8±0,11	2,1±0,05
Ш-М	14	105,3±5,37	53,4±1,08	4,5±0,24	2,0±0,11
По типу ягнения:					
Двойни	16	146,4±3,84	54,8±1,25	4,7±0,25	2,1±0,17
Одинцы	35	98,9±2,73	53,4±0,65	4,7±0,1	2,1±0,06

* М-Ш – мясошерстный тип; ** Ш-М – шерстно-мясной тип

При общей хорошей продуктивности овцематок наибольшей молочностью отличались мясо-шерстные животные, превосходя сверстниц шерстно-мясного типа на 11,4 % ($P < 0,01$).

Результаты наших исследований позволяют считать возможным осуществление селекции тонкорунных пород сложного происхождения, каковыми являются большинство отечественных пород, на повышение молочности маток путем соответствующей дифференциации стада по продуктивно-конституциональному типу животных и преимущественного отбора особей с лучшими формами телосложения.

В современных условиях интенсификации отрасли весьма важным обстоятельством в селекции тонкорунных овец, представляющих основной массив овцеводства, является то, что молочность овцы тесно связана с ее плодовитостью. Это генетически обусловленное свойство проявляется в том, что многоплодные матки более обильномолочны.

Высокая молочность маток представляет важную основу успеха создания современных пород овец, сочетающих в себе скороспелость и двойную продуктивность (мясо, шерсть), что является одним из главных требований интенсивной технологии. Вместе с тем приходится учитывать то обстоятельство, что генетический потенциал селекционируемых животных на положительное сочетание продуктивных качеств на высоких уровнях их проявления не беспределен. Он обусловлен не только уровнем племенного отбора и условиями кормления, но и зависит от физиологических возможностей организма животных. Это положение имеет принципиальное значение, особенно в отношении тонкорунных овец.

Результаты наших исследований показали, что высокомолочные двойневые матки, превосходящие менее молочных двойневых сверстниц по общей молочности за лактацию на 34,0 кг, или на 26,1 % ($P < 0.01$) превосходили по весенней живой массе и настригу чистой шерсти менее молочных маток на 6,4 %.

Возможно, обильномолочность двойневых маток обеспечивается особыми биологическими качествами и жизнеспособностью их организма. Та-кие животные, очевидно, представляют весьма ценный генетический материал для совершенствования породы в том же направлении.

В группе одиночных маток наблюдается несколько иное положение. Высокомолочные матки превосходили низкомолочных на 28,6 кг молока, или на 33,9 % ($P < 0,01$), но имели меньше показатели живой массы, настрига шерсти в оригинале и мытом виде на 4,3; 6,7 и 2,9 % соответственно. Осенью в период случки, высокомолочные матки имели значительно большую живую массу ($63,4 \pm 1,23$ кг), чем низкомолочные ($58,8 \pm 0,87$ кг). Однако ко времени ягнения живая масса у них снизилась на 7,6 кг, или на 13,6 %, тогда у низкомолочных – всего на 0,6 кг, или на 1,0 %.

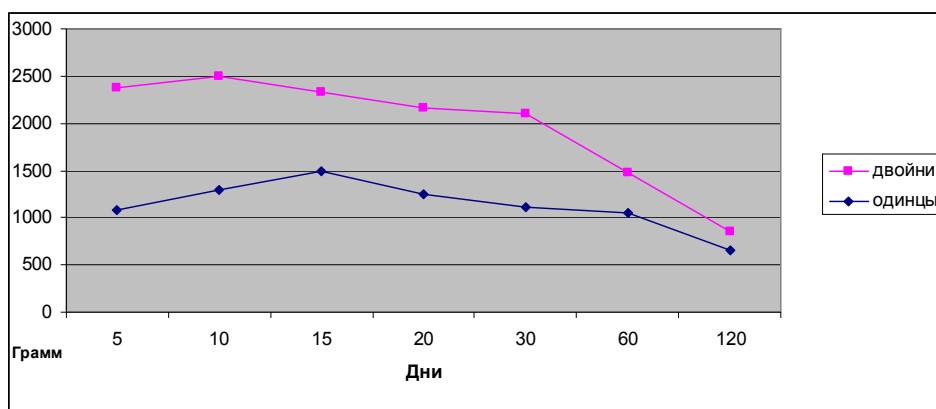


Рисунок 1 – Молочность маток волгоградской тонкорунной породы в зависимости от плодовитости и периода лактации

По-видимому, единцовые матки, характеризующиеся высокой молочностью, не обладают тем потенциалом жизнеспособности и сочетающейся продуктивностью, какой отличаются обильномолочные двойневые матки.

Нужно отметить, что волгоградская тонкорунная порода обладает высокой плодовитостью: на 100 маток получают до 145 и более ягнят.

Молочная продуктивность овец волгоградской породы за 4 мес. лактации в среднем составила у маток с двойневыми ягнятами 146 кг (104-180 кг), с одним ягненком 99 кг (66-134 кг). Молочность маток с двойнями превосходила таковую у маток с одинами на 47 кг.

Особенно наглядно эту зависимость можно проследить по данным среднесуточной молочной продуктивности в разные периоды подсоса ягнят, что видно из приведенного графика (рис. 1).

Графическое изображение молочной продуктивности волгоградских маток по периодам лактации в связи с их плодовитостью даёт наглядную картину превосходства овец с двойнями. Особенно значительно это различие (примерно в 1,5 раза) отмечено в первые четыре недели лактации. Следовательно, с повышением плодовитости маток увеличивается их молочная продуктивность.

Представленные на рис. 1 лактационные кривые, показывают их зависимость от уровня молочности маток. При этом у двойневых маток молочность возрастает до 10 дня лактации и держится примерно на уровне 2300-2400 г в сутки, убавляясь постепенно до 2000 г, к 60 дню – до 1500 г, к 120 дню – до 800-900.

Лактационная кривая у одинаковых отличается тем, что рост молочной продуктивности продолжается до 15 дня, достигая 1500 г в сутки и в течение 45 дней медленно снижается до 1000-1100 г, достигая к 120 дню 650-700 г.

Библиографический список

1. Мясные и откормочные качества баранчиков волгоградской породы разных сроков рождения [Текст] / Н.Г. Чамурлиев, О.В. Чапуркина, Г.А. Свириденко, А.С. Филатов // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2012. – № 3. – С. 114-118.
2. Откормочные и мясные качества баранчиков волгоградской породы и её помесей [Текст] / Н. Барсуков, И. Шайдулин, Ф. Фейзуллаев и др. // Главный зоотехник. – 2011. – №1. – С. 34-38.
3. Филатов, А.С. Состояние и перспективы развития овцеводства в Волгоградской области [Текст] / А.С. Филатов, Н.Г. Чамурлиев // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2013. – №2. – С. 29-32.
4. Чамурлиев, Н.Г. Интенсивность роста и убойные качества баранчиков волгоградской породы и её помесей с эдильбаевской [Текст] / Н.Г. Чамурлиев, А.С. Филатов // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2014. – № 1(33). – С. 176-179.
5. Чамурлиев, Н.Г. Нагул баранчиков и валушков при производстве молодой баранины [Текст] / Н.Г. Чамурлиев, О.В. Чапуркина, Е.В. Ермолаева // Интеграция науки и производства – стратегия устойчивого развития АПК России в ВТО: межд. науч.-практ. конф. посвященная 70-летию Победы в Сталинградской битве, 30 января- 1 февраля 2013 г. – Волгоград: ВолГАУ, 2013.
6. Чамурлиев, Н.Г. Нагул и откорм молодняка овец волгоградской породы при разном уровне протеина [Текст] / Н.Г. Чамурлиев, А.С. Филатов, О.В. Чапуркина // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2013. – № 1(29). – С. 127-131.

E-mail: zoovetdip@mail.ru

УДК 636.084.

ОТКОРМОЧНЫЕ КАЧЕСТВА БЫЧКОВ ПРИ СКРАМЛИВАНИИ СИЛОСА, КОНСЕРВИРОВАННОГО БАКТЕРИАЛЬНОЙ ЗАКВАСКОЙ

И.Н. Хакимов, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Самарская государственная сельскохозяйственная академия

Р.М. Мударисов, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Башкирский государственный аграрный университет

Проведенные исследования показали, что использование силоса, заготовленного с био-консервантом, повышает поедаемость кормов рациона на 3-5 %, увеличивает переваримость сухого вещества на 2,2 %, жира – на 1,0 %, клетчатки – на 3,8 %. При этом среднесуточные приросты бычков на откорме возросли на 68 г или 7,7 %.

Ключевые слова: *силос, биологическая закваска, бычки, откорм, рацион, переваримость, прирост.*

В настоящее время, в условиях жестких санкций, предпринятых со стороны ряда западных стран по отношению к России, остро встает проблема обеспечения населения продуктами питания. Особенно большая проблема наблюдается по обеспечению потребителей говядиной, так как производство говядины в нашей стране находится на низком уровне. В связи с этим, у отечественных товаропроизводителей появился хороший шанс для нахождения своей ниши по импортозамещению, выйти на широкий рынок реализации собственной продукции и увеличить производство говядины.

Для успешного решения этой проблемы необходимо быстро увеличить поголовье специализированных мясных пород крупного рогатого скота и интенсивно откармливать молодняк не только мясных пород, но и молочных и комбинированных пород.

В связи с этим, в Самарской области принята программа «Развитие мясного скотоводства и увеличение производства говядины в Самарской области» на 2013-2015 годы, целью которой является увеличение объемов производства говядины в 2015 году до 3,84 тыс.т в живом весе. Поголовье специализированных пород и помесных животных к концу 2015 г. должно достичь 41 тыс. голов [4, 5].

Увеличение производства говядины должно основываться не только на увеличении поголовья, но и за счет улучшения условий кормления.

Для откорма крупного рогатого скота широко используется силос, который занимает одно из основных мест в рационах мясных животных. От качества этого корма во многом зависит продуктивность животных и в конечном счете эффективность производства говядины. В то же время в ходе заготовки этого корма по традиционной технологии происходит значительные потери питательных веществ, корм получается плохого качества и плохо поедается животными.

Для сохранения хорошего качества силоса и питательных веществ используются различные консерванты, которые по мнению многих ученых, позволяют снизить потери питательных веществ и за счет этого получить дополнительно с каждой тонны силоса 35-45 ЭКЕ, 3-8 кг переваримого протеина, 10-15 кг сахара, 15-25 г каротина [6, 3].

Применение химического консервирования дает возможность успешно проводить заготовку кормов из любых культур и силосование зеленых кормов с использованием консервантов относится к ресурсосберегающим технологиям заготовки кормов [1, 2].

Поэтому изучение эффективности применения консервантов в технологии заготовки кормов представляет значительный научный и практический интерес.

Целью данной работы являлось изучение эффективности скрамливания силоса, заготовленного с биологической закваской Feedtech, на продуктивность бычков на откорме.

Для достижения цели был заложен силос из зеленой массы кукурузы по разным технологиям, в одной траншее с использованием бактериальной закваски Feedtech, содержащей штаммы *Pediosoccus acidilactici*, *Enterococcus faecium*, *Lactobacillus plantarum*. Ферменты, входящие в состав Feedtech, обеспечивают бактерии большим количеством простых сахаров, расщепляя целлюлозу и крахмал из волокнистой части растений.

Для экспериментальной части были сформированы две группы бычков чернопестрой породы в возрасте 10 мес. по принципу аналогов по 15 голов в каждой. Опыт продолжался до 18-месячного возраста.

Рационы составлялись по нормам для выращивания молодняка на мясо и периодически изменялись в зависимости от возраста и живой массы и относились к силосно-концентратному типу. Животные опытной группы получали силос, консервированный бактериальной закваской Feedtech, а контрольный – силос, приготовленный без закваски, остальная часть рациона была одинаковой для обеих групп. Например, животные опытной группы в возрасте 10-12 месяцев имели рацион (кг): сено – 2,0, солома – 0,6, силос с консервантом – 10,0, концентраты – 1,5, патока – 0,65, соль – 0,03, БМД – 0,6. Такой рацион содержал 7,8 ЭКЕ, 1050,2 г сырого протеина и другие питательные вещества. В возрасте 16-18 месяцев рацион состоял (кг): сено – 3,0, солома – 1,0, силос с консервантом – 10,5, концентраты – 2,7, патока – 0,9, соль – 0,05, БМД – 0,4 и содержал 10,1 ЭКЕ, 1358,9 г сырого протеина. Содержание питательных веществ по другим показателям соответствовало нормам кормления бычков на откорме.

Переваримость питательных веществ рационов устанавливалась в ходе балансовых опытов в возрасте 15 месяцев у трех животных из каждой группы по общепринятым методикам. Определение качества кормов, содержание питательных веществ в кале и моче проводилось в экспериментальной лаборатории по обслуживанию сельскохозяйственного производства ФГОУ ВПО Самарской ГСХА.

Анализ силоса, приготовленного по разной технологии произвели через 30 дней после закладки и получили следующие результаты: в 1 кг силоса с консервантом содержится: сухого вещества – 307,4, сырого протеина – 18,7, переваримого протеина – 10,5, кальция – 1,5, фосфора – 0,6, сырого жира – 7,42, клетчатки – 88,78, сахара – 20,1 г, каротина – 28 мг/кг, обмена энергии – 3,3 МДж. Силоса без консерванта: сухого вещества – 297,4, сырого протеина – 17,85, переваримого протеина – 10,5, кальция – 1,72, фосфора – 0,7, сырого жира – 7,16, клетчатки – 91,93, сахара – 5,1 г, каротина – 15 мг/кг, обмена энергии – 3,1 МДж.

Для определения поедаемости кормов ввели ежедневный учет. Полученные данные показывают, что при одинаковом количестве кормов, их поедаемость в разных группах была различной (табл. 1).

Это позволило молодняку опытной группы получить дополнительно (%) на 11,4 больше ЭКЕ и обменной энергии, на 9,9 сухого вещества, на 9,2 сырого и на 2,8 переваримого протеина, на 4,9 сырого жира, на 3,2 сырой клетчатки, в 2,8 раза сахара, на 1,3 кальция и на 57,1 % каротина.

Таким образом, в целом скормливание подопытным бычкам силоса, консервированного бактериальной добавкой, обеспечивало лучшую поедаемость объемистых кормов и способствовало большему поступлению в организм питательных веществ.

С другой стороны известно, что корма, имевшие одинаковый химический состав, по-разному перевариваются, что, в конечном счете, и определяет их питательную ценность. В связи с этим, изучена переваримость питательных веществ бычками, получавшими разный силос.

Балансовый опыт проводился в возрасте 15 месяцев, в это время рацион состоял из 3 кг сена люцернового; 1 кг – соломы; 10,5 кг – силоса; 2,7 кг – измельченного зерна ячменя и 0,4 кг – БМД.

Таблица 1 – Расход и фактическое потребление кормов, питательных веществ, кг (в среднем на 1 голову)

Показатель	Группа				Разница	
	контрольная		опытная		в абсолютной величине	в относительной величине
	расход	фактич. потреб.	расход	фактич. потреб.		
Сено	675,0	560,3	675,0	587,3	27,0	4,8
Солома	234,0	185,0	234,0	192,0	7,0	3,8
Силос	2790,0	2393,0	2790,0	2538,9	145,9	6,1
Зерно ячменя	558,0	558,0	558,0	558,0	0,0	0,0
Патока	126,0	126,0	126,0	126,0	0,0	0,0
Соль	10,8	10,8	10,8	10,8	0,0	0,0
БМД	117,0	117,0	117,0	117,0	0,0	0,0
В кормах содержится:						
ЭКЕ		1999,5		2227,0	227,5	11,4
Обменной энергии, МДж		19995		22270,0	2275,0	11,4
Сухого вещества, кг		1926,7		2118,5	191,8	9,9
Сырого протеина		282,5		291,5	9,0	3,2
Переваримого протеина		196,1		201,6	5,5	2,8
Сырого жира		49,4		51,8	2,4	4,9
Сырой клетчатки		455,5		470,3	14,8	3,2
Сахара		215,8		606,6	390,8	281,0
Кальция		15,4		15,6	0,2	1,3
Фосфора		6,13		6,13	0,0	0,0
Каротина, г		64,1		100,7	36,6	57,1

На основании балансового опыта установлена фактическая переваримость основных питательных веществ рационов (табл. 2).

Таблица 2 – Переваримость основных питательных веществ рационов, г

Показатель	Группа	Принято	Выделено	Переварилось	Коэффициент переваримости, %
Сухое вещество	контрольная	8330,0	3424,1	4905,9	58,9
Протеин		1147,0	435,9	711,1	62,0
Жир		222,0	78,1	143,9	64,0
Клетчатка		1924,2	752,4	1171,8	60,9
Сухое вещество	опытная	8902,0	3314,7	5587,3	62,8
Протеин		1238,3	443,8	794,5	64,2
Жир		227,2	79,6	147,6	65,0
Клетчатка		2162,1	763,8	1398,3	64,7

Данные балансового опыта показали, что скармливание силоса, заквашенного бактериальной закваской, позволяет повысить коэффициент переваримости питательных веществ. Например, переваримость сухого вещества рациона у бычков опытной

группы повысилась на 3,9 %, протеина – на 2,2 %, жира – на 1 %, клетчатки – на 3,8 %. Значит, животные этой группы получили больше пластического материала для строения своего тела.

Использование консерванта Feedtech при заготовке силоса, как видим из анализа питательности кормов, повышало качество корма и поедаемость, что определяло более интенсивный рост молодняка опытной группы (табл. 3).

В начале опытного периода бычки контрольной группы уступали своим сверстникам из опытной группы 1,2 кг (0,4 %), что допускается требованиями к формированию опытных групп. В последующие месяцы разница между группами увеличивалась в пользу опытной группы в нарастающем порядке.

Таблица 3 – Динамика живой массы бычков, кг

Возрастной период, мес.	Группа		Разница	
	контрольная	опытная	кг	%
10	263,0±1,44	264,2±1,38	+1,2	+0,40
12	315,2±1,60	320,8±1,82	+5,6	+1,78
15	396,4±2,57	408,1±2,16	+11,7	+2,9
18	474,3±3,31	491,6±2,48	+17,3	+3,6

Так, в следующем учетном возрасте разница по живой массе увеличилась на 5,6 кг (1,78 %, $P>0,99$). В возрасте 15 месяцев разница составила 11,7 кг или 2,9 % ($P>0,999$). В конце откорма бычки, получавшие силос с консервантом, превосходят своих сверстников на 17,3 кг (3,6 %, $P>0,999$).

Данные по абсолютным приростам животных приведены в табл. 4.

Таблица 4 – Абсолютный прирост бычков, кг

Возрастной период, мес.	Группа		Разница	
	контрольная	опытная	кг	%
10-12	52,2±1,44	56,6±1,19	+4,4	+8,4
12-15	81,2±1,61	87,3±2,34	+6,1	+7,5
15-18	77,9±1,39	83,5±1,26	+5,6	+7,2
10-18	211,3±1,89	227,4±1,78	+16,1	+7,6

Во все периоды исследований животные опытной группы превосходили молодняк, который получал силос без закваски по абсолютному приросту живой массы. В возрастной период 10-12 мес. разница между группами составила 4,4 кг или 8,4 % ($P>0,95$). В следующий учетный период эта тенденция сохранилась, хотя она в процентном выражении ниже (6,1 кг, 7,5 %, ($P>0,95$)). В последующий возрастной период разница была – 5,6 кг (7,2 %). В данном случае разница выше второго уровня достоверности ($P>0,99$).

Таким образом, за все периоды выращивания и откорма превосходство бычков опытной группы составило 16,1 кг или 7,6 %. Разница высокодостоверна ($P>0,999$).

Эта разница сложилась из-за разной интенсивности роста в группах (табл. 5).

В целом за весь период опыта среднесуточные приросты характеризовались как сравнительно высокие – на уровне 865-970 г. Но в группе бычков, получавших силос с бактериальной закваской, они были выше во все периоды. В период от 10 месяцев до годовалого возраста превосходство составило 73 г или 8,4 % ($P>0,999$), от 15 до 18 месяцев – 63,0 г (7,3 %, ($P>0,99$)). Таким образом, за весь период учета продуктивности, разница составила 68 г или 7,7 %, $P>0,99$.

Таблица 5 – Среднесуточный прирост бычков, г

Возрастной период, мес.	Группа		Разница	
	контрольная	опытная	кг	%
10-12	870±15,41	943±14,67	+73,0	+8,4
12-15	902±16,17	970±16,46	+68,0	+7,5
15-18	865±14,73	928±13,28	+63,0	+7,3
10-18	879±18,46	947±14,36	+68,0	+7,7

Так как абсолютные величины живой массы и прироста не могут в полной мере характеризовать напряженность роста молодняка, было проведено изучение в относительных величинах (табл. 6).

Таблица 6 – Относительный прирост бычков, %

Возрастной период, мес.	Группа		Разница
	контрольная	опытная	%
10-12	18,0±0,32	19,4±0,36	+1,4
12-15	22,0±0,29	24,0±0,31	+2,0
15-18	17,0±0,26	18,6±0,27	+1,6
10-18	57,3±0,67	60,2±0,71	+3,3

Установлено, что контрольные бычки уступали за период эксперимента от 1,4% – в первый, до 3,3 % – в последний период выращивания.

Таким образом, скормливание бычкам на откорме силоса, приготовленного с использованием бактериальной закваски Feedtech, увеличивает поедаемость сена, соломы и силоса на 4,8, 3,8 и 6,1 % соответственно, повышает переваримость сухого вещества рационов у бычков опытной группы на 3,9 %, протеина – на 2,2 %, жира – на 1,0 % и клетчатки – на 3,8 %, что позволило им получать больше пластического материала для строения своего тела. Это позволило увеличить среднесуточный прирост бычков на 68 г (7,7 %) и повысить живую массу в конце откорма, по сравнению с бычками контрольной группы, на 17,3 кг (3,6 %).

Библиографический список

1. Варакин, А.Т. Молочная продуктивность коров при скормливание люцернового силоса, заготовленного с новым консервантом [Текст]/А.Т. Варакин, В.В. Саломатин // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2012. – №2(26). – С. 90-94.
2. Гизатуллин, Р.С. Интенсификация производства экологически безопасной говядины [Текст] : монография / Р.С. Гизатуллин, В.И. Левахин. – Москва – Уфа: Издательство БГАУ, 2005. – 192 с.
3. Обмен веществ и молочная продуктивность коров черно-пестрой породы при скормливание им люцернового силоса, приготовленного с новым консервантом [Текст]/ А.Т. Варакин, В.В. Саломатин, Д.В. Николаев, Н.В. Саломатина // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2008. – №4(12). – С. 138-144.
4. Хакимов, И.Н. Экстерьерно-конституциональные особенности коров герефордской породы ООО «КХ «Полянское» [Текст]/ И.Н. Хакимов, Р. М. Мударисов // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2014. – Вып. 1. – С. 101-105.
5. Хакимов, И.Н. Совершенствование продуктивных и племенных качеств коров герефордской породы в Самарской области [Текст]/ И.Н. Хакимов, Р.М. Мударисов // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. – 2014. – №1 (29). – С. 56-58.

6. Эффективность использования кукурузного силоса, приготовленного с консервантом ВАГ-1, в рационах лактирующих коров [Текст] / А.Т. Варакин, В.В. Саломатин, М.И. Сложенкина, Е.А. Варакина // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2007. – №4(8). – С. 54-60.

E-mail: ssaa-samara@mail.ru

УДК 636.3.082:636.033

ИНТЕНСИВНОСТЬ РОСТА И МЯСНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ БАРАНЧИКОВ РАЗНЫХ ГЕНОТИПОВ

Н.Г. Чамурлиев, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

А.Г. Мельников, магистрант

Р.В. Рожков, студент

Волгоградский государственный аграрный университет

Установлено положительное влияние скрещивания тонкорунных овцематок грозненской породы с баранами калмыцкой курдючной породы – повышение рентабельности производства баранины на 15,42 %.

Ключевые слова: грозненская порода, калмыцкая курдючная, скрещивание, баранчики, живая масса, убойный выход, себестоимость, рентабельность.

Производство молодой баранины является одним из резервов, который может стабилизировать развитие овцеводства и вывести его из кризисного состояния, независимо от направления продуктивности [6]. Важнейшим этапом в этом направлении является сохранение и совершенствование племенных ресурсов и эффективная селекция, т.е. сохранение российских ведущих племенных стад всех направлений продуктивности [4].

Важная роль в увеличении производства высококачественной баранины отводится к созданию новых пород овец интенсивного мясного направления продуктивности. Весьма перспективным является овцеводство, специализированное на производстве молодой высококачественной баранины, получаемой в основном за счет убоя ягнят в год их рождения [2, 3, 7, 8].

В последние годы в хозяйствах Республике Калмыкия широко используют поголовье овец новой калмыцкой курдючной породы для промышленного скрещивания с тонкорунными породами – грозненской и ставропольской [1].

Целью наших исследований стало изучение мясных и откормочных качеств овец калмыцкой курдючной, грозненской тонкорунной пород и помесей 1/2 кровности, полученных от спаривания баранов калмыцкой породы с матками грозненской породы в условиях СПК «Плодовитое» Малодербетовского района Республики Калмыкия.

Для проведения научно-хозяйственного опыта были сформированы 3 группы баранчиков по 20 голов в каждой. В контрольную группу вошли баранчики грозненской породы, в I опытную – чистопородные калмыцкие курдючные баранчики, во II опытную – помесные баранчики 1/2 кровности, полученные от скрещивания грозненских маток с баранами калмыцкой породы. Продолжительность опыта составила 240 дней – от рождения и до 8-месячного возраста.

В течение научно-хозяйственного опыта подопытные баранчики находились в одинаковых условиях кормления и содержания. Рационы кормления подопытных баранчиков соответствовали нормам ВИЖ и ВНИИОК. Рационы кормления составлялись с учетом возраста, живой массы и сезона года.

Обеспеченность 1 энергетической кормовой единицы переваримым протеином в период от рождения до 4-месячного возраста составила 102 г, а в период от 4 до 6 месяцев 108 г и в возрасте от 6 до 8 месяцев 106 г.

Живая масса молодняка овец – главный признак, определяющий мясную продуктивность и качество мяса животных. В соответствии с методикой взвешивание подопытных баранчиков проводили при их рождении, в 4-х, 6 и 8-месячном возрасте. Результаты этих взвешиваний представлены в таблице 1.

Во все возрастные периоды чистопородные калмыцкие баранчики достоверно превосходили как помесных, так и чистопородных грозненских. В 8-месячном возрасте чистопородные баранчики калмыцкой породы (I опытная группа) имели среднюю живую массу 43,65 кг, что на 4,85 кг, или 12,5 %, выше, по сравнению с помесными аналогами (II опытная группа), и на 9,15 кг, или 26,5% больше, по сравнению с чистопородными грозненскими баранчиками (I контрольная группа). Помесные баранчики, полученные от спаривания баранов калмыцкой породы с матками грозненской (II опытная группа), также достоверно превосходили чистопородных сверстников грозненской породы на 4,3 кг, или 12,5 %.

Таблица 1 – Динамика живой массы подопытных баранчиков в зависимости от возраста

Возраст, месяцев	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
При рождении	3,95±0,10	4,50±0,18	4,25±0,13
4	25,46±0,48	28,42±0,64	26,83±0,58
6	30,15±0,76	37,17±0,85	32,86±0,82
8	34,50±0,83	43,65±0,92	38,80±0,86

За период опыта средний суточный прирост живой массы у чистопородных калмыцких баранчиков составил 163,13 г, а у сверстников – помесей, полученных от грозненских маток и баранов калмыцкой породы, 143,90 г. Наименьший суточный прирост был у чистопородных грозненских – 127,08. Чистопородные калмыцкие баранчики превосходили чистопородных грозненских на 36,05 г, помесных баранчиков – на 19,23 г.

Максимальный среднесуточный прирост живой массы у баранчиков всех трех групп отмечен в период от рождения до 4-х месячного возраста: у чистопородных калмыцких – 199,33 г, помесных – 188,17 и у чистопородных грозненских – 179,25 г.

На основании учета фактически потребленных кормов за период опыта и полученного прироста живой массы баранчиков мы рассчитали затраты кормов на единицу продукции (табл. 2). За весь период опыта на 1 голову было израсходовано 210,90 ЭКЕ и 22,22 кг переваримого протеина. За этот же период от баранчиков контрольной группы получено 30,55 кг прироста живой массы, а от I и II опытных баранчиков 39,15 и 34,55 кг соответственно.

Таблица 2 – Затраты ЭКЕ и переваримого протеина на 1 кг прироста живой массы

Группа	Затраты кормов, кг		Получено прироста живой массы, кг	Затраты кормов на 1 кг прироста живой массы	
	ЭКЕ	переваримого протеина		ЭКЕ	переваримого протеина, г
Контрольная	210,90	22,22	30,55	6,90	727
I опытная	210,90	22,22	39,15	5,38	568
II опытная	210,90	22,22	34,55	6,10	643

Максимальные затраты ЭКЕ (6,90) и переваримого протеина (727) на 1 кг прироста живой массы отмечены у чистопородных баранчиков грозненской породы, а у помесных сверстников эти показатели были ниже и составили 6,10 и 643 соответственно. Наименьшие показатели установлены у чистопородных баранчиков калмыцкой породы 5,38 ЭКЕ и 568 г переваримого протеина.

О мясных качествах животных свидетельствуют данные контрольных убоев. В соответствии с методикой исследований контрольного убоя животных, провели в 8-месячном возрасте (табл. 3).

Таблица 3 – Результаты контрольного убоя баранчиков в 8-месячном возрасте

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Масса, кг:			
предубойная	33,64±0,67	42,55±0,83	37,83±0,78
охлажденной туши	11,81±0,26	17,61±0,34	15,13±0,32
внутреннего жира	0,52±0,05	0,87±0,07	0,68±0,06
курдюка, хвостового жира	-	2,58±0,09	1,48±0,08
убойная	12,33±0,37	18,48±0,52	15,81±0,48
убойная с курдюком (хвостовым жиром)	-	21,06±0,65	17,29±0,57
Убойный выход, %	39,65	43,43	41,50
с курдюком	-	49,49	45,70

Предубойная масса баранчиков калмыцкой породы была наивысшей и составила 42,55 кг, что на 4,72 кг, или 12,47 % (td=4,14) выше, по сравнению с помесными баранчиками, и на 8,91 кг, или 26,49 % (td= 8,33) по сравнению с чистопородными аналогами грозненской породы. Помесные баранчики также превосходили грозненских на 4,19 кг, или 12,46 % (td=4,07). Аналогичная закономерность наблюдалась и по убойной массе. Превосходство чистопородных калмыцких и помесных баранчиков над чистопородными грозненскими без учета курдючного жира составило 6,15 кг (td=9,61) и 3,48 кг (td=5,70) соответственно.

При этом убойный выход у калмыцких баранчиков, без учета курдючного жира, составил 43,43 % против 41,80 у помесных и 39,65 % у чистопородных грозненских баранчиков. Убойный выход с учетом курдюка у калмыцких баранчиков составил 49,49 %, а у помесных – 45,70 %.

Клинические и гематологические показатели животных разных генотипов были в пределах физиологической нормы [5].

Сравнительные показатели экономической эффективности проведенных исследований представлены в таблице 4.

При одинаковых затратах на содержание 1 головы за период опыта 2682,50 руб. себестоимость 1 кг прироста живой массы в I опытной группе составила 68,52 руб., что на 8,82 руб. ниже, по сравнению с помесными баранчиками II опытной группы, и на 19,29 руб., по сравнению с контрольной группой.

Наиболее высокий уровень рентабельности производства баранины установлен у чистопородных баранчиков калмыцкой породы – 45,94 %. Помесные баранчики имели уровень рентабельности 29,30 %, что выше на 15,42 %, по сравнению с чистопородными баранчиками грозненской породы.

Таблица 4 – Сравнительная эффективность выращивания
и откорма подопытных баранчиков

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Живая масса баранчиков в начале опыта, кг	3,95	4,50	4,25
Живая масса баранчиков в конце опыта, кг	34,50	43,65	38,80
Прирост живой массы, за период опыта, кг	30,55	39,15	34,55
Затраты на содержание 1 головы за период опыта, руб.	2682,5	2682,50	2682,5
Себестоимость 1 кг прироста живой массы, руб.	87,81	68,52	77,34
Цена реализации 1 кг прироста живой массы, руб.	100,00	100,00	100,00
Расчетная прибыль, руб.:			
на 1 кг прироста живой массы, руб.	12,19	31,48	22,66
на 1 голову	372,40	1232,44	782,90
Уровень рентабельности, %	13,88	45,94	29,30

Таким образом, установлена как зоотехническая, так и экономическая целесообразность скрещивания маток грозненской породы с баранами калмыцкой породы с целью повышения у молодняка овец мясной продуктивности.

Библиографический список

1. Курдючные овцы Калмыкии [Текст] / А.Н. Арилов, Ю.А. Юлдашбаев, Б.К. Болаев, Ц.Б. Тюрбеев // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2006. – №1. – С. 26.
2. Филатов, А.С. Основные направления по повышению производства овцеводческой продукции в волгоградской области [Текст] / А.С. Филатов, Н.Г. Чамурлиев // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2014. – № 1(33). – С. 140-144.
3. Филатов, А.С. Состояние и перспективы развития овцеводства в Волгоградской области [Текст] / А.С. Филатов, Н.Г. Чамурлиев // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2013. - №2. – С. 29-32.
4. Филатов, А.С. Состояние и перспективы развития племенного овцеводства в Волгоградской области [Текст] / А.С. Филатов, Н.Г. Чамурлиев, Н.И. Ковзалов // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2014. – № 2(34). – С. 105-110.
5. Чамурлиев, Н.Г. Гематологические показатели тонкорунных баранчиков и помесей, полученных при промышленном скрещивании [Текст] / Н.Г., Чамурлиев, И.Н., Яковлева // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2011. – № 1 (21) – С. 119-122.
6. Чамурлиев, Н.Г. Интенсивность роста и убойные качества баранчиков волгоградской породы и её помесей с эдильбаевской [Текст] / Н.Г. Чамурлиев, А.С. Филатов // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2014. – № 1(33). – С. 176-179.
7. Чамурлиев, Н.Г. Мясная продуктивность баранчиков кавказкой породы и помесей, полученных при скрещивании с эдильбаевской породой [Текст] / Н.Г. Чамурлиев, И.Н. Яковлева // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2010. – № 4 (20). – С. 95-99.
8. Чамурлиев, Н.Г. Мясная продуктивность тонкорунных и тонкорунно-эдильбаевских баранчиков [Текст] / Н.Г. Чамурлиев, И.Н. Яковлева // Овцы, козы шерстяное дело. – 2010. – № 4 – С. 34-36.

E-mail: zoovetdip@mail.ru

УДК 636.47:637.64

ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ И ПРОДУКТИВНОСТЬ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ ПРИ ВКЛЮЧЕНИИ В ИХ РАЦИОНЫ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ДОБАВОК

Д.А. Злепкин, кандидат биологических наук, доцент

Волгоградский государственный аграрный университет

В статье изложены, результаты проведенных исследований, в которых было изучено влияние L-треонина, бишофита и биштреона совместно с ферментным препаратом «ЦеллоЛюкс-Ф» на физиологическое состояние, мясную продуктивность и качество мяса цыплят бройлеров.

Ключевые слова: живая масса, кросс «Кобб-500», сохранность, «ЦеллоЛюкс-Ф», убойный выход.

В современных условиях кормление является основополагающим фактором в достижении высокой продуктивности птицы. Новые технологии должны акцентироваться на усовершенствовании рационов как мощного и главного источника всех питательных веществ. Поэтому уточнение принципов нормированного питания птицы по комплексу питательных веществ имеет первостепенное значение [1, 10, 2, 3].

В последнее время российские ученые и практики уделяют пристальное внимание аминокислотному и минеральному питанию птицы. Роль аминокислот и минеральных веществ в живом организме многогранна. Одни являются главными источниками для построения белка и принимают участие во многих обменных процессах, другие служат структурными единицами витаминов и гормонов, единственными и специфическими катализаторами ферментных систем [6, 7, 8].

На территории Нижнего Поволжья основным местным природным источником является природный бишофит, содержащий комплекс жизненно необходимых макро- и микроэлементов, таких как магний, кальций, натрий, калий, железо, алюминий, титан, медь и др., представляет собой научный и практический интерес, поскольку играет важную роль в процессах пищеварения, всасывания питательных веществ, обуславливая биологическую активность ферментов, витаминов, гормонов [4, 5, 9].

Научно-хозяйственный опыт и физиологические исследования проводились в КХК ОАО «Птицефабрика Краснодонская».

Для проведения научно-хозяйственного опыта и физиологических исследований по принципу аналогов были сформированы 4 группы цыплят-бройлеров кросса «Кобб-500» в суточном возрасте по 60 голов в каждой.

В опыте контрольная группа цыплят-бройлеров получала комбикорм (ПК), I опытная – ПК + «L-треонин» в сочетании с «ЦеллоЛюкс-Ф» в количестве соответственно 200 и 100 г на 1 т комбикорма, II опытная – ПК + «Бишофит» в комплексе с «ЦеллоЛюкс-Ф» из расчета 2 л и 100 г соответственно на 1 т комбикорма, III опытная – ПК + комплексная кормовая добавка «Биштреон» совместно с «ЦеллоЛюкс-Ф» в количестве соответственно 2,2 л и 100 г на 1 т комбикорма.

Подопытные цыплята при напольном содержании размещались на глубокой подстилке в специально огороженных секциях, плотность посадки составила 15,5 гол./м². Температурный режим и влажность воздуха учитывали в 7:00 и в 15:00 ч. В начале периода выращивания цыплят-бройлеров температура составила 33 °С, в конце периода выращивания – 26,1 °С, влажность – соответственно 56 и 65 %, воздухообмен – 0,25 и 2,5 м в ч/1 гол., освещенность корпуса – 25 и 10 лк.

Кормление осуществлялось вручную в специальных кормушках, добавки и комбикорм (ПК) смешивались ступенчато, поедание осуществлялось вволю.

Кормление цыплят-бройлеров осуществлялось по четырехфазной системе. Первая фаза – предстартовая (0-4 дни) – ПК-0; вторая – стартовая (5-14 дни) – ПК-2; третья – ростовая (15-28 дни) – ПК-5 и четвертая – финишная (29-40 дни) – ПК-6.

В 100 г стартового комбикорма содержалось: обменной энергии (ОЭ) – 12,6 МДж/кг, сырого протеина (СП) – 22,747 г; в ростовом: ОЭ – 13,0 МДж/кг, СП – 21,117 г; в финишном: ОЭ – 13,30 МДж/кг, СП – 19,620 г.

На протяжении всего опыта каждые 7 дней нами проводилось индивидуальное взвешивание цыплят-бройлеров из каждой группы (таблица 1).

Потребление комбикормов с добавками положительно повлияло на среднюю живую массу цыплят-бройлеров опытных групп в конце выращивания. Так, цыплята-бройлеры опытных групп по живой массе превосходили аналогов контрольной группы соответственно на 110,53 ($P<0,001$); 75,37 ($P<0,01$) и 219,71 г ($P<0,001$).

Таблица 1 – Динамика живой массы подопытных цыплят-бройлеров, г ($n = 60$)

Возраст, дней	Группа			
	контрольная ($M \pm m$)	I опытная ($M \pm m$)	II опытная ($M \pm m$)	III опытная ($M \pm m$)
1	44,08±0,31	43,96±0,35	43,43±0,39	43,61±0,36
7	168,89±1,44	170,05±1,53	168,43±1,68	169,58±1,51
14	416,50±2,05	422,14±1,93*	418,97±2,08	423,50±1,98*
21	825,55±4,56	845,33±4,82**	834,65±4,99	848,41±5,02**
28	1392,15±6,02	1421,63±6,86**	1410,86±6,11	1419,98±5,98**
35	2026,64±6,29	2073,47±6,05***	2052,02±6,15*	2106,83±6,07***
40	2245,93±16,62	2356,46±12,28***	2321,30±15,65**	2465,64±16,37***

Среднесуточный прирост живой массы у цыплят-бройлеров опытных групп был выше, в сравнении с аналогами контрольной группы, соответственно на 2,76 ($P<0,001$); 1,90 ($P<0,01$) и 5,50 г ($P<0,001$).

За период выращивания сохранность цыплят-бройлеров в I, II и III опытных группах была выше на 1,7-6,7 %, чем в контрольной группе.

Обогащенные аминокислотой «L-треонин» в сочетании с ферментом «Целло-Люкс-Ф», а также ферментом и комплексной кормовой добавкой «Биштреон» корма позволили снизить затраты кормов на единицу продукции, в сравнении с контрольной группой на 5,03; 3,91; 8,94 %.

Результаты физиологического опыта свидетельствуют о том, что коэффициент переваримости органического вещества у цыплят-бройлеров опытных групп был выше, по сравнению с аналогами контрольной группы, соответственно на 1,55 ($P<0,05$); 1,16 и 2,48 % ($P<0,01$), сырого протеина и жира – соответственно на 2,04 ($P<0,01$); 1,11 и 2,40 % ($P<0,01$) и 2,80 ($P<0,05$); 1,54 и 3,35 % ($P<0,001$). Коэффициент переваримости сырой клетчатки в опытных группах повысился на 3,94 ($P<0,001$); 1,94 ($P<0,05$) и 4,06 % ($P<0,001$); БЭВ – на 1,40; 1,47 и 2,54 % ($P<0,05$) в сравнении с аналогами контрольной группы (таблица 2).

Коэффициент использования азота от принятого с кормом во всех опытных группах составил соответственно 56,59 ($P<0,001$); 53,56 ($P<0,05$) и 57,72 % ($P<0,001$) против 51,83 % в контроле, и, как следствие, у них наблюдалось более высокое использование азота от переваренного организмом, у цыплят-бройлеров I опытной группы – 60,83 ($P<0,001$); II группы – 58,13 и III – 61,69 % ($P<0,001$), при этом в контроле – 56,94 %.

Таблица 2 – Переваримость питательных веществ корма
цыплятами-бройлерами подопытных групп, % (n = 6)

Показатель	Группа			
	контрольная (M ± m)	I опытная (M ± m)	II опытная (M ± m)	III опытная (M ± m)
Органическое вещество	82,31±0,45	83,86±0,28*	83,47±0,35	84,79±0,36**
Сырой протеин	91,09±0,44	93,13±0,32**	92,20±0,32	93,49±0,32**
Сырой жир	75,66±0,37	78,46±0,81*	77,20±0,62	79,01±0,57***
Сырая клетчатка	18,67±0,39	22,61±0,30***	20,61±0,55*	22,73±0,60***
БЭВ	87,64±0,51	89,04±0,49	89,11±0,58	90,18±0,69*
Использование азота				
от принятого	51,83±0,35	56,59±0,39***	53,56±0,47*	57,72±0,32***
от переваренного	56,94±0,27	60,83±0,40***	58,13±0,48*	61,69±0,42***
Использование кальция				
от принятого	60,60±0,60	62,70±0,84	61,68±0,37	63,31±0,81*
Использование фосфора				
от принятого	44,44±0,66	46,54±0,77	45,75±0,57	47,31±0,59**

Коэффициент использования кальция комбикорма цыплятами-бройлерами опытных групп соответственно на 2,10; 1,08 и 2,71 % ($P<0,05$) превышал показатель аналогов контроля. Коэффициент использования фосфора организмом цыплят-бройлеров в опытных группах увеличился соответственно на 2,10; 1,31 и 2,87 % ($P<0,01$), в сравнении с аналогами контрольной группы.

Во время проведения научно-хозяйственного опыта нами, наряду с зоотехническими показателями цыплят-бройлеров, изучались их морфологические и биохимические показатели крови.

Так, содержание гемоглобина в крови цыплят-бройлеров опытных групп, в сравнении с контрольной, было выше на 0,90-2,34 г/л, общего белка – на 0,31-3,36 г/л, общего кальция – на 0,10-0,20 ммоль/л, неорганического фосфора – на 0,03-0,05 ммоль/л, неорганического магния – на 0,01-0,08 ммоль/л.

Анализ анатомической разделки цыплят-бройлеров контрольной, I, II и III опытных групп показал, что в их организме под влиянием потребления комбикорма с включением добавок произошли количественные изменения (табл. 3).

Проведенное взвешивание показало, что предубойная масса цыплят-бройлеров в I опытной группе составила в среднем 2321,03 г, что выше, по сравнению с контролем, на 94,35 г, или 4,24 %; II – 2304,63 г, что выше на 77,95 г, или 3,50 %, и III – 2443,45, что выше на 216,77 г, или 9,73 % ($P<0,05$). Масса потрошеной тушки цыплят-бройлеров контрольной группы была ниже, чем аналогов I, II и III опытных групп, соответственно на 88,03; 70,03 и 191,54 г ($P<0,01$). Убойный выход также был выше у цыплят-бройлеров опытных групп, в сравнении с контролем, соответственно на 0,91 ($P<0,05$); 0,64 ($P<0,05$) и 1,55 % ($P<0,001$).

Показателем, характеризующим мясные качества тушек цыплят-бройлеров, является выход съедобных частей. Так, в опытных группах он составил соответственно 1382,92; 1377,75 и 1482,24 г, в контроле – 1306,91 г. Отношение съедобных частей тушки к несъедобным в I, II и III опытных группах составило 4,86-5,13 против 4,80 в контрольной группе.

Таблица 3 – Результаты анатомической разделки подопытных цыплят-бройлеров (n = 6)

Показатель	Группа			
	контрольная (M ± m)	I опытная (M ± m)	II опытная (M ± m)	III опытная (M ± m)
Предубойная масса, г	2226,68 ±60,23	2321,03 ±41,10	2304,63 ±50,85	2443,45 ±52,58*
Потрошенная тушка, г	1579,36 ±42,75	1667,39 ±24,78	1649,39 ±34,93	1770,90 ±40,21**
Убойный выход, %	70,93 ±0,23	71,84 ±0,31*	71,57 ±0,09*	2,48 ±0,13***
Масса съедобных частей тушки, г	1306,91 ±39,69	82,92±30,1 2	1377,75 ±32,39	1482,24 ±34,64**
Масса мышц, г	1041,38 ±30,90	1102,00 ±26,12	1100,15 ±21,92	1182,57 ±26,99**
в т.ч. грудных, г	467,31 ±13,22	491,57 ±13,05	498,01 ±7,72	528,56 ±10,21**
Масса несъедобных частей тушки, г	272,45 ±6,25	284,47 ±7,22	271,64 ±4,42	288,66 ±7,69
Отношение съедобных частей тушки к несъедобным	4,80	4,86	5,07	5,13

Качество мяса в большей степени зависит от соотношения входящих в него тканей, на которые влияет кормление. Поэтому важной особенностью исследования мяса является проведение биохимического анализа (табл. 4).

Таблица 4 – Биохимические показатели грудных мышц подопытных цыплят-бройлеров (n = 6)

Показатель	Группа			
	контрольная (M ± m)	I опытная (M ± m)	II опытная (M ± m)	III опытная (M ± m)
Влага, %	74,87±0,17	74,12±0,25*	73,80±0,13***	73,36±0,34**
Жир, %	2,65±0,06	2,79±0,08	2,70±0,11	2,88±0,10
Белок, %	21,46±0,20	22,09±0,31	22,52±0,26**	22,80±0,22**
Сухое вещество, %	25,13±0,17	25,88±0,25*	26,20±0,13***	26,64±0,34**
Зола, %	1,02±0,01	1,00±0,02	0,98±0,03	0,96±0,03
Триптофан, мг%	272,00±11,60	274,65±10,07	283,99±15,75	298,73±9,53
Оксипролин, мг%	52,02±2,70	47,42±3,74	53,39±1,20	43,51±1,54*
БКП*	5,23±0,46	5,79±0,56	5,32±0,17	6,87±0,33*

В исследованиях установлено, что содержание жира в грудных мышцах цыплят-бройлеров опытных групп находилось в пределах 2,70-2,88 % против 2,65 % в контроле, а белка – соответственно 22,09-22,80 % и в контроле – 21,46 %. Сухого вещества было больше, по сравнению с аналогами контрольной группы, соответственно на 0,75 (P<0,05); 1,07 (P<0,001) и 1,51 % (P<0,01). При этом белковый качественный показатель мышц был выше у цыплят-бройлеров I, II и III опытных групп, в сравнении с контролем соответственно на 10,71; 1,72 и 31,36 % (P<0,05).

По влагоудерживающей способности мяса цыплята-бройлеры I и III опытных групп превосходили аналогов контрольной группы соответственно на 0,32 ($P<0,05$) и 0,19 %. Увариваемость мяса цыплят-бройлеров I, II и III опытных групп была ниже на 1,71 ($P<0,001$); 0,91 ($P<0,001$) и 1,06 % ($P<0,001$) соответственно. Кулинарно-технологический показатель в опытных группах был выше контроля соответственно на 0,10 ($P<0,001$); 0,04 ($P<0,001$) и 0,06 ($P<0,001$). Калорийность мяса цыплят опытных групп была больше контрольной группы соответственно на 3,78 ($P<0,05$); 4,69 и 7,43 ккал/100 г ($P<0,01$).

Дегустационная оценка показала, что общий балльный показатель жареного, вареного мяса и бульона в опытных группах составил 4,55; 4,55; 4,64 балла; 4,62; 4,59; 4,70 балла и 4,53; 4,54; 4,58 балла соответственно, по сравнению с контрольной группой – 4,52; 4,55 и 4,48 балла.

Проведенная экономическая оценка результатов, полученных во втором научно-хозяйственном опыте, показала, что введение в рацион цыплят-бройлеров опытных групп добавок «L-треонин», «Бишофит» и «Биштреон» с «ЦеллоЛюкс-F» способствовало увеличению среднесуточного прироста живой массы, по сравнению с контрольной группой, соответственно на 2,76; 1,90 и 5,50 г, убойная масса 1 тушки была выше на 0,10; 0,07 и 0,20 кг. В результате прибыль, полученная от реализации всего мяса, составила в I опытной группе 1716,58; во II опытной – 1607,74 и в III опытной группе – 2173,99 руб., в контроле – 962,25 руб. Показатель экономической эффективности в опытных группах превышал контроль на 754,33; 645,49 и 1211,74 руб. соответственно. Уровень рентабельности в I, II и III опытных группах составил 29,72; 27,40 и 37,05 %, а в контроле – 16,80 %.

Библиографический список

1. Злепкин, А.Ф. Влияние различных видов растительного масла на продуктивность цыплят-бройлеров [Текст] / А.Ф. Злепкин, Д.А. Злепкин, М.Н. Мишурова // Аграрная наука – основа успешного развития АПК и сохранения экосистем: мат. Международной научно-практической конференции. – Волгоград: ВолГАУ, 2012. – С. 62-67.
2. Злепкин, Д.А. Качественные показатели мяса цыплят-бройлеров при использовании в рационах рыжикового жмыха в сочетании с ферментными препаратами [Текст] / Д.А. Злепкин, Т.С. Колобова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2013. – №4 (32). – С. 185-188.
3. Злепкин, Д.А. Продуктивность и физиологическое состояние цыплят-бройлеров при использовании в их рационах рыжикового жмыха и ферментных препаратов [Текст] / Д.А. Злепкин, Т.С. Колобова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2014. – №2 (34). – С. 119-123.
4. Злепкин, А.Ф. Биологическая ценность мяса цыплят-бройлеров при использовании в рационах треонина и минеральных добавок совместно с ферментным препаратом [Текст] / А.Ф. Злепкин, Д.А. Злепкин, Л.Ю. Сафронова // Аграрная наука – основа успешного развития АПК и сохранения экосистем: материалы Международной научно-практической конференции 31 января – 2 февраля, 2012 г. – Волгоград: ФГБОУ ВПО Волгоградский ГАУ, 2012. – Том 3. – С. 124-127.
5. Злепкин, А.Ф. Физико-химический состав и кулинарно-технологические свойства мяса цыплят-бройлеров при использовании в рационах треонина и минеральных добавок [Текст] / А.Ф. Злепкин, Л.Ю. Сафронова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2012. – № 1 (24). – С. 75-78.
6. Злепкин, А.Ф. Перевариваемость питательных веществ корма при использовании в рационах различных видов растительных масел при выращивании цыплят-бройлеров [Текст] / А.Ф. Злепкин, В.А. Злепкин, М.Н. Мишурова // Проблемы рационального природопользования и сохранения экологического равновесия в аридных зонах: мат. Международной научно-практической конференции. – М., 2012. – С. 167-169.

7. Злепкин, Д.А. Влияние различных видов растительного масла на обменные процессы в организме цыплят-бройлеров [Текст] / Д.А. Злепкин, М.Н. Мишурова // Проблемы рационального природопользования и сохранения экологического равновесия в аридных зонах: мат. Международной научно-практической конференции. – М., 2012. – С. 169-171.

8. Злепкин, А.Ф. Эффективность использования в рационах цыплят-бройлеров продуктов переработки семян сурепицы, обогащенных ферментным препаратом ЦеллоЛюкс –F [Текст] / А.Ф. Злепкин, Д.А. Злепкин, И.А. Попова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса. – 2013. – №2 (30). – С. 106-110.

9. Интенсивность роста, морфологические и биохимические показатели крови при скормливаниях рыжикового жмыха цыплятам-бройлерам [Текст] / А.Ф. Злепкин, Н.А. Злепкина, Д.А. Злепкин, М.А. Ушаков // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2011. – № 1 (21). – С. 109-113.

10. Переваримость питательных веществ, баланса азота, кальция и фосфора у цыплят бройлеров при включении в комбикорма рыжикового жмыха совместно с целлюлозой В Г20х [Текст] / А.Ф. Злепкин, Н.А. Злепкина, М.А. Ушаков, Д.А. Злепкин // Интеграционные процессы в науке, образовании и аграрном производстве – залог успешного развития АПК: материалы Международной научно-практической конференции 2011 г. – Волгоград: ФГОУ ВПО Волгоградская ГСХА, 2011. – Т. 2. – С. 165-169.

E-mail: zoovetdip@mail.ru

УДК 636.033:636.084.1

ВЛИЯНИЕ ТИПА КОРМЛЕНИЯ НА ОБМЕН ВЕЩЕСТВ И ДИНАМИКУ ЖИВОЙ МАССЫ ПРИ ОТКОРМЕ МОЛОДНЯКА МЯСНОГО СКОТА

Б.С. Убушаев, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

А.К. Натиров, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

С.А. Слижская, заведующая лабораториями

Калмыцкий государственный университет, Элиста

При выращивании и откорме молодняка калмыцкой породы от 11 до 17 месячного возраста установлено более интенсивное увеличение живой массы у бычков при сенажном и зеленом типе кормления, по сравнению с силосным. Увеличение прироста живой массы при сенажном типе кормления происходило за счет лучшего усвоения корма, высокой переваримости питательных веществ, использования азота и минеральных веществ. От структуры рациона зависит общее количество летучих жирных кислот, их соотношение в рубце откармливаемых бычков.

Ключевые слова: откорм, бычки, тип кормления, азот, летучие жирные кислоты, переваримость.

На юге Российской Федерации в соответствии с кормовой базой и региональными особенностями полевого кормопроизводства сложилось три основных типа откорма – силосный, сенажный и на зеленой массе трав [1].

Откорм на силосе считается наиболее распространенной и экономически выгодной формой. Сенаж можно считать зимним пастбищем. Замена одного или нескольких кормов сенажом не ухудшало здоровья, наоборот, в ряде случаев повышало продуктивность животных. Зеленные корма в рационах выращиваемых и откармливаемых бычков в летне-осенний период – один из главных источников протеина, сахара, витаминов и минеральных веществ [3, 4].

На потребление корма, переваривание питательных веществ, их структурные и энергетические преобразования в межклеточном обмене оказывают влияние условия кормления, состав и тип рациона, условия содержания, направление продуктивности и другие [5].

Поэтому нами проведены научно-хозяйственный и физиологический (балансовый) опыт при выращивании и откорме бычков на различных рационах для изучения влияния типа кормления на динамику живой массы, поедаемость кормов, переваримость питательных веществ и рубцовое пищеварение.

Опыты проводились нами в производственных условиях в хозяйствах Республики Калмыкия. Для опыта были отобраны по методу аналогов 3 группы бычков калмыцкой породы в возрасте 11 месяцев по 15 голов в каждой. Структура рационов, приведенная в таблице 1, показывает, что I группа бычков находилась – на силосно-концентратном типе кормления, II группа – на сенажном и III – на зеленом.

Таблица 1 – Структура рационов бычков по группам, %

Корма	Группа		
	I	II	III
Зернофураж	41,7	38,2	36,4
Силос кукурузный	48,3		
Сенаж		51,8	
Зеленые корма			53,6
Сено злаково-бобовое	10,0	10,0	10,0

Концентрация обменной энергии в 1 кг сухого вещества рациона в 3 группах была одинакова и составила в различные возрастные периоды 74-86 МДж. Для восполнения дефицитных минеральных веществ в зернофураж всех групп дополнительно вводился комплекс макро- и микроэлементов.

Изучение динамики живой массы откармливаемых животных показало, что бычки II группы во все возрастные периоды имели преимущество в росте над другими сверстниками (табл. 2).

Таблица 2 – Динамика живой массы бычков, кг

Возраст, мес.	Группа		
	I	II	III
11	266,2±4,13	267,1±4,37	267,8±3,74
14	335,1±6,25	342,8±5,24	343,0±4,86
17	405,5±9,59	422,6±7,51	417,6±7,79

Увеличение живой массы бычков с возрастом происходило неравномерно. К 15 месячному возрасту живая масса бычков I группы была, ниже чем у сверстников из II группы на 2,9%, III соответственно 2,4 %. В возрасте 17 месяцев животные I группы весили на 17,1 кг, или на 4,2 %, меньше, чем во второй (P<0,01). Бычки из III группы получавшие зеленый рацион в этом же возрасте на 12,1 кг, или на 2,9 % (P<0,05) превосходили сверстников из I группы откармливаемых на силосном рационе.

Коэффициенты переваримости сырого протеина, жира, клетчатки и показывают, что бычки во всех группах успешно усваивали питательные вещества кормов. Бычки в 16 месячном возрасте на 51-54 % усваивает сырую клетчатку, в то же время сырой протеин переваривается на 62-70 % (табл. 3).

Таблица 3 – Коэффициенты переваримости питательных веществ, %

Группа	Сырой протеин	Сырой жир	Сырая клетчатка
I	62,01±1,28	47,03±0,91	51,43±0,75
II	65,07±1,45	50,67±1,15	54,40±1,20
III	63,63±1,75	47,10±1,01	53,87±1,46

Бычки II группы, получавшие сенажный рацион, имели лучшую переваримость всех питательных веществ, по сравнению с животными I и III групп. Переваримость сырого протеина во II группе выше, чем у бычков I группы – на 3,06 % ($P<0,05$), III группы – на 1,44 %. Сырого жира соответственно на 3,64; 3,57 %. Переваримость сырой клетчатки у бычков I группы ниже на достоверную величину – 2,97 ($P<0,05$), чем у сверстников II группы.

Бычки III группы, получавшие зеленый корм, соответственно переваривали сырой протеин больше на 1,62 %, сырой жир – на 0,07 %, сырую клетчатку – на 2,44 %, чем бычки I группы, откармливаемые на силосе.

Переваримость сухого вещества в I группе, получавшей силосный рацион, была ниже, чем у бычков II группы на 3,1 %, а органическое вещество усваивалось ниже на 3,5 % ($P<0,05$), безазотистых экстрактивных веществ (БЭВ) на 3,3 % (рис. 1). Сухое, органическое вещество и БЭВ соответственно на 0,6; 1,6 и 3,0 % лучше переваривали бычки III группы, получавшие зеленные корма, по сравнению с I группой.

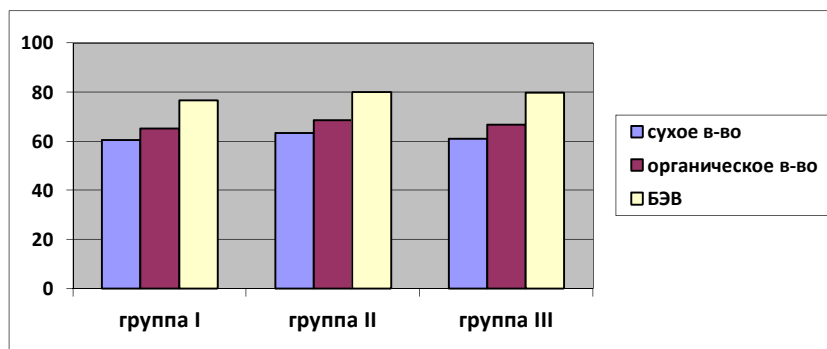


Рисунок 1 – Коэффициент переваримости сухого, органического и БЭВ

Об оптимальном уровне протеина в рационе судят по балансу азота, его абсолютному отложению и эффективности относительного использования в организме животных.

Отложение и процент использования азота наивысший у бычков, получавших сенажный рацион (табл. 4). Если в I группе бычков из силосных рационов его было отложено 30,5 г, то во II группе 36,13 г, или на 5,63 г больше ($P<0,01$). Третья группа, получавшая зеленый корм, отложила в теле азота, по сравнению с I группой, больше на 5,33 грамма. Процент использования азота от принятого с кормом в I группе составляет 21,1 %, во II группе – 25,07 %, или больше на 3,97 %. Использование азота в III групп выше на 3,27 %, по сравнению с I группой ($P<0,05$).

Таблица 4 – Среднесуточный баланс азота, г

Группа	Принято с кормом	Выделено		Отложено в теле	Использовано от принятого, %
		с калом	с мочой		
I	144,40±0,2	54,00±1,8	59,10±2,9	30,50±1,9	21,10±1,41
II	144,13±0,1	50,30±2,1	57,60±0,9	36,13±1,1	25,07±0,78
III	146,20±0,2	53,13±1,4	57,23±0,4	35,83±1,0	24,47±0,65

От состава рациона и возраста выращиваемых бычков зависит общее количество летучих жирных кислот (ЛЖК) и соотношение отдельных кислот, напряженность белкового обмена [2]. У молодняка калмыцкого скота прослеживается закономерность: с увеличением общих аминокислот в рубцовой жидкости, увеличиваются среднесуточные приросты [6].

Таблица 5 – Показатели рубцового метаболизма

Группа	Показатель			
	pH	Общий азот, мг%	Остаточный азот, мг%	ЛЖК, млэкв/100мл
I	7,04±0,83	41,5±2,7	19,3±2,1	11,64±0,73
II	6,62±0,74	44,1±2,8	15,8±1,5	13,82±0,89
III	6,89±0,38	42,9±1,6	16,3±2,6	12,93±0,73

В таблице 5 показано, что реакция pH изменяется обратно концентрации летучих жирных кислот. Различия в активной кислотности рубцовой жидкости между I группой бычков и II была значительна и составляла 6,3 % ($P<0,05$), между второй и третьей группами достоверной разницы не было.

Основными и конечными продуктами превращения питательных веществ в рубце жвачных являются летучие жирные кислоты (ЛЖК). У опытных бычков всех групп содержание общего количества ЛЖК было в пределах 11,64-13,82 млэкв/100мл рубцовой жидкости.

У животных I группы была наименьшая концентрация ЛЖК. Скармливание сенажного рациона способствовало увеличению общего количества ЛЖК во II группе на 18,7 % ($P<0,001$), по сравнению с первой.

Низкая концентрация общего азота и высокая остаточного азота в рубцовой жидкости I группы по сравнению со второй, соответственно на 6,2 % и 22,1 % ($P<0,001$), показывают на более интенсивное протекание белкового обмена у II группы.

Молярное соотношение отдельных летучих жирных кислот в рубцовой жидкости изменяется в зависимости от условий кормления.

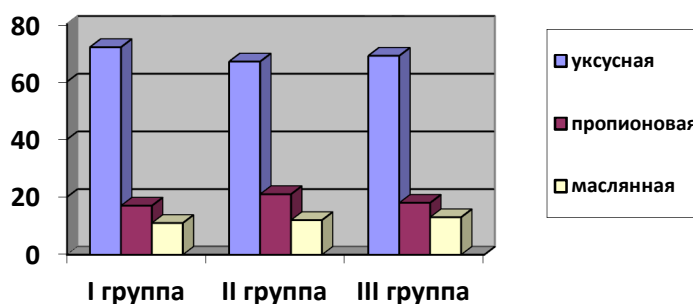


Рисунок 2 – Соотношение отдельных летучих жирных кислот

Процент уксусной кислоты в нашем опыте преобладает над всеми другими кислотами брожения в рубце (рис. 2). Исследованиями выявлено снижение концентрации уксусной кислоты на 7,4 % и повышение масляной – на 23,5 %, пропионовой кислоты – на 9,1 % ($P<0,001$), во II группе бычков, по сравнению с I группой. Повышение уровня концентрации пропионовой кислоты, по сравнению с I группой, на 5,8 % отмечено также в III группе.

При выращивании и откорме молодняка калмыцкой породы от 11 до 17 месячного возраста установлено более интенсивное увеличение живой массы у бычков при сенажном и зеленом типе кормления, по сравнению с силосным. Увеличение прироста живой массы при сенажном типе кормления происходило за счет лучшего усвоения корма, высокой переваримости питательных веществ, использования азота и минеральных веществ. От структуры рациона зависит общее количество летучих жирных кислот их соотношение в рубце откармливаемых бычков.

Библиографический список

1. Баранников, И.А. Технология интенсивного животноводства [Текст]/ А. И. Баранников, В.Н. Приступа, Ю.А. Колосов. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2008. – 608 с.
2. Ильина, Л. Изучение бактериального сообщества рубца коров с помощью T-RFLP-анализа [Текст]/ Л. Ильина, А. Балакирева, Е. Ёылдырым и др. // Молочное и мясное скотоводство. – 2011. – № 2. – С. 24-27
3. Левахин, В. Различные способы нагула и откорма бычков на Южном Урале [Текст]/ В. Левахин, Н. Рябов, И. Макаев // Молочное и мясное скотоводство. – 2005. – № 1. – С. 17-19.
4. Мороз, Н.Н. Промышленное скрещивание как метод ускоренного развития мясного скотоводства [Текст]/Н.Н. Мороз, Б.С. Убушаев, П.М. Помпаев //Аграрная наука – Северо-кавказскому фед. окр.: мат. 75-й науч.-практ. конф. – Ставрополь, 2011. – С. 134-138
5. Натыров, А.К. Откорм бычков калмыцкой породы, на зеленых кормах обогащенных комплексом микроэлементов [Текст]/А.К. Натыров, В.С. Бадмаев, Б.С. Убушаев// Пути интенсификации производства и переработки с.-х. продукции: матер. Междунар. науч.-практ. конф.; – Волгоград: ВолгГТУ, 2012. – Ч. 2 – С. 135-138.
6. Оптимизация минерального и протеинового состава рационов бычков калмыцкой породы при нагуле [Текст]/ Б.С. Убушаев, Н.Н. Мороз, В.С. Бадмаев и др. // Актуальные проблемы социально- экономического развития прикаспийского региона в условиях инновационной экономики: мат. между. науч.-практ. конф. – Элиста: Изд-во КалмГУ, 2012. – С. 112-114.

E-mail: ubuschbs@mail.ru

УДК:619:611.018.46:617.001:615.2:612.199/612.415:636.92

**СОСТОЯНИЕ ГОМЕОСТАЗА ПРИ ИМПЛАНТАЦИИ ОСТЕОФИКСАТОРОВ
С МОДЕЛИРОВАННЫМ МЕТОДОМ
ИНДУКЦИОННО-ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ПОВЕРХНОСТИ**

В.В. Деревянченко, ассистент

А.А. Ряднов, доктор биологических наук, профессор

О.В. Терещенко, старший преподаватель

Волгоградский государственный аграрный университет

В.В. Анников, доктор ветеринарных наук, профессор

Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И Вавилова

Разработанное методом индукционно-термической обработки покрытие на основе диоксида титана для остеофиксаторов, с точки зрения авторов, позволяет обеспечить высокую степень консолидации костных отломков и исключение таких факторов, как воспалительные процессы в зоне контакта фиксаторов с костью, остеомиелиты, «металлоз». Авторами на основании динамики гематологических показателей установлено, что покрытие из наноструктурированного диоксида титана не вызывает депрессии гемопоэза и острой воспалительной реакции. На основании биохимических показателей сыворотки крови отмечено, что данное покрытие не обладает гепато- и нефротоксичностью.

Ключевые слова: ветеринария, остеофиксаторы, кролики, перелом, морфологические и биохимические показатели крови.

Аппараты внешней фиксации стержневого типа характеризуются простотой установки, малой инвазивностью, легкостью демонтажа [2, 3, 5]. Неоспоримым остается стабильность и жесткость фиксации костных отломков, достигаемых при установке аппарата. Это позволяет снизить процент постоперационных осложнений [2].

Однако и это не позволяет полностью избежать неудач, которые связаны, в том числе с качеством остеофиксаторов [1]. Остеофиксаторы должны обладать биосовместимостью во избежание отторжения и развития воспалительных явлений в месте контакта фиксатора с костью, а также явлений «металлоза» [1, 6, 4].

Микро- и наноструктурированная поверхность остеофиксаторов позволяет увеличить площадь соприкосновения с костной тканью для восстановления ее архитектоники. В то же время остается не ясным вопрос влияния данных покрытий на морфофункциональное состояние организма в целом [4].

Целью данного исследования стала оценка динамики гематологических и биохимических показателей крови при имплантации остеофиксаторов с покрытием на основе наномодифицированного диоксида титана.

Для достижения поставленной цели было сформировано две группы кроликов по принципу аналогов по пять голов в каждой. Был смоделирован флекссионный перелом бедренной кости, через трое суток установлен аппарат внешней стержневой фиксации. Животным первой (контрольной) группы устанавливали остеофиксаторы с термооксидным покрытием (сплав 12Х18Н9Т), а животным второй (опытной) – остеофиксаторы на основе наноструктурированного диоксида титана. Материалом для исследования послужили пробы крови ($n=60$). В своей работе мы использовали клинический, гематологический, биохимический и статистический методы исследования. Полученные данные были подвергнуты статистической обработке с помощью программы Statistika 6.

В первые сутки после операции клиническая картина у всех животных существенно не отличалась. При этом отмечалось угнетение общего состояния, нежелание передвигаться по клетке, незначительная гипертермия ($39,9-40,1$ °C). При осмотре оперированной конечности отмечали отечность мягких тканей, гиперемию кожи. При пальпации местная температура была повышена, животные негативно реагировали на компрессию в зоне перелома, что свидетельствует о болевой реакции. На седьмые сутки исследования аппетит у животных контрольной и опытной групп нормализовался, температура тела находилась в рамках референных величин ($39,3-39,6$ °C). При осмотре травмированной конечности у животных контрольной группы выявляли слабо выраженную отечность и гиперемию, незначительную экссудацию из-под остеофиксаторов. У животных же опытной группы признаков воспаления не наблюдалось, микроподвижность фиксаторов не выявлена, опороспособность была восстановлена. На 30-е сутки исследования у всех животных отмечали свободное передвижение, явлений боли не выявлено. Экссудативно-воспалительных явлений не обнаружено.

На момент начала исследования достоверных различий в показателях периферической крови у животных обеих групп выявлено не было. На следующие сутки после операции внешней фиксации произошло снижение количественного показателя эритроцитов. В первой группе до $5,10 \pm 0,22 \times 10^{12}/л$, во второй группе – $6,62 \pm 0,10 \times 10^{12}/л$. Уменьшение количества красных кровяных клеток повлекло за собой снижение гемоглобина (до $107,20 \pm 4,00$ г/л и $146,80 \pm 2,99$ г/л в контроле и опыте соответственно) и гематокрита (до $38,42 \pm 1,12$ % и $44,26 \pm 0,72$ % в контроле и опыте соответственно). Уровень лейкоцитов у животных обеих групп повысился в первой группе на $9,26 \times 10^9/л$, во второй – на $7,96 \times 10^9/л$. Колебания СОЭ, эозинофилов, палочкоядерных нейтрофилов, моноцитов и базофилов были незначительными. Количество же зрелых белых кровяных клеток увеличилось, что соответствует первой стадии травматической болезни.

Через трое суток после операции происходило увеличение количества эритроцитов во всех группах – $8,77 \pm 2,77 \times 10^{12}/л$ и $11,60 \pm 3,53 \times 10^{12}/л$ в контрольной и опытной соответственно. В группе контроля также прослеживается увеличение гематокрита, но незначительное падение уровня гемоглобина. У животных же опытной группы увеличение количества гемоглобина составило $3,32$ г/л, гематокрита – на

30,64 %. Также заметным стало резкое увеличение количества лейкоцитов у всех кроликов: на $13,32 \times 10^9/\text{л}$ в контроле и на $11,75 \times 10^9/\text{л}$ в опыте. Данный факт говорит в пользу начала второй фазы регенерации костной ткани в месте перелома. В обеих группах уровень СОЭ резко увеличился, составив в контроле $27,67 \pm 5,96$ мм/ч, в опыте – $21,67 \pm 5,96$ мм/ч. Анализ лейкограммы подтвердил наличие воспалительных явлений, что свидетельствует о локализации и минимизации постоперационных последствий. Об этом говорит и увеличение количества сегментоядерных нейтрофилов, моноцитов, базофилов и лимфоцитов в обеих группах.

Через семь суток исследования в контрольной группе воспаление продолжало сохраняться, о чем свидетельствуют продолжающееся увеличение количественного уровня лейкоцитов ($35,10 \pm 10,51 \times 10^9/\text{л}$), высокий уровень СОЭ ($18,33 \pm 4,80$ мм/ч). Количество эритроцитов и гематокрита продолжило снижаться на $3,03 \times 10^{12}/\text{л}$ и 27,1 % соответственно. В крови отмечено увеличение зрелых форм нейтрофилов (на 9,66 %). У животных опытной группы количество лейкоцитов и уровень СОЭ снизились, составив $15,97 \pm 4,84 \times 10^9/\text{л}$ и $15,33 \pm 3,64$ мм/ч соответственно. Процентное содержание сегментоядерных нейтрофилов снизилось на 3,66 %. Уровень базофилов, моноцитов и лимфоцитов также снизился.

Анализ гематологических показателей животных через 14 суток исследования показал снижение уровня лейкоцитов на $5,45 \times 10^9/\text{л}$, СОЭ – на 10,33 мм/ч, процент сегментоядерных нейтрофилов составил $33,00 \pm 10,62$ %. Показатели эритроцитов, гемоглобина и гематокрита находились в рамках физиологических величин. В группе контроля происходило снижение уровня воспаления лишь через две недели исследования, о чем свидетельствуют уровень лейкоцитов – $17,48 \pm 1,64 \times 10^9/\text{л}$, СОЭ – $8,94 \pm 2,87$ мм/ч, а также возвращение в рамки референтных величин количества зрелых нейтрофилов ($26,00 \pm 8,04$ %). Количество макрофагов находилось в физиологической норме. Угнетения кроветворения отсутствовало у всех животных.

К моменту окончания исследования (30 суток) показатели крови у животных обеих групп находились в рамках референтных величин. Признаков угнетения костномозгового кроветворения и воспаления при анализе показателей выявлено не было.

До начала эксперимента уровень аланинаминотрансферазы (АЛТ) составил в первой группе $41,46 \pm 3,15$ U/L, аспартатаминотрансферазы (АСТ) $33,82 \pm 2,37$ U/L, во второй – $44,92 \pm 3,47$ U/L, $42,52 \pm 3,22$ U/L соответственно. На 3-е сутки концентрация АЛТ увеличилась в первой группе до $119,23 \pm 36,55$ U/L АСТ до $90,90 \pm 29,88$ U/L, во второй АЛТ до $110,27 \pm 28,89$ U/L, АСТ до $42,13 \pm 12,53$ U/L. В данном случае очевидно влияние костной травмы, поскольку выполнялся флекссионный перелом бедренной кости, который неизбежно сопровождается повреждением мягких тканей. В конце опыта показатели АЛТ и АСТ составили в группе контроля $48,76 \pm 6,93$ U/L и $59,40 \pm 7,47$ U/L соответственно. В опытной же группе показатели были ниже, что может свидетельствовать об отсутствии воспаления в области контакта остеофиксаторов с мягкими тканями у животных второй группы.

До постановки эксперимента уровень билирубина в контрольной группе составил $4,1 \pm 1,33$ мкмоль/л, в опыте – $2,04 \pm 0,45$ мкмоль/л. В дальнейшем в группе контроля прослеживалось резкое увеличение данного показателя до $28,42 \pm 18,28$ мкмоль/л. В последующем уровень данного показателя незначительно изменялся, оставаясь в пределах физиологических величин ($5,62 \pm 1,32$ мкмоль/л на 30-е сутки исследования). В опытной группе количественный показатель билирубина находился в рамках физиологических величин в течение всего эксперимента – $7,77 \pm 2,05$ мкмоль/л на 3 сутки исследования, $3,0 \pm 0,5$ мкмоль/л на 30-е сутки эксперимента.

До начала эксперимента уровень щелочной фосфатазы составил в первой группе $130,60 \pm 18,89$ U/L, во второй – $184,80 \pm 18,16$ U/L; на 3 сутки $238,67 \pm 63,90$ U/L и $205,33 \pm 62,50$ U/L соответственно. К окончанию эксперимента в контрольной группе $82,94 \pm 27,51$ U/L, в опытной – $78,06 \pm 4,74$ U/L. Это может свидетельствовать об отсутствии острых воспалительных процессов в зоне переломов и установки остеофиксаторов.

В процессе эксперимента уровень креатинина и мочевины в обеих группах выходил за рамки физиологических показателей, но к завершению вернулся в пределы нормы. До начала эксперимента в первой (контрольной) группе $16,40 \pm 4,48$ и $10,08 \pm 1,61$ ммоль/л, а опытной – $12,66 \pm 2,22$ и $10,24 \pm 0,47$ ммоль/л соответственно; через три дня в первой группе – $212,03 \pm 61,26$ и $28,30 \pm 10,72$ ммоль/л, а во второй группе – $169,60 \pm 51,76$ и $10,50 \pm 3,53$ ммоль/л соответственно. К концу эксперимента показатели креатинина и мочевины составили в первой группе $160,42 \pm 3,96$ и $8,06 \pm 1,18$ ммоль/л, во второй группе – $70,84 \pm 2,28$ и $8,12 \pm 0,82$ ммоль/л. Эти данные могут свидетельствовать об отсутствии угнетения фильтрационной способности почек покрытиями из наноструктурированного диоксида титана у животных опытной группы.

До начала эксперимента в контрольной группе количественный показатель общего кальция и фосфора составил $4,16 \pm 0,60$ и $2,76 \pm 0,11$ ммоль/л соответственно, а в опытной $4,76 \pm 0,56$ и $3,12 \pm 0,13$ ммоль/л. Это связано с переломом кости и лизисом костных отломков. На третьи сутки уровень общего кальция в контрольной группе достиг $4,62 \pm 0,38$ ммоль/л, в опытной – $3,80 \pm 0,19$ ммоль/л, что связано со сменой остеокластических процессов в зоне перелома. На момент окончания эксперимента уровень кальция и фосфора составил в контрольной группе $3,56 \pm 0,09$ и $3,26 \pm 0,43$ ммоль/л соответственно, а в опытной – $4,06 \pm 0,21$ и $2,82 \pm 0,21$ ммоль/л соответственно. Нормализация содержания общего кальция и фосфора свидетельствует как о состоятельности метода чрескостного остеосинтеза, так и активных костеобразовательных процессах в костной ткани в зоне перелома.

Анализируя динамику основных микроэлементов в крови животных обеих групп, можно заключить, что наномодифицированный диоксид титана не влияет отрицательно на уровень калия и железа в периферической крови.

Таким образом, представленный материал наглядно показывает, что использование остеофиксаторов на основе наномодифицированного диоксида титана для фиксации костных отломков позволяет избежать угнетения костномозгового кровотока, минимизировать развитие воспалительных процессов в месте консолидации костных отломков уже на ранних сроках, не вызывает нефро- и гепатотоксичности.

Библиографический список

1. Анников, В.В. Анатомо-хирургические аспекты оптимизации репаративного остеогенеза в условиях внешней фиксации аппаратами стержневого типа [Текст]: дис. ...д-ра вет. наук / В.В. Анников. – Саратов, 2006. – 365с.
2. Анников, В.В. Внеочаговый стержневой остеосинтез трубчатых костей и оптимизация репаративного остеогенеза (практическое руководство) [Текст]/ В.В. Анников. – Саратов, 2010. – 104 с.
3. Бейдик, О.В. Моделирование наружного чрескостного остеосинтеза [Текст]/ О.В. Бейдик и др. – Саратов, 2002.–198 с.
4. Потенциометрическое исследование коррозионной активности поверхности чрескостных остеофиксаторов из стали 12Х18Н9Т в модельной биокоррозионной среде [Текст]/ И.В. Родионов, В.В. Анников, А.А. Фомин, Ю.В. Пигарева, И.Г. Корчагина // Приднепровский научный вестник. – 2012 – № 12 (134). – С. 36-45.

5. Родионов, И.В. Физико-химические основы технологии формирования электрохимических оксидных покрытий на изделиях медицинского назначения [Текст]: дис. ...д-ра техн. наук / И.В. Родионов. – Саратов, 2011. – 317 с.

6. Фазовый состав и коррозионное поведение биопокрытий чрескостных фиксаторов из стали 12Х18Н9Т, полученных термическим оксидированием [Текст]/ И.В. Родионов, К.Г. Бутовский, В.В. Анников, Т.С. Хапрова // Наноструктурные функциональные покрытия и материалы для промышленности. Наноструктурные материалы: сб. докладов 2-го междунар. научно-технич. симпозиума Харьковской нанотехнологической ассамблеи. – Украина, Харьков, 2007. – Т. 1. – С.134-138.

7. Fomin, A.A. Nanocrystalline structure of the surface layer of plasma-sprayed hydroxyapatite coatings obtained upon preliminary induction heat treatment of metal base /Fomin A. A., Steinhauer A.B., Lyasnikov V.N., Wenig S.B., Zakharevich A.M. // Technical Physics Letters. – 2012. – Vol. 38. – № 5. – P. 481–483.

E-mail: radnov@mail.ru

УДК:619:612.1.08.:616.993.192.6:636.7

ГИСТОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ В НЕКОТОРЫХ ПАРЕНХИМАТОЗНЫХ ОРГАНАХ ПРИ БАБЕЗИОЗЕ СОБАК

С.Н. Калиманов, соискатель

В.В. Анников, доктор ветеринарных наук, профессор

Саратовский государственный аграрный университет

А.А. Ряднов, доктор биологических наук, профессор

О.В. Терещенко, старший преподаватель

Волгоградский государственный аграрный университет

Бабезиоз поражает одну из самых важных систем организма – систему крови. Так как кровь поступает во все органы, паразиты и продукты их жизнедеятельности разносятся вместе с ней. Авторами при гистологическом исследовании отмечены склеротические изменения, зернистая дистрофия почек.

Ключевые слова: бабезиоз, гистологическое исследование, печень, почки, селезенка, лимфатические узлы, бабезиоз, собаки, зернистая дистрофия, отек стромы, отек паренхимы, переваскулярный отек, вторичные иммунодефициты,

Бабезиоз широко распространен в южных регионах нашей страны. В последние годы его ареал распространяется на север до Московской области включительно [2]. Однако заболевание в этих регионах протекает в более легкой форме [6, 7].

Сами по себе бабезии мало токсичны. Однако при разрушении клеток крови образуется большое количество клеточных фрагментов и недоокисленных продуктов обмена веществ. Наиболее опасными являются билирубин и лактатдегидрогеназа. Клетки-убийцы вынуждены поглощать не только паразитов, но и разрушенные клетки [4]. Имунная система испытывает колоссальную нагрузку, со временем ее лимит исчерпывается и наступает стадия декомпенсации, приводящая к развитию вторичного иммунодефицита. Детоксикационные функции печени и фильтрационная способность почек нарушаются [1, 3]. Продолжительность болезни и ее исход во многом зависят от исходной резистентности животного, интенсивности обменных процессов, а также своевременности, интенсивности и адекватности проводимой терапии [5, 8].

Исследования по теме научной работы проводились на кафедре ФГБОУ ВПО «Саратовский ГАУ» имени Н.И. Вавилова. Предметом исследований явились гистологические изменения в паренхиматозных органах при бабезиозе собак. Материалом для исследования послужили трупы погибших от бабезиоза собак с прижизненным, подтвержденным лабораторными методами диагнозом бабезиоз. Для проведения гистоло-

гического исследования проводили отбор следующих органов – печень, селезенка, сердце, поджелудочная железа, почки, брыжеечные лимфатические узлы. После извлечения их помещали в 10 % водный нейтральный раствор формалина. Из фиксированного материала на замораживающем микротоме модели 2515 (Reichert Wien) готовили гистосрезы толщиной 15 мкм. Затем для обзорных целей их окрашивали гематоксилином Эрлиха и эозином.

После приготовления гистологических срезов их исследовали при увеличении 1500 раз на микроскопе фирмы Unico модели 250. В результате микроскопии были отмечены следующие визуальные изменения.

Архитектоника печени нарушена в связи с наличием в ней склеротических изменений. В местах повреждения гепатоцитов отмечены следы рубцовой ткани. Изменения тинкториальных свойств (рис. 1а) свидетельствует о нарушениях обменных процессов в паренхиме органа.

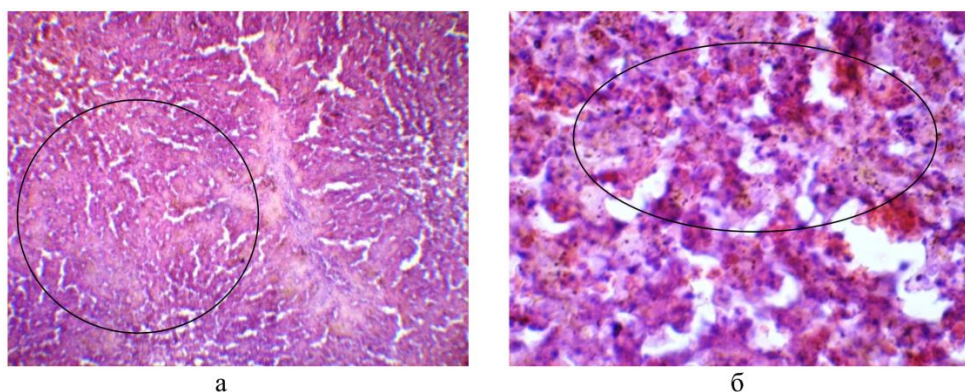


Рисунок 1 – Гистосрез печени: а – нарушение печени при бабезиозе;
б – отсутствие балочной структуры, зернистая дистрофия клеток органа

В некоторых местах встречалась зернистая дистрофия, разрушение балочной структуры и радиальной локализации, гепатоциты располагались беспорядочно (рис. 1а). Морфология клеточной организации органа нарушена, о чем свидетельствовало увеличение размера клеток с заметным помутнением цитоплазмы. В ткани печени выявлены межклеточные скопления крови – диффузные диапедезные кровоизлияния на фоне нарушения сосудистой проницаемости, очевидно, под влиянием эндотоксинов и застоя в печеночных сосудах (рис. 2а).

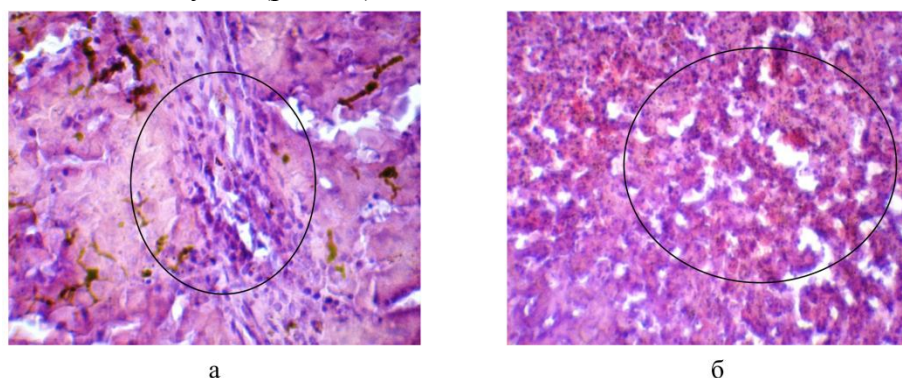


Рисунок 2 – Гистосрез печени: а – диффузные диапедезные кровоизлияния;
б – периваскулярные отеки, зернистая дистрофия гепатоцитов

Данное предположение подтверждается наличием склеротических изменений и явлений застойной гиперемии капилляров. В дольках печени, особенно в области желчных протоков, отмечено очаговое разрастание соединительной ткани. В кровенос-

ных сосудах микроциркуляторного русла имели место застойные явления с наличием пигмента гемосидерина. Также вокруг кровеносных сосудов наблюдались свободные пространства, содержащие нити и глыбки гомогенной розоватой массы – отечной жидкости (рис. 2б). Границы клеток печени и их ядер во многих полях зрения микроскопа плохо видны. Цитоплазма увеличенных в размерах гепатоцитов непрозрачная вследствие образования в ней мелкой белковой зернистости.

При гистологическом исследовании почек установлено, что тканевые элементы почек плохо восприняли окраску. Это позволяет говорить о нарушении их биохимических свойств. Вокруг кровеносных сосудов наблюдались свободные пространства, содержащие нити и глыбки гомогенной розовато-синеватой массы отечной жидкости (рис. 3а). Эндотелиальные клетки несколько увеличены в объеме и местами возвышались над окружающей тканью. Увеличенные в размерах клетки канальцевого эпителия и их ядра имели плохо контурированные границы (рис. 3б). В гломерулах отмечена интенсивная пролиферация клеток эндотелия клубочковых капилляров (рис. 4а). Границы клеток заметны. В ткани почек отмечены участки с начальными этапами нарушения структуры, что можно характеризовать, как альтеративное состояние. Между тканевыми элементами заметны скопления эритроцитов вне кровеносных сосудов.

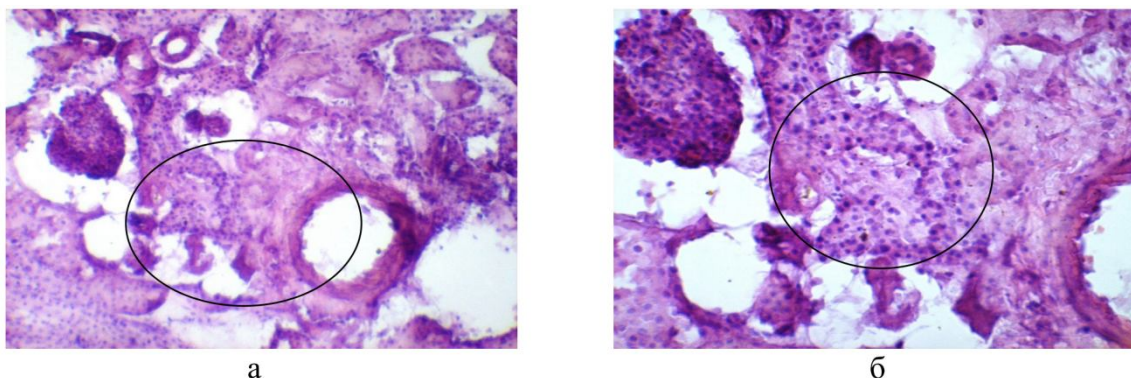


Рисунок 3 – Гистосрез почек: а – периваскулярные отеки, набухание эндотелия сосуда; б – интракапиллярный нефрит, набухание эндотелия сосуда

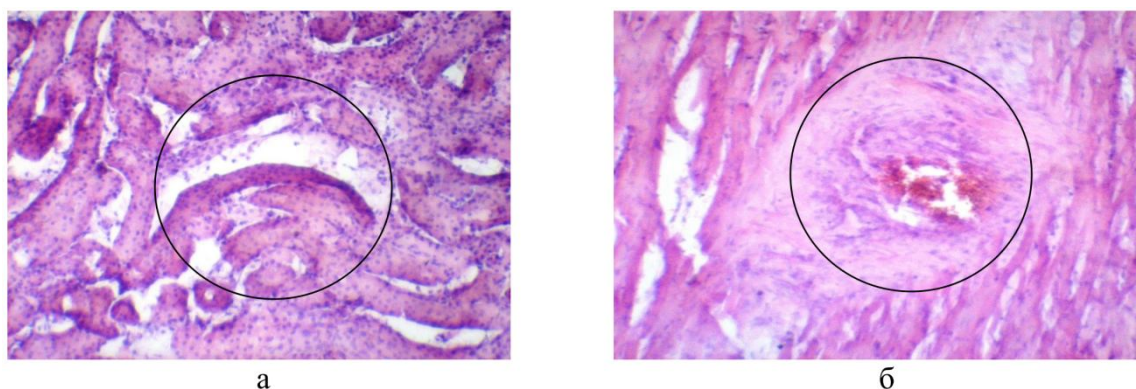
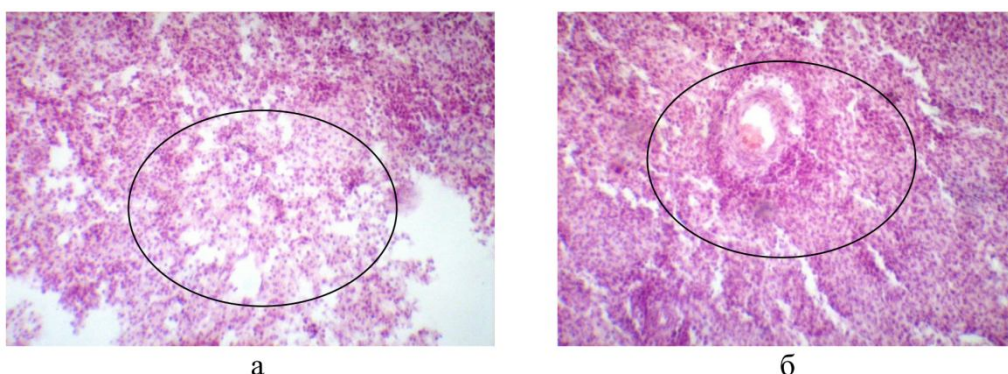


Рисунок 4 – Гистосрез почек: а – диффузная зернистая дистрофия канальцевого эпителия почек; б – гиперемия сосудов, периваскулярный отек

Анализ микрокартины ткани сердца выявил, что крупные сосуды содержали в своем просвете массы эритроцитов. В окружающих пространствах выявлена отечная жидкость в виде глыбок и нитей (рис. 5а, 5б). Ядра миокардиоцитов измененной формы, что свидетельствует о глубоких структурно-функциональных изменениях в сердечной мышце. Между пучками миокардиоцитов в значительном количестве присутствовали мелкие щелевидной формы свободные пространства, многие из которых содержали

При гистологическом исследовании селезенки установлено, что она состояла из неравномерно локализованной лимфоидной ткани с выраженным разрежением. Лимфоидные клетки располагались не компактно, иногда со значительными пространствами между ними. Фолликулярная структура ткани органа не сохранена. Вокруг кровеносных сосудов выявлены свободные пространства, содержащие фрагменты гомогенной синеватой массы – отечной жидкости. Эндотелиальные клетки кровеносных сосудов были несколько увеличены в объеме и местами возвышались над окружающей тканью. Значительный объем ткани органа находился в состоянии полной дезорганизации и деструктуризации.



При гистологическом исследовании лимфатических узлов (Рис.8а. 8б.) выявлены свободные пространства вокруг многих кровеносных сосудов и элементов стромы органа, содержащие нити гомогенной массы – отечной жидкости. Крупные кровеносные сосуды заполнены эритроцитами, вокруг многих элементов стромы органа наблюдались свободные пространства, содержащие нити гомогенной розовой массы – отечной жидкости.

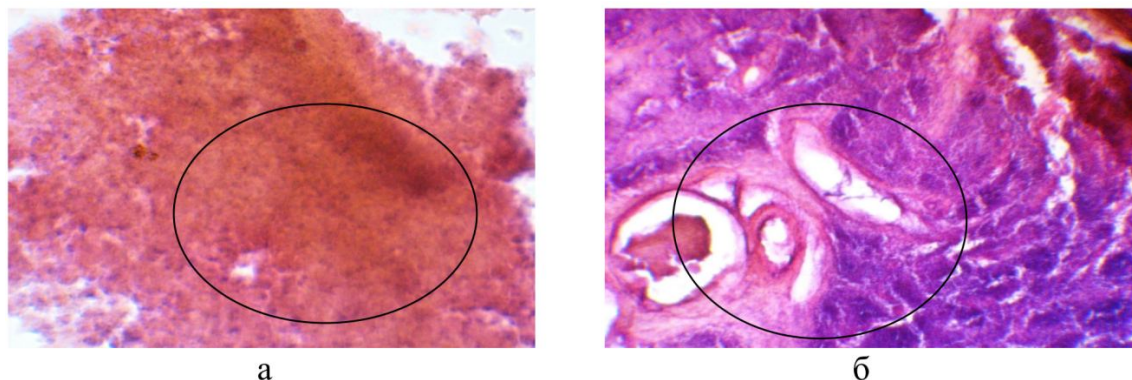


Рисунок 7 – Гистосрез селезенки: а – очаги полного размягчения пульпы селезенки с потерей структуры ткани органа; б – периваскулярные отеки, отек стромы

Лимфоидные клетки расположены разрежено, нередко с пространствами между ними. Между тканевыми элементами органа в значительном количестве отмечено скопление эритроцитов вне сосудистого русла.

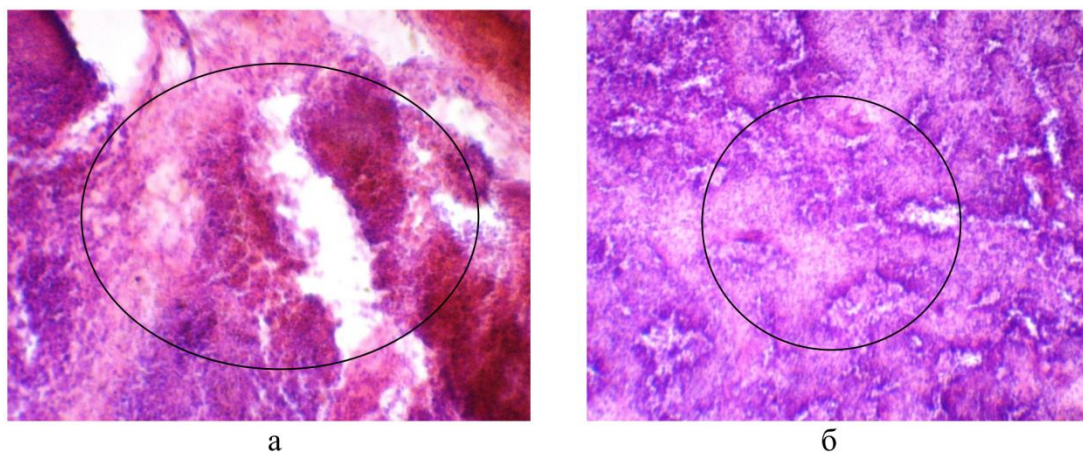


Рисунок 8 – Гистосрез лимфоузла: а – гиперемия, отек стромы, угнетение лимфоидной ткани; б – уменьшение количества лимфоидных элементов, отек ткани

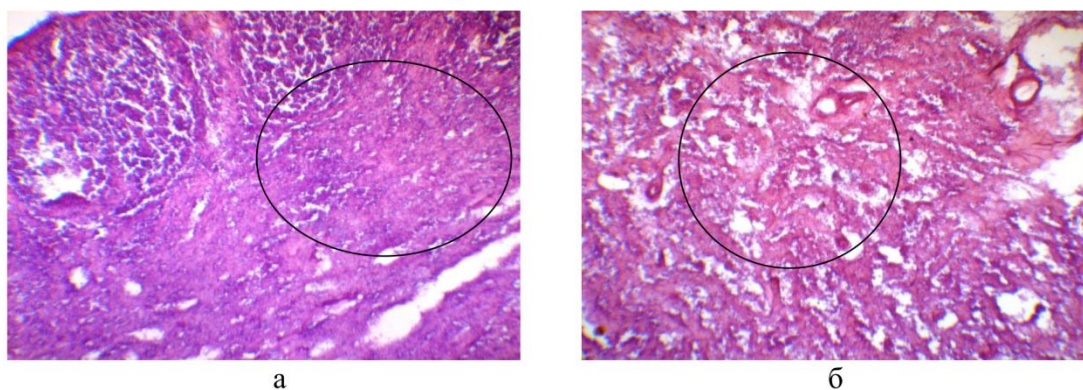


Рисунок 9: а – отек стромы, разрежение лимфоидной ткани;
б – периваскулярные отеки лимфоузла

Между уменьшенным количеством разреженно расположенных лимфоидных клеток в значительном количестве присутствовали мелкие щелевидной формы свободные пространства, многие из которых содержали отечную жидкость (рис.8а, 8б.). Строма также содержала отечную жидкость. Лимфоидные клетки расположены не

компактно, иногда со значительными пространствами между ними. Объем разросшейся соединительно-тканной стромы органа значительно превышал фолликулярно сформированные лимфоидные элементы.

При гистологическом исследовании поджелудочной железы отмечено наличие периваскулярных отеков. Ткань железы находилась в состоянии значительного нарушения структуры. В железистой ткани органа выявлены участки с выраженными нарушениями структуры и измененной окраской, что можно характеризовать как парабактериальное состояние. При большем увеличении микроскопа хорошо заметны структурно измененные ацинусы и свободные пространства, содержащие нити и глыбки гомогенной синеватой массы вокруг кровеносных сосудов (рис. 10б).

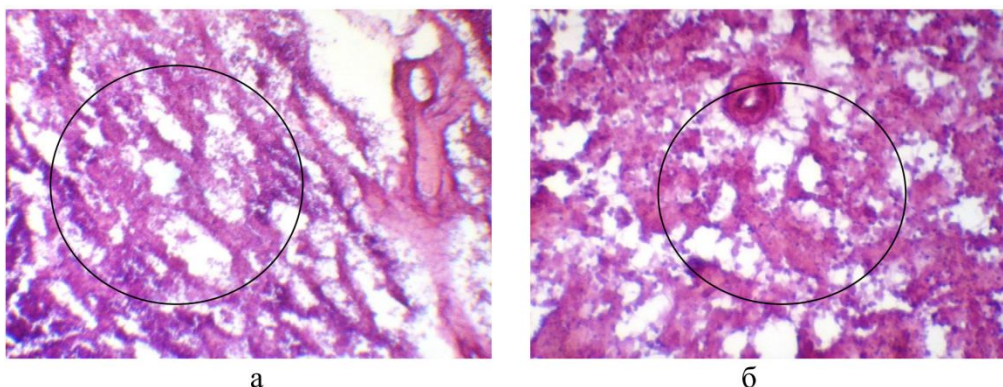


Рисунок 10: а – деструкция ткани органа, отек междольковой соединительной ткани;
б – деформация и разрушение ацинусов, периваскулярный отек

Анализ гистологических срезов показал, что бабезиоз характеризуется тяжелыми деструктивными процессами во всех паренхиматозных органах. Эти изменения характеризуются отеками паренхимы и стромы органа, парабактериальными процессами, зернистой дистрофией органов.

Библиографический список

1. Боль, К. Г. Основы патологической анатомии сельскохозяйственных животных [Текст] / К.Г. Боль. – М., 1961. – 448 с.
2. Валь, С.С. Руководство по патолого-гистологической технике [Текст] / С.С. Валь. – Изд. 3-е. – Л.: Медгиз, 1947. – С. 131-142.
3. Вертинский, К. И. Патологическая анатомия сельскохозяйственных животных [Текст] / К. И. Вертинский, Н. А. Налетова, В. П. Шишкова. – М.: «Колосс», 1973. – 447 с.
4. Веселова, Н. Я. Диагностика, терапия и профилактика пироплазмоза собак [Текст]: автореф. дис. канд. вет. наук / Н.Я. Веселова. – Тюмень, 2003. – 56 с.
5. Жаров, А. В. Вскрытие и патоморфологическая диагностика болезней животных [Текст] / А. В. Жаров, И. В. Иванов, А. П. Стрельников; под. ред. А. В. Жарова. Изд. 3-е. – М.: Колосс, 2000. – 400 с.
6. Казарина, Е. В. Пироплазмозы собак городской популяции [Текст]: автореф. дис. канд. вет. наук / Е.В. Казарина. – Ставрополь, 2003. – 128 с.
7. Луцук, С.Н. Особенности проявления бабезиоза собак [Текст] / С.Н. Луцук, Ю.П. Овсянникова, Л.З. Золотухина // Вестник ветеринарии. – 1998. – № 6 (2/1998). – С. 24-25.
8. Течение пироплазмоза и ассоциативных заболеваний у собак [Текст] / А. А. Водянов, С. Н. Луцук, Ю. П. Овсянникова, Л. З. Золотухина // Вестник ветеринарии. – 1997. – № 6 (4/1997). – С. 58-60.

E-mail: radnov@mail.ru

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ ПРОДУКТОВ

УДК 637.54:641.5:664

ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕКСТУРАТОВ РАСТИТЕЛЬНЫХ БЕЛКОВ В ПРОИЗВОДСТВЕ ВЕТЧИННЫХ ИЗДЕЛИЙ

М.И. Сложенкина^{1,2}, доктор биологических наук, профессор

Е.А. Кузнецова^{1,2}, кандидат биологических наук

Ю.В. Стародубова¹, кандидат биологических наук

М.Н. Чепеленко², магистрант

¹ Поволжский научно-исследовательский институт производства
и переработки мясомолочной продукции

² Волгоградский государственный технический университет

В результате проведенной работы выявлено, что оптимальное количество добавляемого в фарш экструдата составило 5 %. При расчете рецептуры и по органолептическим показателям образцов было установлено оптимальное проведение гидратации нутевого экструдата в соотношении 1:3. В ходе исследований проведен анализ влияния вводимого растительного компонента на физико-химические показатели готовых мясных продуктов.

Ключевые слова: оптимизация технологических режимов, питание, ветчина

**Результаты научной работы выполнены в рамках Гранта Президента
РФ № МК-5311.2013.4**

В настоящее время популяризация собственных технологий, направленная работа по повышению инвестиционной привлекательности различных отраслей отечественной промышленности, поддержка российских производителей и создание условий, необходимых для облегчения роста производства продукции надлежащего качества и высокой конкурентоспособности, имеет и приоритетность в сфере государственной политики.

В области здорового питания высокую значимость приобрело понятие функционального питания, под которым подразумевается использование натуральных продуктов, обладающих высокой пищевой ценностью и оказывающих при употреблении регулирующее действие на организм.

В сложившихся условиях для решения проблемы дефицита натуральных продуктов питания повышенной биологической ценности и невысокой реализуемой стоимости, используя мясные сырьевые ресурсы, необходимы комплексные инновационные подходы. Перспективным направлением в решении данного вопроса является использование текстурированных белковых добавок.

Экструзия – идеальный технологический процесс для получения продуктов функционального питания высокого качества с заранее заданными свойствами [6].

Применение экструзионного способа обработки растительного сырья позволяет адаптировать структурно-механические свойства продукта к желаемым, снизить действие патогенной микрофлоры, а также придать продукту функциональную направленность за счет введения большего количества растворимых пищевых волокон [4, 6].

Проблема снижения употребления пищевых волокон в рационе питания населения имеет массу негативных последствий. Дефицит пищевых волокон в ежедневном рационе сопровождается нарушениями в работе желудочно-кишечного тракта, дисбактериозами, ослаблением иммунного статуса, ухудшением деятельности сердечно-сосудистой системы, ожирением, сахарным диабетом, обострением хронических патологий.

Вышеуказанные сведения дают основание предположить, что использование нетрадиционного растительного белка при производстве мясных продуктов массового потребительского спектра перспективно.

Нут обладает высокой пищевой ценностью и лечебно-профилактическими свойствами, поскольку содержит более 100 важных питательных веществ и имеет ряд ценных функциональных показателей. Нут отличается благоприятным для организма человека соотношением кальция и фосфора (1:1,5). Он занимает первое место среди зернобобовых по содержанию селена, который участвует в регуляции проницаемости и стабильности клеточных мембран путем включения в клеточные структуры. Повышению антиканцерогенной активности селена способствуют токоферолы, каротиноиды, серосодержащие аминокислоты, которые также содержатся в зерне нута. Содержание белка варьируется от 20,1 до 32,4 % [1, 2].

По биологической ценности белок нута близок к белку животного происхождения. Входящие в состав семян нута линолевая и линоленовая жирные кислоты являются важным источником регенеративных процессов в организме. По содержанию углеводов в зернобобовых культурах нут является источником ценных сахаров – фруктозы и глюкозы. Зерно нута богато витаминами, макро- и микроэлементами.

Нутовый экструдат представляет собой нут, обработанный горячей экструзией при температуре от 120 до 160 °С и давлением до 50 атм. Экструзия способствовала уничтожению патогенной микрофлоры, улучшению запаха, вкусовых качеств [5]. При такой уникальной обработке практически удваивается питательная ценность культуры (табл. 1).

Влаготепловая обработка сырья методом экструзии эффективно повышает его питательную ценность и усвояемость. Нагрев до высоких температур вызывает декстринизацию крахмала, то есть образование легкорастворимых углеводов, а наличие влаги в сочетании с высокой температурой способствует его клейстеризации.

Таблица 1 – Химический состав нута

Показатели	Содержание, % к сухому веществу	
	Зерно нута	Экструдированный нут
Белок	28,00±1,00	35,02±1,22
Жир	5,50±0,50	3,02±0,22
Углеводы,	59,50±1,70	48,00±1,40
В т.ч. крахмал	50,52±1,52	34,02±0,82
Стахиоза	2,50±0,06	1,52±0,05
Вербаскоза	4,10±0,07	2,48±0,07
Раффиноза	1,00±0,02	0,60±0,03

Важная особенность экструдированного нута – его гидрофильность. При погружении обработанного продукта в воду наблюдается более значительное увеличение объема, по сравнению с необработанным. Скорость набухания имеет четко выраженный максимум, и при этом интенсивное набухание происходит в первые 10 мин. Это свойство очень полезно для загустения, что очень важно при производстве колбасных изделий.

Полученный экструдат нута проанализировали по комплексу показателей, характеризующих потребительские свойства, пищевую и биологическую ценность (табл. 2). Экструдированный нут имеет кремовый с желтым оттенком цвет, вкус свойственный исходному сырью, без посторонних привкусов и запахов.

Для системной оценки качественных характеристик экструдата нута были исследованы следующие их физико-химические свойства: набухаемость и водоудерживающая способность. Эти важные показатели, демонстрирующие возможность экструдата связывать воду и растворяться в ней, характеризуют его углеводный состав, а также потребительские свойства и частично усвояемость продукта.

Таблица 2 – Физико-химические и структурно-механические показатели качества экструдированного нута

Показатель	Содержание
Массовая доля влаги, %	4,80
Объемная масса, кг/м ³	434,90
Набухаемость, см ³ /г	9,02
Влагоудерживающая способность, %	5,02
Массовая доля белка, %	16,12
Массовая доля крахмала, %	45,32
Коэффициент взрыва	2,22
Биологическая ценность, %	74,40

Исследования структурно-механических свойств экструдата нута показали возможность его широкого использования при существующих аппаратных схемах производства мясных изделий без усложнения технологического процесса. Поскольку экструдат нута обладает высокой биологической ценностью, то его применение при производстве колбасных изделий влияет не только на формирование их органолептических и структурно-механических свойств, а также является эффективной формой профилактики и комплексного лечения распространенных хронических заболеваний. За счет богатой биологической и энергетической ценности он хорошо восполняет в организме дефицит витаминов, пищевых волокон, микро- и макроэлементов и других жизненно важных компонентов.

При создании нового продукта основополагающими факторами выбора составных компонентов служило массовое его употребление и решение задачи по снижению цены готового изделия.

Использование в качестве сырья мяса птицы обеспечивает обогащение рациона питания минеральными веществами (калий, магний, фосфор и железо), а также витаминов (В₂, В₆, В₁₂, А и Е), не содержит грубых волокон, поэтому хорошо усваивается организмом. В представленной рецептуре используется белое мясо, получаемое из области грудных мышц и красное – бедренной части тушки.

Йод является одним из важнейших микроэлементов, необходимых организму человека. При его участии происходит синтез гормонов щитовидной железы – тироксина и трийодтиронина, также он необходим для создания фагоцитов – защитных клеток крови и в целом для поддержания нормальной работы всех систем организма [3, 5].

Применение органического йода как биологического активатора жизненно необходимых функций организма способствовало улучшению пищевых качеств производимого продукта. Восполнение суточной потребности в органическом йоде за счет ежедневного употребления обогащенной ветчины, явилось важным звеном поддержания гомеостатического баланса организма, нормального функционирования различных органов и систем.

В ходе исследований проведен анализ влияния вводимого растительного компонента на физико-химические показатели готовых мясных продуктов. В разработанном продукте увеличилось содержание белка до уровня 24 %. Способность нутевого экструдата к удерживанию влаги уменьшило потери массы готового изделия, о чем свидетельствует увеличение выхода продукта до 125 %.

Применение растительных белковых компонентов, наряду с улучшением пищевой ценности ветчины вареной реструктурированной из куриного мяса, белок которого обладает невысокой водосвязывающей способностью, способствовало решению важных технологических задач.

Использование нута в мясной системе обеспечило повышение величины водосвязывающей способности в мясном продукте за счет повышения концентрации растворимых белков. Немаловажную роль в процессе повышения гидрофильных свойств мясной эмульсии и улучшения внутренних связей оказывало применение нутовой добавки в текстурированном виде.

Данный способ обработки растительного сырья способствовал повышению качества продуктов с сохранением питательной ценности, обеспечил снижение развития патогенной микрофлоры, улучшил структурно-механические свойства и позволил расширить ассортимент разрабатываемых продуктов за счет введения растворимых пищевых волокон, придающих продукту функциональную направленность.

Разработанная технология позволила расширить ассортимент функциональных продуктов питания широкого диапазона потребления и обеспечить профилактику тиреодных недостаточностей.

Библиографический список

1. Горлов, И.Ф., Новое в производстве пищевых продуктов повышенной биологической ценности [Текст]/ И.Ф. Горлов //Хранение и переработка сельскохозяйственного сырья. – 2005. – №3. – С. 57-58.
2. Горлов, И.Ф. Нут – альтернативная культура многоцелевого назначения [Текст]: монография/ И.Ф. Горлов; ГНУ «Поволжский НИИ производства и переработки мясомолочной продукции Россельхозакадемии». – Волгоград: Волгоградское научное издательство, 2012. – 107 с.
3. Горлов, И.Ф. Улучшение потребительских свойств мясных продуктов за счет биологически активных веществ [Текст]/ И.Ф. Горлов, М.И. Сложенкина, И.С. Бушуева. – 2013. – С. 32-33.
4. Омаров, Р.С. Технология решения для производства ветчинных реструктурированных продуктов [Текст]/ Р.С. Омаров, С.Н. Шлыков, О.В. Сычева // Мясная индустрия. – №2. – 2014.
5. Разработка новых функциональных продуктов на основе использования пророщенного нута [Текст]/ И.Ф. Горлов, Ю.Н. Нелепов, М.И. Сложенкина, Е.Ю. Коровина, М.В. Симон//Все о мясе. – 2014. – №1. – С. 28-30.
6. Тестураты растительных белков для производства продуктов питания [Текст]/ Л.В. Антипова, И.Н. Толпыгина, Л.Е. Мартемьянова // Пищевая промышленность. – 2014. – № 2. – С. 20-23.
7. Урбанчик, Е.Н. Оптимизация технологических режимов получения продуктов быстрого приготовления на основе пророщенного зерна ржи и гороха [Текст] / Е.Н. Урбанчик, А.Е. Шалюта, Ю.М. Щудло // Пищевая промышленность. – 2003. – № 7. – С. 26-28.

E-mail: slozhenkina@mail.ru

УДК 637.146

СОЗДАНИЕ НОВОГО ТВОРОЖНОГО ПРОДУКТА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РЕГИОНАЛЬНОГО СЫРЬЯ

В.Н. Храмова^{1,2}, доктор биологических наук, профессор

А.А. Середина¹, магистрант

Л.С. Сметанюк¹, кандидат ветеринарных наук, доцент

О.Б. Гелунова¹, кандидат биологических наук, старший преподаватель

¹Волгоградский государственный технический университет,

²ГНУ Поволжский научно-исследовательский институт производства
и переработки мясомолочной продукции, Волгоград

Статья посвящена вопросу разработки функциональных продуктов питания с использованием растительных компонентов регионального происхождения.

Ключевые слова: функциональные продукты, здоровое питание, повышенная пищевая ценность, мёд, пюре из моркови, антиоксиданты, полиненасыщенные жирные кислоты.

Современный потребительский рынок отечественных молочных продуктов резко изменился. Производители предлагают населению, проживающему на территории России, разнообразный ассортимент продуктов питания, различающегося не только по химическому составу, функциональному назначению, потребительским свойствам, но и сроками их хранения.

Разработка рецептур и изменения в традиционной технологии производства творожных продуктов, предназначенных для профилактики ряда заболеваний, позволяет расширить их ассортимент, а также способствует реализации современной концепции здорового питания населения [1]. В связи с тем, что в последнее время особое внимание уделяется повышению пищевой ценности и качественных характеристик продуктов питания, полученных из обезжиренного молока, было решено использовать для производства творожного изделия мёд и ингредиенты растительного происхождения (пюре моркови, тыквенное масло).

Творожные продукты – самая динамичная группа молочных товаров по росту потребления в России. В последнее время в качестве сырья используется обезжиренное молоко (с массовой долей жира менее 0,5 процента, полученное в результате отделения жира от молока).

Известно, что молоко и молочные продукты, богатые микро- и макронутриентами, аминокислотами, являются лучшими источниками пищевого Са. Однако концентрация его в молоке не является постоянной и обусловлена многими факторами. Поэтому обогащение молочных продуктов дополнительными источниками Са и ингредиентами, усиливающими его биоусвояемость, является актуальной проблемой.

Применение в качестве компонентов сырья растительного происхождения при производстве творожных продуктов, позволяет повысить пищевую и биологическую ценности, а также улучшить функционально-технологические свойства готовых изделий. Высокие требования к таким обогащенным продуктам диктуют и новые требования к пищевым добавкам – они должны быть технологичными и полезными для здоровья, обеспечивать потребительские свойства продуктов питания [2].

Включение творожных изделий в рацион питания позволяет восполнить дефицит белка, отмечающийся, по результатам исследований Института питания РАМН, у значительной части населения. В связи с этим вопросы повышения качества и безопасности творожных продуктов, во многом определяющие их конкурентоспособность, приобретают большое значение [3].

Создание новых молочных продуктов является актуальным, так как творожный продукт является источником необходимых организму человека питательных веществ (белков, жиров, макро- и микроэлементов и др.), а тыквенное масло и пюре из моркови повышает его биологическую ценность [4]. Например, в тыквенном масле содержатся полиненасыщенные жирные кислоты, витамины С, В₁, В₂, В₆, в том числе антиоксиданты и минеральные вещества.

Одним из самых мощных антиоксидантов, содержащихся в овощах, является β-каротин. Он обладает антираковыми, антимуtagenными свойствами, препятствует образованию опухолевых клеток, укрепляет иммунитет. Присутствие β-каротина в организме человека также гарантирует хорошее зрение. Самыми богатыми β-каротином овощами являются морковь и яркоокрашенная тыква. В последние годы проводилось

много исследований химического состава моркови в связи с ее высокой физиологической ценностью для здоровья человека и как перспективного сырья для производства функциональных продуктов питания [5].

В ходе экспериментальной работы было установлено оптимальное соотношение компонентов, входящих в рецептуру творожного продукта и рассчитано массовое количество ингредиентов, необходимое для придания ему профилактических свойств. В качестве вносимых компонентов были использованы морковное пюре, мед, а также тыквенное масло.

Технологией производства творожного продукта, обогащенного функциональными ингредиентами, предусмотрены следующие операции: перетирание обезжиренного творога в течение 30 минут при температуре 15 ± 2 °C; внесение морковного пюре, меда и тыквенного масла; перемешивание всех компонентов.

В ходе исследования были разработаны образцы, содержащие 20 %, 30 % и 40 % наполнителя от общей массы творожного продукта. Для определения эффективности обогащения творожного продукта проводился сравнительный анализ органолептических, физико-химических и микробиологических показателей выработанных образцов.

Органолептические показатели творожного продукта приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Органолептические показатели творожного продукта

Показатель	Характеристика
Внешний вид и консистенция	однородная масса, нежная или в меру плотная, с равномерным распределением вносимых компонентов
Вкус и запах	чистый, кисломолочный, гармоничный (с нотками наполнителей)
Цвет	кремовый, равномерный по всей массе

Следует отметить, что при изготовлении творожного продукта с различным количеством вносимого наполнителя, наиболее оптимальным является продукт с 30 % содержанием. В образцах с дозировкой наполнителей 20 % и 40 % установлено, что консистенция творожного продукта была неоднородной.

В процессе исследования творожного продукта были выявлены зависимости значений титруемой кислотности творожного продукта от количества вносимых наполнителей (рис. 1).

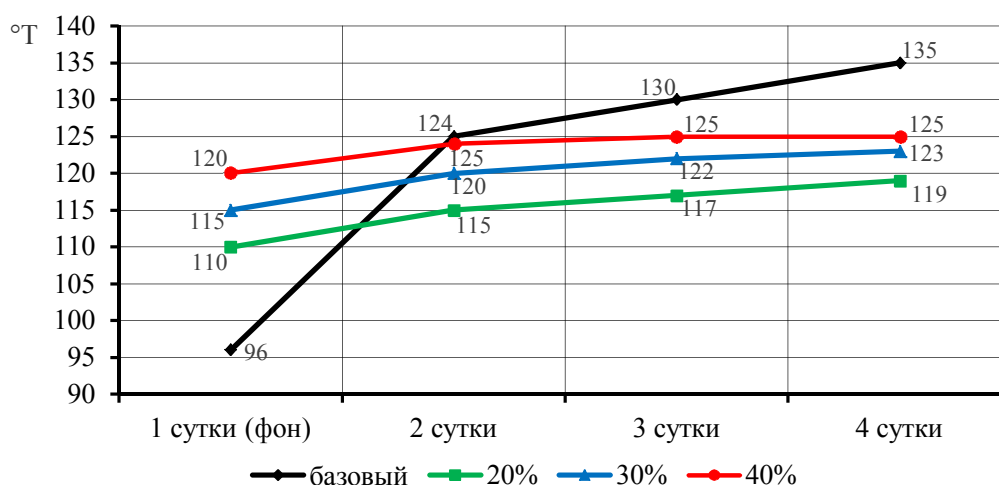


Рисунок 1 – Изменение титруемой кислотности творожных продуктов в процессе хранения

Приведенные экспериментальные данные свидетельствуют о том, что с увеличением количества вносимых компонентов, титруемая кислотность в процессе хранения увеличивается более интенсивно, что нежелательно для творожных продуктов. Исходя из полученных данных, можно сделать вывод о том, что творожный продукт с содержанием 30% наполнителей (пюре из моркови (22,6%), меда (6,8%) и тыквенного масла (0,6%)), обладает высокой хранимостпособностью по сравнению с контрольным образцом.

Исследования физико-химических и микробиологических показателей качества творожного продукта, проводились в лабораториях кафедры «Технология пищевых производств» ФГБОУ ВПО Волгоградский государственный технический университет и ГНУ Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции по общепринятым методикам. Установлено, что массовая доля жира в творожном продукте с содержанием 30 % наполнителей от общей массы составляет 3,1 %, массовая доля белка – 15,4 %, массовая доля углеводов – 8,4 %, кислотность – 115 °Т.

Влияние вносимых ингредиентов на развитие молочнокислых бактерий в выработанных образцах творожного продукта не выявлено. В течение всего опыта количество молочнокислых микроорганизмов, как в контрольном, так и в опытном образцах творожного продукта составило $1 \cdot 10^7$ КОЕ/см³. Анализ посевов на среду Кесслера показал, что разработанный творожный продукт не содержал БГКП.

Как показали исследования, разработанный творожный продукт благотворно влияет на микрофлору кишечника человека. В частности, входящее в состав продукта, морковное пюре способствует нормальной деятельности пищеварительной системы и желез внутренней секреции, а тыквенное масло и мед обладают бактерицидными свойствами.

Добавление тыквенного масла в количестве 5 мг/100мг творожной массы повлияло на технологические свойства опытного образца. Таким образом, разработка технологии творожного продукта, предназначенного для профилактического питания, позволит расширить ассортимент выпускаемой продукции. Новый творожный продукт является источником всех необходимых питательных веществ, которые повышают его пищевую и биологическую ценности, что необходимо для восполнения энергетических затрат организма человека, занимающегося умственным трудом. Кроме того, производство творожного продукта не требует специального оборудования, а применение растительных компонентов снижает его себестоимость. Поэтому, производство нового творожного продукта с функциональными свойствами в промышленных масштабах является целесообразным.

Библиографический список

1. Храмова, В.Н. Разработка продуктов функционального назначения с использованием регионального сырья [Текст]/ В.Н. Храмова, О.Ю. Проскурина, В.А. Долгова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2013. – № 1 (21). – С. 164-168.
2. Грунская, В. А. Влияние молочного сырья на качество и безопасность творога [Текст]/ В. А. Грунская, М. П. Васильева, Р. Г. Каримов // Переработка молока. – 2013. – № 1. – С. 18-19.
3. Создание новых видов молочных десертов с использованием региональных бахчевых культур и вторичных ресурсов [Текст]/ И.В. Мгебришвили, И.Ф. Горлов, В.Н. Храмова, Е.А. Селезнева, А.А. Короткова // Инновации в пищевой промышленности: образование, наука, производство: мат. Всероссийской научно-практической конференции. – Благовещенск, 2014. – С. 120-122.

4. Храмова В.Н. Материалы международной научно-практической конференции, г. Волгоград, 17-18 июня 2010 г. : [в 2 ч.] [Текст]/ Федеральное агентство по образованию, Волгоградский гос. технический ун-т, ГНУ Поволжский науч.-исслед. ин-т пр-ва и перераб. мясомолочной продукции Российской акад. с.-х. наук ; [редкол.: В. Н. Храмова, А. Б. Лисицын, И. Ф. Горлов]. – Волгоград, 2010.

5. Храмова, В.Н. Создание функциональных мясных продуктов с использованием пребиотиков и растительного регионального сырья [Текст]/ В.Н. Храмова, О.Ю. Проскурина, В.А. Долгова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. –2014. – № 4 (36). – С. 171-175.

E-mail: hramova_vn@mail.ru

УДК 636.5:033.087.72

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОВЫШЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ И УЛУЧШЕНИЯ КАЧЕСТВА МЯСА ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ

Д.А. Злепкин, кандидат биологических наук, доцент

Волгоградский государственный аграрный университет

В статье приведены, результаты изучения влияния добавок, синтетической аминокислоты треонин, минеральной добавки бишофит и комплексной кормовой добавки «Биштреон» на мясную продуктивность и качество мяса цыплят-бройлеров.

Ключевые слова: *сохранность, «Бишофит», «Биштреон», треонин, переваримость, азот.*

Кормление птицы оказывает заметное влияние на качество мяса. Направленный научно-обоснованный откорм дает возможность регулировать развитие наиболее ценной мышечной ткани, а при необходимости и жировой. Применение сбалансированных рационов способствует получению не только высоких приростов, но и регулированию составных частей мяса. Недостаток в рационе каких-либо компонентов питательных веществ снижает биологическую ценность мяса. Основная и главная часть мяса – это мышцы. Это позволяет считать физиологические процессы, связанные с увеличением числа и величины мышечных клеток, а также мышечных элементов [1, 3, 5, 9].

В питании бройлеров треонин является третьей лимитирующей аминокислотой после метионина и лизина. Если содержание серосодержащих аминокислот доведены до должного уровня, получение максимальной продуктивности будет зависеть от уровня обеспечения организма соответствующим уровнем треонина. Треонин входит в состав протеина тела, в больших количествах содержится в гамма-глобулинах и необходим для работы иммунной системы. Большая часть треонина расходуется на поддержание жизни, особенно много идет на синтез муцина в желудочно-кишечном тракте [6, 7].

Аминокислотный обмен в организме птицы тесно взаимосвязан с минеральным, липидным, углеводным и витаминным составом рациона [2].

Одним из источников минеральных веществ служит природный бишофит. Природный бишофит Волгоградского месторождения в настоящее время признан перспективной минеральной комплексной подкормкой, содержащей жизненно необходимые минеральные элементы (магний, натрий, медь, железо, марганец, йод и др.). Бишофит является стимулятором продуктивности животных, антистрессовым фактором и способствует получению экологически безопасной продукции животноводства. Его положительное влияние еще более усиливается при сочетании с аминокислотами [4, 8].

Научно-хозяйственный опыт и физиологические исследования проводились в КХК ОАО «Птицефабрика Краснодонская».

Для проведения научно-хозяйственного опыта по принципу аналогов были сформированы 4 группы цыплят-бройлеров кросса «Кобб 500» в суточном возрасте по 60 голов в каждой. Продолжительность научно-хозяйственного опыта 40 дней.

На протяжении научно-хозяйственного опыта контрольная группа получала комбикорм (ПК), согласно фазам выращивания, I опытная группа – ПК + 200 г «Л-треонина» на 1 т комбикорма, II опытная – ПК + «Бишофит» в количестве 2 л на 1 т комбикорма и III опытная группа – ПК + «Биштреон» из расчета 2,2 л на 1 т комбикорма.

Подопытные цыплята при напольном содержании размещались на глубокой подстилке в специально огороженных секциях, плотность посадки составила 15,5 гол./м². Температурный режим и влажность воздуха учитывали в 7:00 и в 15:00 ч. В начале периода выращивания цыплят-бройлеров температура составила 33 °С, в конце периода выращивания – 26,1 °С, влажность – соответственно 56 и 65 %, воздухообмен – 0,25 и 2,5 м в ч/1 гол., освещенность корпуса – 25 и 10 лк.

Цыплята-бройлеры получали комбикорм (ПК), изготовленный на предприятии, согласно возрасту птицы: 0-14 дней – ПК-2 с содержанием обменной энергии (ОЭ) 12,60 МДж/кг и сырого протеина (СП) – 22,81 г; 15-28 дней – ПК-5: 13,00 МДж/кг и – 21,22 г; 29 дней и старше – ПК-6: 13,30 МДж/кг и – 19,64 г соответственно.

Динамика живой массы подопытных цыплят-бройлеров за период выращивания представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Динамика живой массы подопытных цыплят-бройлеров, г (n = 60)

Возраст, дней	Группа			
	контрольная (М ± m)	I опытная (М ± m)	II опытная (М ± m)	III опытная (М ± m)
1	43,30±0,45	43,05±0,53	43,00±0,49	42,87±0,47
7	158,35±1,67	162,33±1,77	159,49±1,76	163,01±1,98
14	412,04±2,39	416,58±2,12	412,81±2,26	417,76±2,02
21	790,25±4,97	794,93±4,42	793,48±4,72	796,51±4,35
28	1270,71±5,37	1291,29±6,10*	1285,77±5,44	1293,14±6,97*
35	1900,99±8,78	1939,44±8,49**	1929,02±9,19*	1945,76±9,92**
40	2193,27±19,27	2376,22±18,94***	2265,74±18,11*	2419,64±18,49***

Примечание: здесь и далее разность показателей достоверна: * - (P<0,05); ** - (P<0,01); *** - (P<0,001)

К концу опыта цыплята-бройлеры I, II и III опытных групп по живой массе превосходили аналогов контрольной группы соответственно на 182,95 (P<0,001); 72,47 (P<0,05) и 226,37 г (P<0,001). Среднесуточный прирост живой массы бройлеров опытных групп составил соответственно 58,33; 55,57 и 59,42 г, в контроле – 53,75 г. Сохранность птицы во II и III опытных группах была одинаковой и составила 98,3 %, что на 3,3 % больше контрольной группы.

Затраты корма на 1 кг прироста живой массы цыплят-бройлеров за 40 дней выращивания в I, II и III опытных группах составили соответственно 1,68; 1,77 и 1,65 кг, что меньше контрольной группы на 0,14; 0,05 и 0,17 кг.

С целью определения эффективности использования цыплятами-бройлерами питательных веществ корма, нами был проведен балансовый опыт (табл. 2).

Установлено, что все опытные группы лучше усвоили питательные вещества корма, в сравнении с контрольной группой. Так, коэффициент переваримости органического вещества, по сравнению с контролем, был выше у цыплят-бройлеров опытных групп соответственно на 1,42; 0,68 и 2,04 % ($P<0,05$); сырого протеина – на 0,87; 0,38 и 1,52 % ($P<0,05$), сырого жира – на 1,12; 0,22 и 2,35 % ($P<0,01$); сырой клетчатки – на 1,24; 1,00 и 2,07 % ($P<0,05$) и БЭВ – на 1,25; 0,57 и 1,60 %.

Таблица 2 – Переваримость питательных веществ рационов подопытными цыплятами-бройлерами, % ($n = 6$)

Показатель	Группа			
	контрольная ($M \pm m$)	I опытная ($M \pm m$)	II опытная ($M \pm m$)	III опытная ($M \pm m$)
Органическое вещество	85,79±0,48	87,21±0,65	86,47±0,47	87,83±0,62*
Сырой протеин	87,36±0,47	88,23±0,56	87,74±0,50	88,88±0,37*
Сырой жир	74,98±0,59	76,10±0,96	75,20±0,52	77,33±0,28**
Сырая клетчатка	11,75±0,68	12,99±0,74	12,75±0,70	13,82±0,61*
БЭВ	89,87±0,65	91,12±0,84	90,44±0,60	91,47±0,86
Использование азота				
от принятого	47,89±3,25	52,93±4,33	50,37±4,17	53,10±4,02
от переваренного	54,81±3,97	59,96±4,64	57,41±5,07	59,75±4,27
Использование кальция				
от принятого	57,80±0,27	59,54±0,55*	58,79±0,48	59,68±0,67*
Использование фосфора				
от принятого	41,82±0,34	43,51±0,45*	42,80±0,40	43,89±0,53**

Коэффициент использования азота корма от принятого и переваренного его количества у всех цыплят-бройлеров опытных групп составил 52,93; 50,37 и 53,10 % и 59,96; 57,41 и 59,75 %, в контроле – 47,89 и 54,81 %. При этом использование кальция от принятого с рационом было выше у цыплят-бройлеров опытных групп, в сравнении с аналогами контрольной группы, соответственно на 1,74 ($P<0,05$); 0,99 и 1,88 % ($P<0,05$), фосфора – на 1,69 ($P<0,05$); 0,98 и 2,07 % ($P<0,01$).

По содержанию гемоглобина в крови цыплят-бройлеров опытных групп превосходили аналогов контрольной группы соответственно на 1,11; 2,99 и 7,09 г/л ($P<0,01$). Концентрация общего белка в сыворотке крови цыплят-бройлеров опытных групп в сравнении с аналогами контрольной группы была выше соответственно на 2,29; 0,42 и 2,49 г/л ($P<0,05$). Также наблюдалась тенденция к увеличению содержания общего кальция, неорганического фосфора и магния в сыворотке крови цыплят-бройлеров опытных групп.

При этом морфологический и биохимический составы крови подопытных цыплят-бройлеров находились на уровне физиологической нормы.

После 40 дней выращивания были проведены контрольный убой и анатомическая разделка подопытной птицы (табл. 3).

По массе потрошеной тушки цыплята опытных групп превосходили аналогов контрольной группы на 153,41; 61,75 и 207,18 г соответственно. Убойный выход у цыплят-бройлеров опытных групп несколько превышал контроль (69,65 %) и составил 70,46-71,67 %.

Таблица 3 – Результаты анатомической разделки подопытных цыплят-бройлеров (n = 6)

Показатель	Группа			
	контрольная (M ± m)	I опытная (M ± m)	II опытная (M ± m)	III опытная (M ± m)
Предубойная масса, г	2129,33± 64,74	2310,83± 82,41	2192,67± 89,11	2358,50± 86,92
Потрошенная тушка, г	1483,16± 42,67	1636,57± 55,42	1544,91± 60,92	1690,34± 66,62*
Убойный выход, %	69,65± 0,13	70,82± 0,27**	70,46± 0,14**	71,67± 0,20***
Масса съедобных частей тушки, г	1217,56± 40,84	1349,36± 50,65	1274,58± 59,37	1413,38± 63,34*
Масса мышц, г	961,07± 28,60	1079,55± 38,76*	1015,72± 42,57	1131,35± 48,83*
в т.ч. грудных, г	406,89± 11,36	457,75± 14,78*	431,28± 17,23	492,50± 22,45**
Масса несъедобных частей тушки, г	265,60± 3,05	287,21± 6,41*	270,33± 4,38	276,96± 5,09
Отношение съедобных частей тушки к несъедобным	4,58	4,70	4,71	5,10

Масса съедобных частей тушки цыплят-бройлеров составила в контроле 1217,56 г, а в опытных группах – соответственно 1349,36; 1274,58 и 1413,38 г ($P < 0,05$), масса несъедобных частей тушки в I опытной группе была 287,21 ($P < 0,05$); во II группе – 270,33 и III опытной группе – 276,96 г, в контрольной группе – 265,60 г. У цыплят-бройлеров I, II и III опытных групп масса мышц составила соответственно 1079,55; 1015,72 и 1131,35 г, что выше, по сравнению с контрольной группой, на 118,48 ($P < 0,05$); 54,65 и 170,28 г ($P < 0,05$) соответственно, в том числе масса грудных мышц в контрольной группе была 406,89 г, тогда как в I, II и III опытных группах – соответственно 457,75; 431,28 и 492,50 г.

В результате проведения анатомической разделки подопытной птицы были отобраны 6 проб грудных мышц цыплят-бройлеров из каждой сравниваемой группы для анализа биохимических показателей (таблица 4).

Таблица 4 – Биохимические показатели грудных мышц подопытных цыплят-бройлеров (n = 6)

Показатель	Группа			
	контрольная (M ± m)	I опытная (M ± m)	II опытная (M ± m)	III опытная (M ± m)
Влага, %	75,54±0,16	74,64±0,10***	74,97±0,08**	74,28±0,07***
Жир, %	2,21±0,03	2,41±0,06*	2,22±0,05	2,31±0,03
Белок, %	21,20±0,11	21,93±0,08***	21,76±0,04***	22,41±0,09***
Сухое вещество, %	24,46±0,16	25,36±0,10***	25,03±0,08**	25,72±0,07***
Зола, %	1,05±0,02	1,02±0,01	1,05±0,01	1,00±0,03
Триптофан, мг%	225,80±2,38	228,31±0,99	229,64±4,90	230,77±0,18
Оксипролин, мг%	32,09±0,25	31,92±0,15	30,94±0,38*	31,32±0,05*
БКП*	7,04±0,06	7,15±0,02	7,42±0,22	7,37±0,01***

*БКП – белково-качественный показатель

В исследованиях установлено преимущество цыплят-бройлеров опытных групп по содержанию белка в мышцах, по сравнению с контролем, которое составило 0,56-1,21 %. Также наблюдалась тенденция к увеличению содержания жира в мышцах цыплят-бройлеров опытных групп.

Белково-качественный показатель грудных мышц цыплят-бройлеров I, II и III опытных групп был выше контроля на 0,11; 0,38 и 0,33 % ($P < 0,001$) соответственно.

Установлено, что влагоудерживающая способность грудных мышц цыплят-бройлеров I опытной группы на 0,30 ($P < 0,01$), III группы – на 0,23 % была выше показателей контрольной группы. Увариваемость грудных мышц в опытных группах была ниже, в сравнении с контролем, на 0,73 ($P < 0,001$); 0,91 ($P < 0,01$) и 1,05 % ($P < 0,001$).

Калорийность грудных мышц цыплят-бройлеров I, II и III опытных групп составила 109,41; 107,02 и 110,43 ккал/100 г, что на 4,72; 2,33 и 5,74 ккал/100 г выше контрольной группы.

По данным дегустационной оценки, жареное, вареное мясо и бульон из грудных мышц цыплят опытных групп получили 4,55-4,61; 4,61-4,68 и 4,50-4,56 балла, контрольной группы – 4,50; 4,58 и 4,43 балла.

Экономическая эффективность и ее составляющие являются конечным результатом исследования.

Полученные данные показывают, что применение исследуемых добавок в рационах цыплят-бройлеров способствовало повышению убойной массы 1 тушки соответственно на 0,15; 0,05 и 0,20 кг, в сравнении с контрольной группой, несмотря на дополнительные затраты, полученные в результате покупки добавок: «L-треонин» – 150 руб. за 1 кг, «Бишофит» – 4,5 руб. за 1 л и «Биштреон» – 154,5 руб. за 1 л. При равной цене реализации 1 кг мяса прибыль в опытных группах составила 1593,95; 1348,58 и 1986,56 руб., в контроле – 923,44 руб.

Экономический эффект в I опытной группе составил 670,51, во II опытной – 425,14 и в III опытной – 1063,12 руб., а уровень рентабельности в I, II и III опытных группах составил 28,46; 23,71 и 34,93 %, что на 11,99; 7,24 и 18,46 % соответственно выше контрольной группы.

Библиографический список

1. Злепкин, А.Ф. Мясная продуктивность цыплят-бройлеров при использовании в рационах различных видов растительных масел [Текст] / А.Ф. Злепкин, М.Н. Мишурова // Проблемы рационального природопользования и сохранения экологического равновесия в аридных зонах: мат. Международной научно-практической конференции. – М., 2012. – С. 171-172.
2. Злепкин, А.Ф. Морфологические и биохимические показатели крови цыплят-бройлеров при использовании в рационах различных видов растительных масел [Текст] / А.Ф. Злепкин, М.Н. Мишурова // Проблемы рационального природопользования и сохранения экологического равновесия в аридных зонах: мат. Международной научно-практической конференции. – М., 2012. – С. 172-175.
3. Злепкин, А. Ф. Влияние рыжикового жмыха на рост и развитие цыплят-бройлеров [Текст] / А.Ф. Злепкин, Д.А. Злепкин, Т.С. Колобова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2013. – № 3 (31). – С. 124-128.
4. Злепкин, В.А. Применение новой кормовой добавки «Биштреон» и ее влияние на мясные качества цыплят-бройлеров [Текст] / В.А. Злепкин, Л.Ю. Сафронова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2012. – № 4 (28). – С. 94-99.

5. Злепкин, Д.А. Влияние кормовой добавки «биштреон» на продуктивные качества и сохранность цыплят-бройлеров / Д.А. Злепкин, Л.Ю. Иванова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2012. – № 4 (28). – С. 116-119.

6. Злепкин, А. Ф. Влияние нетрадиционных кормов и добавок на рост и сохранность цыплят-бройлеров [Текст] / А.Ф. Злепкин, В.И. Водяников, Е.А. Калинина // Стратегия научного обоснования развития конкурентоспособного производства отечественных продуктов питания высокого качества: материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Волгоград, 2006. – Т. 2. – С. 113-116.

7. Злепкин, А.Ф. Баланс и использование азота, кальция и фосфора у цыплят-бройлеров при использовании в комбикормах различных видов растительного масла [Текст] / А.Ф. Злепкин, Д.А. Злепкин, М.Н. Мишурова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2013. – №4(32). – С. 107-111.

8. Злепкин, А.Ф. Влияние различных видов растительного масла в сочетании с Целло-Люксом-Е на рост и сохранность цыплят-бройлеров [Текст] / А.Ф. Злепкин, М.Н. Мишурова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2012. – №4(28). – С. 90-94.

9. Интенсивность роста, морфологические и биохимические показатели крови при скормливании рыжикового жмыха цыплятам-бройлерам [Текст] / А.Ф. Злепкин, Н.А. Злепкина, Д.А. Злепкин, М.А. Ушаков // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2011. – № 1 (21). – С. 109-114.

E-mail: zoovetdip@mail.ru

АГРОПРОМЫШЛЕННАЯ ИНЖЕНЕРИЯ

УДК 631.674.5

РАЗРАБОТКА И ОБОСНОВАНИЕ КОНСТРУКЦИИ ДОЖДЕВАТЕЛЯ ДЛЯ МОБИЛЬНЫХ ДОЖДЕВАЛЬНЫХ МАШИН

В.Г. Абезин, доктор технических наук, профессор

С.Я. Семененко, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Д.В. Скрипкин, кандидат технических наук, доцент

А.Г. Беспалов, аспирант

Волгоградский государственный аграрный университет

Приведён анализ известных конструкций дождевателей, на основании которого разработана конструкция дождевателя, обеспечивающего выполнение необходимых агротребований на орошении, представлены результаты теоретических исследований.

Ключевые слова: дождевание, мелкодисперсное, распыливание, секторные, интенсивность, слой осадков, равномерность полива, капли.

Орошение сельскохозяйственных культур дождеванием является одним из самых перспективных направлений оросительных сельскохозяйственных мелиораций. При орошении дождеванием применяют дождевальные машины и установки, которые делятся на стационарные, машины и агрегаты, работающие в движении, и позиционные [3]. К достоинствам дождевания относятся равномерность полива, увлажнение приземного слоя воздуха, экономия оросительной воды, возможность орошения малыми дозами.

Наибольшее распространение получили многоопорные дождевальные машины фронтального и кругового действия. Фронтальные машины ДКШ-64 и ДФ-120 «Днепр» позиционные, оборудованы среднеструйными дождевальными аппаратами кругового действия, которые производят полив как впереди направления движения, так и сзади, что значительно увеличивает орошаемую площадь каждой позиции.

Однако при перемещении машины на следующую позицию опорные колёса опираются на увлажнённую поверхность, что приводит к образованию колеи и вызывает повышенное сопротивление перемещению машины на новую позицию. Данный недостаток может быть устранён при применении дождевальных аппаратов секторного полива, которые обеспечивают орошение только сзади машины [1, 2].

Данные дождевальные аппараты обеспечивают высококачественное орошение за дождевальной машиной, но при этом величина орошаемой площади с одной позиции уменьшается, что снижает производительность машины.

Наиболее приемлемой конструкцией, которая может использоваться на дождевальных машинах, работающих в движении, является разработанная нами конструкция секторного дождевателя (рис. 1), который включает подводящую трубу 1, соединяющую дождеватель с напорным трубопроводом дождевальной машины. К подводящей трубе 1, установленной под углом к горизонтальной плоскости, с помощью резьбы 2 закреплена крышка 3, выполненная в виде сектора окружности с коническим сужением к периферийной части. Во внутренней полости крышки в её узкой части выполнены полусферические выемки 4 с водовыпускными отверстиями 5. С наружной стороны крышки 3 выполнены резьбовые отверстия 6, в которых закреплены конические распылители 7 со спиральными направляющими 8 во внутренней полости.

Резьбовые отверстия 6 размещены на торцевой поверхности 9 под углом $25^\circ \dots 30^\circ$, друг относительно друга на дуге. Полусферические выемки 4 во внутренней полости крышки 3 размещены по дуге окружности и образуют сопряженные входные кромки 10. Диаметр водовыпускных отверстий 5 меньше внутреннего диаметра конических распылителей 7 для возможности фиксации спиральных направляющих 8.

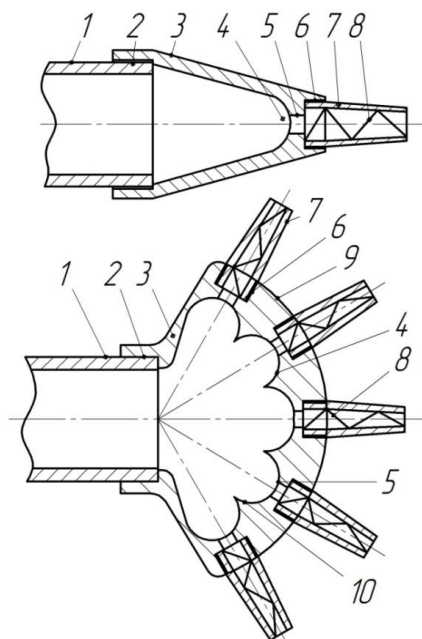


Рисунок 1 – Секторный дождеватель:

- 1 – подводящая труба; 2 – резьба; 3 – крышка; 4 – выемки;
 5 – водовыпускные отверстия; 6 – резьбовые отверстия; 7 – распылители;
 8 – направляющие; 9 – торцевая поверхность; 10 – входные кромки

Секторный дождеватель работает следующим образом. На дождевальной машине секторный дождеватель устанавливается под углом $20^\circ \dots 30^\circ$ к горизонтальной плоскости. При подаче воды под заданным напором в подводящей трубе 1 поток воды расширяется в горизонтальной плоскости и сужается в вертикальной, что вызывает турбулентность движения воды. Во внутренней полости крышки 3 поток воды разделяется сопряженными входными кромками 10 и направляется в водовыпускные отверстия 5, гидравлически соединенные с внутренней полостью конических распылителей 7. Потoki взаимодействуют со спиральными направляющими, приобретают вращательное движение и выбрасываются в атмосферу. При вращательном движении потока структура воды изменяется, повышается её биологическая активность, что положительно влияет на повышение урожайности сельскохозяйственных культур [4]. В атмосфере вращающийся поток разрушается на мелкодисперсные капли и обеспечивает равномерное увлажнение орошаемой территории. Использование секторного дождевателя повышает производительность, урожайность и снижает число проходов машин по полю. Снижение гидравлических сопротивлений повышает коэффициент полезного действия. Поток воды, вытекающий из конических распылителей 7 начинает распадаться на капли вблизи сопла [5], что установлено экспериментально. Жидкость, протекающая через распылители 7, обладает моментом количества движения относительно оси сопла, что вызывает образование воздушного вихря, обеспечивает повышенный коэффициент расхода и большой угол факела.

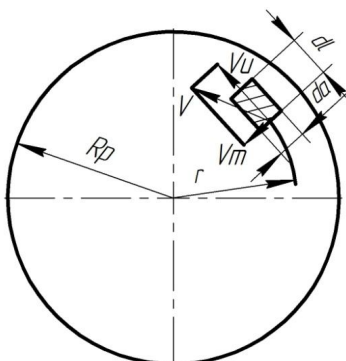


Рисунок 2 – Анализ скоростей течения воды в полости конических распылителей

Если разложить скорость течения V в распылителе 7 на тангенциальную V_u и радиальную V_m составляющие и выделить элемент жидкости dm длиной dl и шириной da (рис. 2), получим элемент массой [5]

$$dm = \rho \delta dl da, \quad (1)$$

где ρ – плотность жидкости; δ – высота элемента.

Момент количества движения этого элемента

$$M = r V_u dm. \quad (2)$$

На боковую поверхность элемента, соприкасающуюся со стенками внутренней полости распылителя 7, действует сила трения

$$dF = \tau_n \cdot 2dl \cdot da, \quad (3)$$

где τ_n – напряжение трения на стенке, выражающееся через коэффициент трения λ и скоростью напор $\frac{\rho v^2}{2}$.

$$\tau_n = \frac{\lambda}{4} \cdot \frac{\rho v^2}{2}. \quad (4)$$

Момент силы трения

$$N = -\frac{\lambda}{4} \rho V V_u r dl \cdot da, \quad (5)$$

а изменение момента количества движения равно моменту внешней силы

$$\frac{dM}{dt} = \frac{dM}{dr} \cdot \frac{dr}{dt} = N. \quad (6)$$

Подставляя полученные значения в уравнения 2, 5, получим при условии, что $\frac{dr}{dt} = -V_m$

$$d(r V_u) = -\frac{\lambda V V_u r dr}{4 \delta V_m}. \quad (7)$$

Момент количества движения единицы объёма жидкости (жидкость несжимаема) обозначим:

$$M = \rho r V_u. \quad (8)$$

Из уравнения неразрывности

$$Q = \omega V, \quad (9)$$

где ω – площадь живого сечения потока определим радиальную скорость.

$$V_m = \frac{Q}{2\pi r \delta}. \quad (10)$$

Так как $V = \sqrt{V_u^2 + V_m^2}$, то, подставив значения скоростей, получим дифференциальное уравнение, определяющее изменение момента количества движения в распылителях 7 при течении воды.

$$\frac{dM}{M \sqrt{M^2 + \theta^2}} = \frac{\lambda \pi}{2 \rho Q} dr, \quad (11)$$

$$\text{где } \theta = \frac{\rho Q}{2\pi \delta}. \quad (12)$$

Интегрируя левую часть уравнения (11) в пределах от M_0 до M , а правую в пределах от R до r_0 , находим:

$$l_n \frac{M(\theta + \sqrt{M_0^2 + \theta^2})}{M_0(\theta + \sqrt{M^2 + \theta^2})} = -\frac{\lambda}{4\delta} (R - r_0). \quad (13)$$

Решение этого уравнения относительно M дает

$$M = \frac{M_0}{ch\xi + sh\xi \sqrt{\frac{M_0^2}{\theta^2} + 1}}, \quad (14)$$

$$\text{где } \xi = \frac{\lambda}{4\delta} (R - r_0). \quad (15)$$

Анализ уравнения (14) показывает, что под действием сил трения момент количества движения по мере приближения к соплу уменьшается.

Так как начальный момент количества движения (при входе в конические распылители)

$$M_0 = \rho V_{\text{вх}} R = \frac{\rho Q R}{\pi r_{\text{вх}}^2}, \quad (16)$$

то уравнение (14) примет вид:

$$M = \frac{M_0}{ch\xi - sh\xi \sqrt{16 \frac{B^2}{n^2} + 1}}, \quad (17)$$

$$\text{где } \xi = \frac{\lambda}{8} \cdot \frac{R - r_0}{r_{\text{вх}}}; B = \frac{R}{r_{\text{вх}}}$$

Формула (17) может быть упрощена, если разложить $sh\xi$ и $ch\xi$ в ряд и отбросить все члены, кроме первого, т.е. $sh\xi = \xi$, $ch\xi = 1$

$$\text{В этом случае} \quad M = \frac{M_0}{1 + \xi \sqrt{16 B^2 + 1}}. \quad (18)$$

В случае если $\frac{B}{n} \geq 1$, можно пренебречь единицей, по сравнению с $16 \frac{B}{n}$, и формула (18) примет вид

$$M = \frac{M_0}{1 + \frac{\lambda}{2} \left(\frac{B^2}{n} - A \right)}. \quad (19)$$

Ошибка при этом не превышает 1 %. Трение воды о стенки внутренней полости конических распылителей 7 вызывает потери энергии.

На элемент жидкости dm (рис. 2) действует сила $dF_{m\rho}$. Работа этой силы на пути ds будет:

$$dA = dF_{t\rho} \cdot ds. \quad (20)$$

Потери энергии для единицы объема жидкости

$$dE = \frac{\lambda}{4\delta} \rho V^2 ds. \quad (21)$$

Если выразить ds через dr , то

$$ds = -\frac{V}{V_m} dr. \quad (22)$$

Подставив значение V_m из уравнения (10), получим дифференциальное уравнение для определения потерь энергии в коническом распылителе

$$dE = -\frac{\lambda \pi}{2Q} \rho V^3 r dr. \quad (23)$$

При интегрировании этого уравнения пренебрежем величиной V_m^2 , по сравнению с V_u^2 , т.е. предположим, что $V \approx V_u$. Текущее значение:

$$V_u = \frac{RQ}{\pi r_{\text{вх}}^2 \left[1 + \frac{\lambda}{2} \left(B^2 - \frac{R \cdot r}{r_{\text{вх}}^2} \right) \right] r}. \quad (24)$$

После подстановки в уравнение (23) получим:

$$dE = \frac{4\rho Q^2}{\lambda^2 \pi^2} \cdot \frac{dr}{r^2(r-\chi)^3}, \quad (25)$$

$$\text{где } \lambda = R + \frac{2}{\lambda} \cdot \frac{r_{Bx}^2}{R}. \quad (26)$$

Полная потеря энергии в коническом распылителе (7)

$$\Delta E = \frac{4\rho Q^2}{\lambda^2 \pi^2} \int_R^{r_0} \frac{dr}{r^2(r-\chi)^3}. \quad (27)$$

Применив полученные формулы к расчёту коэффициента расхода и угла факела при протекании воды через распылитель, определим коэффициент расхода:

$$\mu = \frac{1}{\sqrt{\frac{A_3}{1+\varphi} + \frac{1}{\varphi^2} + \Delta}}, \quad (28)$$

$$\text{где } A_3 = \frac{A}{1 + \frac{\lambda}{2}(B^2 + A)}; A = \frac{Rr_{Bx}}{r_{Bx}^2}, \quad (29)$$

φ – коэффициент скорости истечения, относительная величина потерь кинетической энергии.

Используя принцип максимального расхода, справедливого для вязкой жидкости, получим $A_3 = \frac{(1-\varphi)\sqrt{2}}{\varphi\sqrt{\varphi}}$ (30)

$$\text{При } \Delta = 0 \text{ то } \mu = \frac{1}{\sqrt{\frac{A_3^2}{1-\varphi} + \frac{1}{\varphi^2}}}. \quad (31)$$

$$\text{Угол факела } tg \frac{\alpha}{2} = \frac{2\mu A_3}{\sqrt{(1+S)^2 - 4\mu^2 A_3^2}}.$$

Анализ разработанных конструкций и результаты теоретических исследований позволяют сделать следующие выводы:

1. Использование спирального завихрителя потока незначительно увеличивает гидравлические сопротивления.
2. Разработанная конструкция секторного дождевателя увеличивает его коэффициент расхода.
3. Секторный дождеватель обеспечивает получение мелкодисперсного дождевания и повышает качество полива.
4. Увеличение угла распыла позволяет повысить ширину захвата дождевателя и производительность дождевальной машины.

Библиографический список

1. Дождеватель-активатор секторного полива [Текст]: патент 25257669 С2 Российская Федерация А01G 25/02, В05В 1/08, В05В 3/04/В.Г. Абезин, С.Я. Семенов, С.С. Марченко / заявл. 31.07.2012, опуб. 20.08.2014. Бюл. №23.
2. Многоствольный дождевальный аппарат [Текст]: патент 2514357 С1 Российская Федерация А01G 25/02, А01G 25/09 /В.Г. Абезин, С.Я. Семенов, С.С. Марченко, А.Г. Беспалов, А.В. Харлашин//заявл. 22.11.2012, опуб. 27.04.2014. Бюл. №12.
3. Мелиорация и водное хозяйство. Орошение [Текст]: справочник /Под ред. Б.Б.Шумакова. – М.: Колос, 1999. – 432 с.:ил.
4. Моханди, Р. Лечебная сила воды. Секреты индийских мудрецов [Текст] / Р. Моханди. – СПб. : Питер, 2006. – 128 с. : ил.
5. Распыливание жидкостей [Текст]/ В.А. Бородин, Ю.Ф. Дитякин, Л.А. Клячко, В.И. Ягаднин. – М.: «Машиностроение» 1967. – 263 с.:ил.

E-mail: cxm815@mail.ru

УДК 634.1:631.541.12:621.3.014

КОЛИЧЕСТВЕННАЯ ОЦЕНКА ПРОЦЕССА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СТИМУЛЯЦИИ ПРИРАСТАНИЯ ПРИВИВОК ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ

В. И. Баев, доктор технических наук, профессор

В. А. Петрухин, инженер, старший преподаватель

Волгоградский государственный аграрный университет

Получены аналитические выражения для количественной оценки процесса электрической стимуляции прививок древесных растений и закономерность изменения стимулирующего внешнего напряжения, обеспечивающего наибольшую эффективность прирастания прививок.

Ключевые слова: прививка, привой, подвой, электростимуляция.

Для оптимизации электрической стимуляции прирастания прививок растений [4, 1], кроме качественного описания [2], необходимо произвести количественную оценку процесса. Такую оценку выполним, введя величину степени срастания S_{cp} прививок, представляющую собой отношение сопротивлений места соприкосновения привоя и подвоя текущего R_T к начальному R_H . Но для получения численного значения степени, равного 0 сразу после прививки и близкого к 1 при полном срастании, примем выражение [3]:

$$S_{cp} = \left(1 - \frac{R_T}{R_H} \right). \quad (1)$$

Очевидно, что степень срастания с течением времени возрастает в зависимости от подводимой стимулирующей электрической энергии W . С учетом этого далее рассуждаем следующим образом.

Пусть до начала рассмотренных процессов срастания на место соединения привоя и подвоя уже воздействовал электрический ток суммарной энергией W , и ткань уже начала срастаться до степени срастания $S_{cp}(W)$. За отрезок времени Δt к месту срастания подведено ещё энергии ΔW так, что всего подведено энергии $(W + \Delta W)$, а степень срастания стала $S_{cp}(W + \Delta W)$. Очевидно, что увеличение подведённой энергии на ΔW увеличило степень срастания на $\Delta S_{cp} = S_{cp}(W + \Delta W) - S_{cp}(W)$.

Приращение степени срастания, очевидно, пропорционально и количеству подведённой энергии ΔW , и степени срастания S_{cp} к началу рассмотрения:

$$\Delta S_{cp}' = \alpha \cdot \Delta W \cdot S_{cp},$$

где α – коэффициент пропорциональности, 1/Дж.

Однако, одновременно с этим приращение степени срастания будет с увеличением суммарной подведённой энергии уменьшаться, так как число и масса образовавшихся новых молекул и клеток ткани будет всё больше и больше. Это снижение приращения степени срастания будет пропорционально энергии ΔW , имеющейся уже степени срастания и обратно пропорционально сопротивлению места срастания R_T к моменту рассмотрения:

$$\Delta S_{cp}'' = \beta \cdot \Delta W \cdot (S_{cp}/R_T),$$

где β коэффициент пропорциональности, Ом/Дж.

Исходя из сказанного, действительно приращение степени срастания будет: $\Delta S_{cp} = \Delta S_{cp}' - \Delta S_{cp}'' = \alpha \cdot \Delta W \cdot S_{cp} - \beta \cdot \Delta W \cdot (S_{cp}/R_T) = \Delta W \cdot S_{cp}(\alpha - \beta(1/R_T))$.

Поскольку $S_{cp} = 1 - (R_T/R_H)$, то $R_T = R_H \cdot (1 - S_{cp})$ и $\beta(1/R_T) = \beta/(R_H \cdot (1 - S_{cp})) = \gamma/(1 - S_{cp})$, где $\gamma = \beta/R_H$ – введённое обозначение.

$$\text{Получим } \Delta S_{cp} = \Delta W \cdot S_{cp} \left(\alpha - \frac{\gamma}{1 - S_{cp}} \right).$$

$$\text{Отсюда } \Delta W = \frac{\Delta S_{\text{cp}}}{(\alpha - \gamma) \cdot S_{\text{cp}} - \alpha \cdot S_{\text{cp}}^2} - \frac{\Delta S_{\text{cp}}}{(\alpha - \gamma) - \alpha \cdot S_{\text{cp}}}.$$

Перейдя к пределу приращения степени срастания при $\Delta W \rightarrow 0$, получим дифференциальное уравнение:

$$dW = \frac{dS}{(\alpha - \gamma) \cdot S_{\text{cp}} - \alpha \cdot S_{\text{cp}}^2} - \frac{dS}{(\alpha - \gamma) - \alpha \cdot S_{\text{cp}}}. \quad (2)$$

Проинтегрировав это выражение и преобразовав результат, получаем:

$$e^{W-W_0} = \left(\frac{S \cdot (\alpha \cdot S_0 + (\gamma - \alpha))}{S_0 \cdot (\alpha \cdot S + (\gamma - \alpha))} \right)^{\frac{1}{\alpha - \gamma}} \cdot \left(\frac{S + (\gamma - \alpha)}{S_0 + (\gamma - \alpha)} \right)^{\frac{1}{\alpha}} \quad (3)$$

Однако, такое выражение не позволяет провести анализ зависимости $S_{\text{cp}} = f(W)$. Поэтому введём упрощение, которое не существенно исказит результат, но позволит провести необходимый анализ. А именно, в выражение степени срастания $S_{\text{cp}} = 1 - (R_T/R_H)$ введём $(R_T/R_H) = S$ и получим:

$$S_{\text{cp}} = (1 - S). \quad (4)$$

Далее будем рассматривать только S .

Проделав аналогичные предыдущим рассуждениям математические преобразования, имеем $dW = \frac{dS}{\alpha \cdot S - \gamma}$.

$$\text{Интегрируя } \int_{W_0}^W dW = \int_{S_0}^S \frac{dS}{\alpha \cdot S - \gamma}, \text{ получаем } W - W_0 = \frac{1}{\alpha} \ln(\alpha \cdot S - \gamma) - \frac{1}{\alpha} \ln(\alpha \cdot S_0 - \gamma).$$

$$\text{Далее } e^{\alpha(W-W_0)} = \frac{\alpha \cdot S - \gamma}{\alpha \cdot S_0 - \gamma}; \quad (\alpha \cdot S - \gamma) = (\alpha \cdot S_0 - \gamma) \cdot e^{\alpha(W-W_0)}$$

$$S_{\text{cp}} = \left(S_0 - \frac{\gamma}{\alpha} \right) \cdot e^{\alpha(W-W_0)} + \frac{\gamma}{\alpha}. \quad (5)$$

Проведём анализ полученного выражения.

$$\text{При } W \approx W_0 \quad S = S_0 - \frac{\gamma}{\alpha} + \frac{\gamma}{\alpha} = S_0, \quad S_0 \rightarrow 1 \text{ и } S_{\text{cp}} = 1 - S_0 = 0,$$

то есть в начале стимуляции степень срастания $S_{\text{cp}} = 0$.

$$\text{При } W_0 < W < W_\infty \quad S_{\text{cp}} = 1 - \left(S_0 - \frac{\gamma}{\alpha} \right) \cdot e^{\alpha(W-W_0)} - \frac{\gamma}{\alpha} \approx \frac{\gamma}{\alpha} \cdot e^{\alpha(W-W_0)},$$

то есть $S_{\text{cp}} \approx e^{\alpha W}$. Это примерно прямая линия.

$$\text{При } W \rightarrow \infty \quad \left(S_0 - \frac{\gamma}{\alpha} \right) \cdot e^{\alpha(W-W_0)} \rightarrow 0, \text{ а } S \rightarrow \frac{\gamma}{\alpha} = \text{const} \text{ и } S_{\text{cp}} = 1 - \frac{\gamma}{\alpha} = \text{const}, \text{ то}$$

есть степень срастания стремится к окончательному значению сросшейся ткани.

Как видно, степень срастания привоя и подвоя в зависимости от энергии электрической стимуляции имеет S-образный характер.

Однако важно знать не только характер зависимости $S_{\text{cp}} = f(W)$, но и скорость подведения энергии к месту срастания, то есть dW/dt , так как ранее [3] показано, что скорость подведения к месту срастания массы ионов или количества электрических зарядов может стимулировать процесс, а может привести к засыханию привоя.

Рассмотрим выражения (4) и (5).

$S_{cp} = (1 - S) = 1 - \left(S_0 - \frac{\gamma}{\alpha} \right) e^{\alpha(W - W_0)} - \frac{\gamma}{\alpha}$, для упрощения примем $\frac{\gamma}{\alpha} = b$, получим:

$$S_{cp} = (1 - S) = 1 - (S_0 - b) e^{\alpha(W - W_0)} - b.$$

В самом начале стимуляции $W_0=0$ и $S_0=1$, а $S_{cp}=0$.

Рассматриваем процесс с самого начала стимуляции, когда

$$S_{cp}=1-(1-b)e^{\alpha W}-b, (1-b)e^{\alpha W}=1-b-S_{cp}, e^{\alpha W}=\frac{1-b-S_{cp}}{1-b}=\left(1-\frac{S_{cp}}{1-b}\right), W=\frac{1}{\alpha} \ln \left(1-\frac{S_{cp}}{1-b}\right).$$

$$\text{С другой стороны } W = I^2 R_{cp} t = I^2 R_{cp}^2 \frac{t}{R_{cp}} = u^2 \frac{t}{R_{cp}}.$$

Отсюда скорость проведения энергии, то есть мощность стимулирования, будет:

$$I^2 R_{cp} = u^2 \frac{1}{R_{cp}} = \frac{1}{\alpha t} \ln \left(1 - \frac{S_{cp}}{1-b}\right). \quad (6)$$

Очевидно, что параметром регулирования процесса следует брать напряжение стимуляции, которое необходимо изменять во времени по выражению:

$$u(t) = \sqrt{\frac{R_{cp}}{\alpha t} \ln \left(1 - \frac{S_{cp}}{1-b}\right)}. \quad (7)$$

Однако здесь и сопротивление места срастания изменяется во времени, т.е. $R_{cp}=f(t)$.

Экспериментально полученная зависимость $R_{cp}(t)$ имеет экспоненциальный характер и может быть описана различными выражениями, из которых наиболее предпочтительны:

а) функция $R=at^k e^{ct}$ при $a>0$; $k<0$ и $c<0$

б) зависимость $R=at+c$ при $a<0$.

В первом случае при показательно-пропорциональной аппроксимации получаем

$$u(t) = \sqrt{\frac{at^{(k-1)} e^{ct}}{\alpha} \ln \left(1 - \frac{S_{cp}}{1-b}\right)}. \quad (8)$$

Во втором варианте экспериментальную зависимость $R_{cp}(t)$ можно представить в виде ломаной линии, то есть выполнить кусочно-линейную аппроксимацию.

Применительно к рассматриваемой экспериментальной зависимости $R_{cp}=f(t)$ имеем три линейных участка (рис. 1):

на отрезках времени

от 0 до t_1 сопротивление описывается выражением $R=a_1 t+b_1$;

от t_1 до t_2 – выражением $R=a_2 t+b_2$;

от t_2 до t_3 – выражением $R=a_3 t+b_3$.

Переходя к численным значениям сопротивления по участкам кусочно-линейной аппроксимации экспериментальной зависимости $R_{cp}=f(t)$, приведённой на рисунке 1, получаем:

на участке от 0 до $t_1=3$ час – $R=208,3 \cdot 10^3 \cdot t + 875 \cdot 10^3$;

на участке от $t_1=3$ час до $t_2=17$ час – $R=13,4 \cdot 10^3 \cdot t + 300 \cdot 10^3$;

и на участке от $t_2=17$ час до $t_3=125$ час – $R=0,56 \cdot 10^3 \cdot t + 70 \cdot 10^3$.

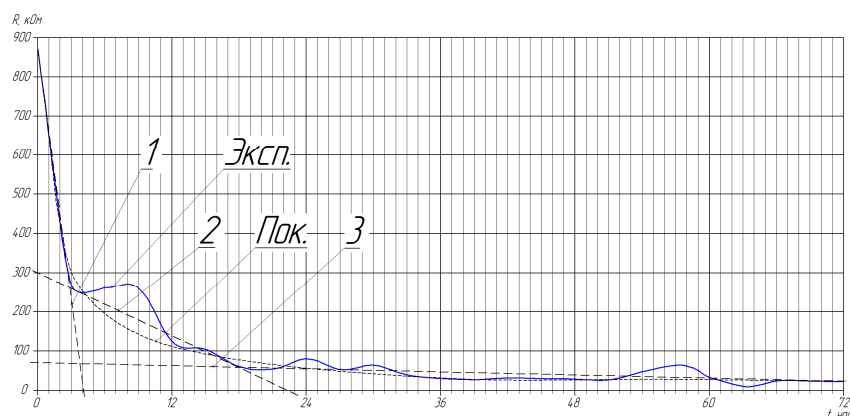


Рисунок 1 – Экспериментальное изменение сопротивления места срастания прививки и кусочно-линейная аппроксимация зависимости (Эксп. – экспериментальная зависимость; Пок. – показательно-пропорциональная аппроксимация; 1, 2, 3 – кусочно-линейная аппроксимация).

Подставляя эти выражения сопротивления в выражение для напряжения, прикладываемого к месту срастания, получаем

$$u(t) = \sqrt{\frac{a_i t + b_i}{\alpha t} \cdot \ln \left(1 - \frac{S_{cp}}{1-b} \right)} = \sqrt{\left(\frac{a_i}{\alpha} + \frac{b_i}{\alpha t} \right) \cdot \ln \left(1 - \frac{S_{cp}}{1-b} \right)}, \quad (9)$$

где i принимает значение 1, 2 и 3 по числу линейных участков.

Сравнение выражений (4) и (5) показывает, что формула (5) представляет собой более простую зависимость $u(t)$ и для анализа, и для практической её реализации специальной электрической схемой, обеспечивающей автоматическое выполнение оптимального режима технологического процесса стимуляции.

Для упрощения анализа зависимости $u(t)$ и её реализации электрической схемой введём обозначения:

$$\frac{a_i}{\alpha} \cdot \ln \left(1 - \frac{S_{cp}}{1-b} \right) = a_c; \quad \frac{b_i}{\alpha} \cdot \ln \left(1 - \frac{S_{cp}}{1-b} \right) = b_c.$$

Получаем общее упрощённое выражение:

$$u(t) = \sqrt{\frac{b_c}{t} + a_c}. \quad (10)$$

Для каждого линейного участка функции $R_{cp}=f(t)$ выражение для напряжения стимуляции будет:

$$u_1 = \sqrt{\frac{b_{c1}}{t} + a_{c1}}; \quad u_2 = \sqrt{\frac{b_{c2}}{t} + a_{c2}}; \quad u_3 = \sqrt{\frac{b_{c3}}{t} + a_{c3}}. \quad (11)$$

Из изложенного следует:

- 1) полученное аналитическое выражение для напряжения описывает закономерность, по которой должно изменяться напряжение стимуляции прививок;
- 2) из двух рассмотренных вариантов аппроксимации переходного электрического сопротивления места срастания прививки следует отдать предпочтение кусочно-линейной аппроксимации из-за простоты технической реализации стимуляции;
- 3) техническая реализация электрической стимуляции прививок при кусочно-линейной аппроксимации сопротивления представляет собой последовательное сочетание участков времени с линейно уменьшающимся напряжением стимуляции, отличающимися только скоростью снижения напряжения.

Библиографический список:

1. Баев, В.И. Стимуляция приживаемости привоев древесных растений электрическим воздействием [Текст] / В.И. Баев, В.А. Петрухин // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2008. – №4 (12) – С. 171-175.
2. Баев, В.И. Качественное описание процесса прирастания прививок растений при электрической стимуляции [Текст] / В.И. Баев, В.А. Петрухин // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2014. – №4 (36) – С. 241-245.
3. Баев, В.И. Гипотеза и количественное описание процесса прирастания прививок растений под воздействием электрического тока [Текст] / В.И. Баев, В.А. Петрухин // Научные основы стратегии развития АПК и сельских территорий в условиях ВТО. Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию образования ВолГАУ, Волгоград 28-30 января 2014 г.: в 3 т. – Волгоград: ИПК «Нива», 2014. – Т. 3. – С. 464-468.
4. Способ электрического стимулирования приживаемости прививок растений [Текст]: пат. 2366159 Рос. Федерация: МПК A01G 7/04 (2006.01)/ Баев В.И., Петрухин В.А. ; заявитель и патентообладатель Волгоградская государственная сельскохозяйственная академия (РФ). – № 2007145142/12; заявл. 04.12.2007; опубл. 10.09.2009, Бюл. № 25. – 4 с.

E-mail: flit@land.ru

УДК 629.114.2

**ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ГАЗОДИЗЕЛЬНОГО
ТРАКТОРА МТЗ-82.1, ОСНАЩЕННОГО КАССЕТНЫМ МОДУЛЕМ**

В.А. Марков, доктор технических наук, профессор

Московский ГТУ им. Н.Э. Баумана

В.В. Володин, доктор технических наук, доцент

Е.В. Бебенин, кандидат технических наук, доцент

Н.А. Ченцов, аспирант

Саратовский ГАУ им. Н.И. Вавилова

Значительную часть в себестоимости продукции занимают расходы на энергоносители. Так, в производстве сельскохозяйственной продукции затраты на горюче-смазочные материалы достигают 50 %. В настоящее время активно разрабатываются и внедряются технологии по использованию альтернативных видов топлива, в частности газообразного топлива.

Ключевые слова: *система подачи газа в двигатель, газомоторное топливо.*

В связи с многочисленными постановлениями Президента и Правительства страны о переводе техники на газомоторное топливо, природный газ (метан), особенно актуальным остается вопрос с заправками сельскохозяйственной техники, которую нецелесообразно и экономически не выгодно заправлять непосредственно на автоматических газонаполнительных компрессорных станциях (АГНКС). Одним из основных показателей, определяющих сферы эффективного использования газомоторного топлива, является холостой пробег на заправку. Исключить полностью или частично влияние этого фактора и одновременно расширить зону действия АГНКС потенциально до 100 км, а также увеличить ее загрузку позволяет использование передвижных автомобильных газозаправщиков (ПАГЗ). Однако использование ПАГЗов не является достаточно эффективным в сельском хозяйстве, так как ПАГЗы не приспособлены к передвижению по грунтовым дорогам, как того требует заправка сельскохозяйственной техники.

Целью данной статьи является обоснование комплекса средств по повышению эффективности использования газомоторного топлива.

Для повышения эффективности использования газомоторного топлива в сельском хозяйстве существует два основных пути, первый заключается в уменьшении расхода газообразного и дизельного топлива при выполнении различных операций, второй, – в уменьшении времени и финансовых затрат на заправку топливом. Для решения вопроса по первому пути необходимо производить оснащение сельскохозяйственной техники более эффективными системами подачи газообразного топлива такими, как система распределенной подачи газообразного топлива в двигатель по эжекционному принципу [1-3]. В случае если заправка дизельным топливом происходит по традиционной схеме, то заправка газообразным топливом нуждается в совершенствовании.

В ходе выполнения исследований газобаллонного трактора МТЗ-82.1, оснащенного системой распределенной подачей газообразного топлива в двигатель по эжекционному принципу (рис. 1), определялся расход газообразного и дизельного топлива при выполнении транспортных работ и при работе на номинальном режиме как по дизельному циклу, так и по газодизельному. Общий вид трактора МТЗ-82.1, оснащенного газобаллонным оборудованием для работы по газодизельному циклу представлен на рисунке 3.

Для решения проблемы эффективности заправки трактор оснащен сменным кассетным модулем, который оснащен соединениями для подключения к системе распределенной подачи газообразного топлива в двигатель трактора МТЗ-82.1 по эжекционному принципу. Данный кассетный модуль имеет возможность транспортировки до заправочной станции и оснащен всеми приспособлениями для его заправки включая заправочный модуль и запорно-вентильную арматуру.

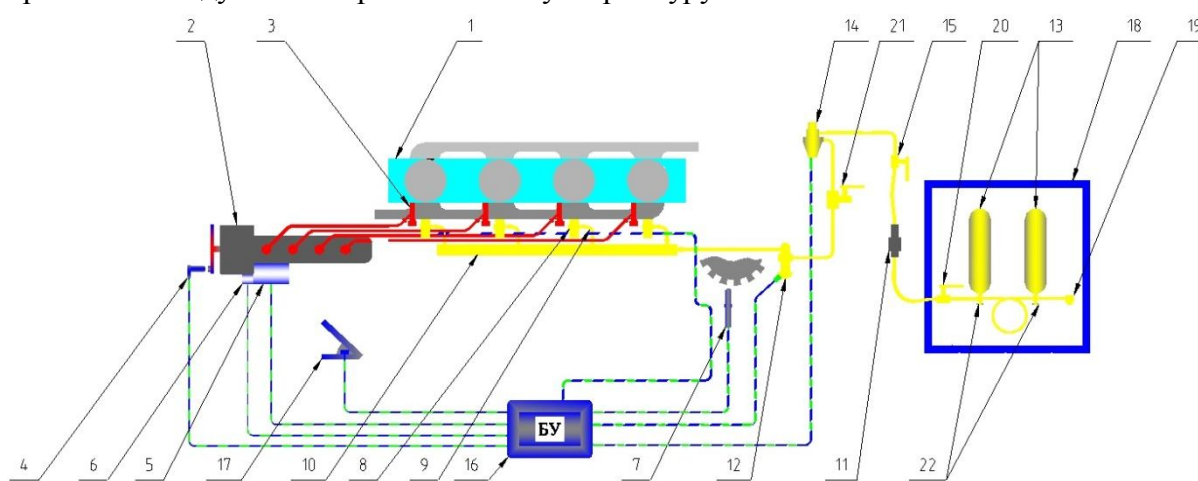


Рисунок 1 – Система распределенной подачи газообразного топлива двигателя Д-243:

- 1 – двигатель, 2 – топливный насос высокого давления (ТНВД), 3 – дизельные форсунки, 4 – датчик фазовой отметки, 5 – электронно-регулирующее устройство, 6 – датчик положения топливной рейки, 7 – датчик частоты вращения коленчатого вала, 8 – устройства эжекционной подачи газообразного топлива в двигатель, 9 – газовые рукава, 10 – газовый коллектор, 11 – рукав высокого давления с быстроразъемным соединением, 12 – датчик давления газа, 13 – газовые баллоны, 14 – газовый редуктор высокого давления, 15 – кран шаровый, запирающий систему, 16 – электронный блок управления, 17 – педальный задатчик, 18 – рама кассетного модуля, 19 – заправочное устройство, 20 – кран шаровый, запирающий кассетный модуль, 21 – узел сброса давления, 22 – баллонные вентили

Система размещается на двигателе 1 (рис. 1), оснащённом стандартным топливным насосом высокого давления (ТНВД) 2, который способен подавать дизельное топливо через штатные трубопроводы в двигатель 1 посредством форсунок 3.



Рисунок 2 – Кассетный модуль емкостью 134 л



Рисунок 3 – Обработка почвы машинно-тракторным агрегатом МТЗ-82.1+ОПО-4,25

На привод топливного насоса высокого давления 2 устанавливается диск с магнитной меткой, а напротив него на кронштейне, закрепленном на блоке цилиндров двигателя – датчик фазовой отметки 4, контролирующей угол начала подачи газообразного топлива. В топливный насос высокого давления 2 включено электронное регулирующее устройство управления циклами 5 (взамен штатного регулятора). Кроме того, на топливном насосе расположен датчик положения 6 топливной рейки, позволяющий по положению рейки топливного насоса определять количество впрыскиваемого дизельного топлива при работе двигателя по дизельному или газодизельному циклу. Двигатель 1 оснащён датчиком частоты вращения коленчатого вала 7, расположенным на кожухе маховика. Для подачи газообразного топлива на двигатель смонтирована система, состоящая из устройств эжекционной подачи газообразного топлива в двигатель, выполненных в виде электромагнитных газовых клапанов, соединенных с эжекционными смесителями 8, в которые поступает газообразное топливо из газового коллектора 10 при помощи рукавов 9.

Для проведения исследования зависимости расхода газообразного и дизельного топлива трактора МТЗ-82.1 в транспортном режиме использован тракторный прицеп 2-ПТС-4,5, задействованный на перевозке сена, а для расхода газообразного и дизельного топлива в номинальном режиме использовался культиватор ОПО-4,25 (рис. 3). Результаты исследований представлены в таблице.

Исследование процесса заправки газобаллонного трактора заключалось в сравнении по времени двух основных видов – на АГНКС и при помощи ПАГЗ с разработанной системой заправки с применением кассетных модулей, которые доставлялись на АГНКС на автомобиле УАЗ 3303. Для определения времени, необходимого на заправку, учитывались его затраты на пробег до АГНКС, простои на вспомогательные работы и ожидание заправки и время на саму заправку. При заправке газобаллонного трактора МТЗ-82.1 от ПАГЗ учитывалось то обстоятельство, что расстояние от места проведения исследований до АГНКС составляло 20 километров из них 16 расстояние по асфальтированной трассе, по которой приспособлен передвигаться ПАГЗ, остальное расстояние до ПАГЗа трактор преодолевал собственным ходом.

Таблица – Показатели работы трактора МТЗ-82.1 при работе
в дизельном и газодизельном циклах

Показатель	МТЗ-82.1	
	базовый	газо- баллонный
Эксплуатационная масса трактора, т	3,62	3,75
Диапазон скоростей, км/ч	1,89-33,4	1,89-33,4
Расход дизельного топлива при номинальной мощности, кг/ч	14,4	2,6
Расход газа при номинальной мощности, м ³ /ч	-	13,2
Расход дизельного топлива в транспортном режиме, кг/ч	8,6	2,8
Расход газа в транспортном режиме, м ³ /ч	-	8,5
Удельный расход топлива:		
Транспортная скорость, км/ч	33	33
Количество газовых баллонов / емкость одного баллона, л	-	2/67
Время для заправки трактора на АГНКС, мин.		75
Время для заправки трактора от ПАГЗ мин.		62
Время на доставку кассетного модуля до АГНКС, его заправку и возвращение, мин.		47

В результате проведенных исследований были получены зависимости расхода газообразного и дизельного топлива при работе газобаллонного трактора МТЗ-82.1 по дизельному и газодизельному циклу. Также установлено, что разработанный принцип заправки на основе кассетных модулей позволяет сократить время заправки газобаллонного трактора МТЗ-82.1 более, чем на 25 %.

Библиографический список

1. Загородских, Б. П. Совершенствование системы подачи газообразного топлива для повышения эффективности использования газобаллонных тракторов [Текст] / Б. П. Загородских, В. В. Володин, Е. В. Бебенин // Технология колесных и гусеничных машин. – 2014. – № 2. – С. 33-41.
2. Загородских, Б. П. Результаты экологических исследований трактора К-700А, работающего по газодизельному циклу [Текст] / Б. П. Загородских, В. В. Володин, Е. В. Бебенин // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2014. – №1(33). – С. 193-196.
3. Загородских, Б. П. Системы подачи газа в двигатель [Текст] / Б. П. Загородских, В. В. Володин // Сельский механизатор. – 2012. – № 2. – С. 4-5.

E-mail: bauman@bmstu.ru

УДК 666.9.017 : 620.179

МЕТОДИКА УЛЬТРАЗВУКОВОГО ДИАГНОСТИРОВАНИЯ ВОДОНЕПРОНИЦАЕМОСТИ БЕТОНА КОНСТРУКЦИЙ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ

С.Я. Семененко, доктор сельскохозяйственных наук

Д.П. Арьков, кандидат технических наук

С.С. Марченко, кандидат технических наук

Поволжский научно-исследовательский институт эколого-мелиоративных технологий

Проблема определения реальных физико-механических свойств конструкций и элементов гидротехнических сооружений в процессе эксплуатации в настоящее время становится все более значимой.

В статье предлагается обзор способа определения класса бетона по водонепроницаемости, который основан на использовании зависимости скорости распространения ультразвуковой волны и коэффициента фильтрации. Метод относится к группе методов не разрушающего контроля и может применяться в процессе обследования и мониторинга эксплуатирующихся гидротехнических сооружений.

Ключевые слова: класс бетона, неразрушающие методы контроля, прочность, гидротехническое сооружение.

В Южном федеральном округе более 14 тысяч гидротехнических сооружений имеют напорный фронт, около 25 из них – это крупные каналы комплексного и мелиоративного назначения. Протяжённость каналов составляет более 2300 км. При этом из общей протяжённости каналов около 30 % имеют противофильтрационные покрытия. В водохозяйственном комплексе страны общие потери воды при транспортировке достигают 8 км³/год, более половины которых приходится на фильтрацию из оросительных каналов. Это вызывает подъем уровня грунтовых вод в приканальной зоне, подтопление прилегающих населенных пунктов, заболачивание и засоление земель.

Строительство оросительных систем в настоящее время практически прекратилось, поэтому особое внимание необходимо уделять при мониторинге и реконструкции действующих систем с учётом их эксплуатационной и экологической надёжности, выявляя фактическое состояние сооружений.

Одним из важнейших факторов, который определяет эксплуатационную надёжность и долговечность мелиоративных гидротехнических сооружений (ГТС), в частности, противофильтрационных облицовок, является водонепроницаемость. Поэтому при диагностировании технического состояния ранее построенных водохозяйственных объектов возникает острая необходимость определения параметров водонепроницаемости облицовки каналов, при условии их целостности (коэффициент фильтрации, класс бетона по водонепроницаемости) в процессе эксплуатации ГТС. В настоящее время применяют следующие стандартные методы контроля водонепроницаемости [1]: определение водонепроницаемости по «мокрому пятну»; определение водонепроницаемости по коэффициенту фильтрации; ускоренный метод определения коэффициента фильтрации (фильтратометром).

Кроме того, известны способы измерения потерь воды и определения коэффициента фильтрации через бетонную облицовку и деформационные швы ГТС, преимущественно каналов и водоемов [8, 4], заключающиеся в использовании фильтромеров. При этих способах измеряют потери воды через монолитный (сборный) бетон и швы облицовки канала с помощью фильтромерных полостей, прижимаемых к облицовке через легко деформируемый материал.

Эти и другие известные в настоящее время способы [6, 7] представляется сложным применить конкретно для фильтрационных испытаний противофильтрационных конструктивных элементов ГТС в связи со специфическим технологическим режимом их работы. Перечисленные способы контроля водонепроницаемости являются достаточно трудоёмкими, многооперационными и длительными в проведении испытаний. Главный недостаток этих способов заключается в том, что применение в реальных условиях диагностики конструкций ГТС является трудоёмким процессом.

В связи с этим, являются актуальными исследования по разработке неразрушающих методов определения эксплуатационных показателей, таких как класс бетона по водонепроницаемости, в процессе проведения комплексных исследований [5].

Ультразвуковой метод – один из основных методов неразрушающего контроля качества в различных отраслях промышленного производства. Его преимущества перед другими методами таковы: надёжное выявление опасных дефектов типа трещин и

пор в толще материала, высокая производительность и более низкая стоимость, по сравнению с другими неразрушающими методами, такими как, например, рентгенодефектоскопия.

В лаборатории комплексных исследований строительных материалов и технологий ФГБНУ «ПНИИЭМТ» проведены комплексные экспериментальные исследования по выявлению зависимости скорости распространения ультразвуковых волн (V , м/с) в бетоне и коэффициента фильтрации (K_f , м/с) – основным показателем характеризующим класс бетона по водонепроницаемости.

Исследования проводились на бетонных образцах цилиндрической формы, изготовленных по ГОСТ 12730.5-84 диаметром и высотой 150 мм, варьируя водоцементное отношение, подготовлены 4 серии по шесть образцов следующих классов бетона по прочности: В15; В20; В22,5; В25; В30. В процессе изготовления образцов цилиндрической формы, параллельно подготовлены, образцы кубической формы ГОСТ 10180-90, по которым в прошествии 28 суток подтвержден класс по прочности.

Последовательно выполнены следующие этапы исследования:

1) измерена скорость распространения ультразвука в образцах с помощью прибора «Пульсар-1.2» (рис. 1), по результатам построены графики, характеризующие диапазон скоростей для определенного класса бетона по водонепроницаемости;

2) определён коэффициент фильтрации образцов.

Выделены следующие классы бетона по водонепроницаемости: W8, W10, W12.



Рисунок 1 – Ультразвуковой дефектоскоп Пульсар -1.2

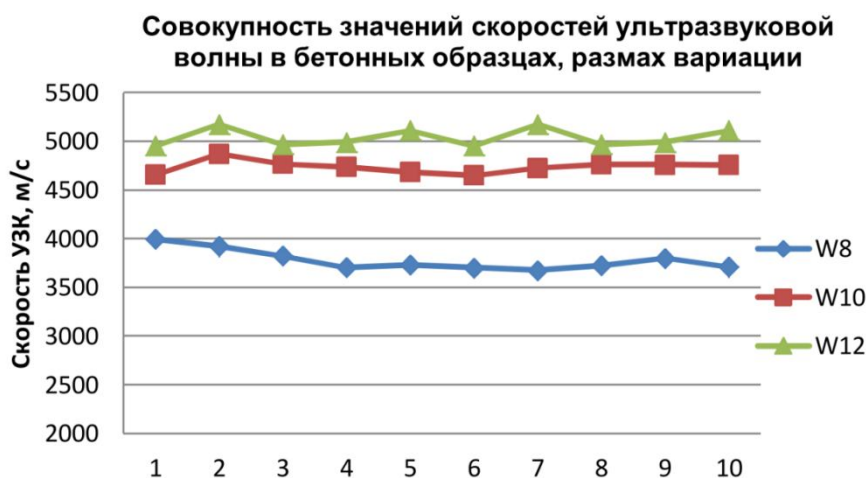


Рисунок 2 – Размах значений скоростей УЗК в образцах различных классов по водонепроницаемости

Из графика, представленного на рисунке 2, видно, что для образцов одного класса скорость распространения ультразвуковых волн находятся в определенных границах.

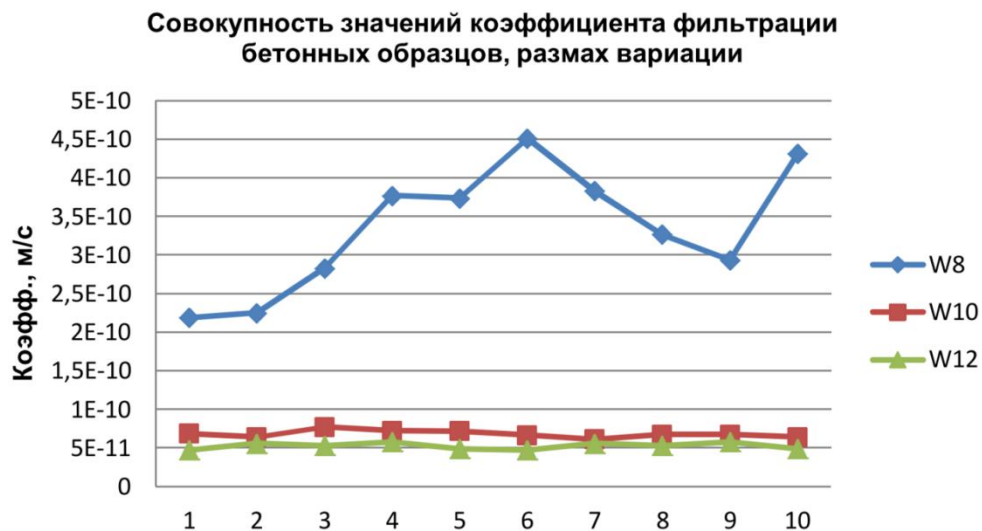


Рисунок 3 – Размах значений коэффициента фильтрации

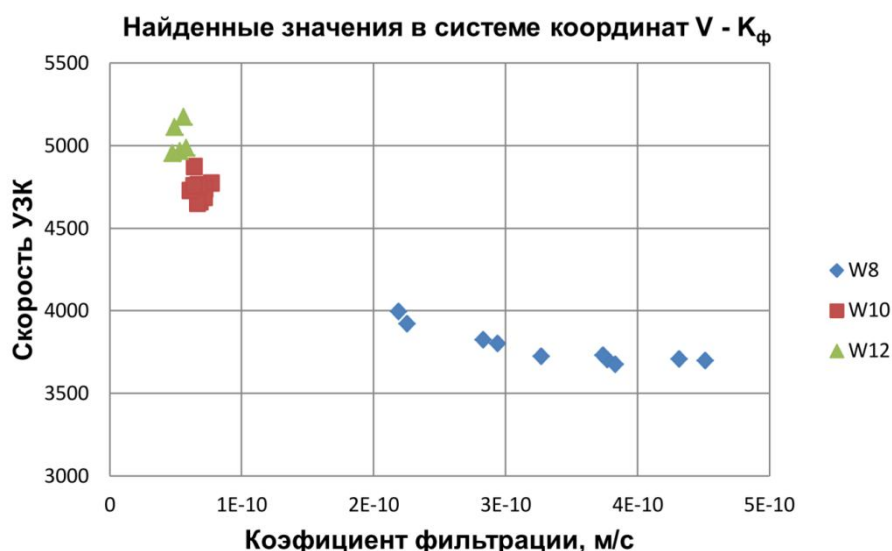


Рисунок 4 – Экспериментальные значения в координатах V-K_ф

Для оценки адекватности найденных значений, скорости распространения ультразвуковой волны и коэффициента фильтрации на каждую марку бетона рассчитаны основные статистические величины, характеризующие разброс данных (табл. 1).

Таблица 1

	Среднее значение, $\bar{x}$	Размах вариации, R	Ср. линейное отклонение, a	Дисперсия, D	Стандартное отклонение, σ	Коеф. вариации, %
W6	-	-	-	-	-	-
W8	4063,44	1456	467,259	263465,802	513,289	12,63
W10	4726,75	984	408,75	153806,762	392,182	8,29
W12	5124,46	814,6	327,688	124786,035	353,250	6,89

В статистике принято считать, что если коэффициент вариации менее 33 %, то совокупность данных является однородной, если более 33 %, то – неоднородной. Таким образом, можно говорить о правомерности использования при построении зависимости найденных и рассчитанных величин.

По найденным значениям скорости распространения ультразвуковой волны в бетонных образцах и рассчитанным коэффициентам фильтрации построена кривая, представленная на рисунке 5 описываемая уравнением степенной функции

$$y = 248,63x^{-0,126}$$

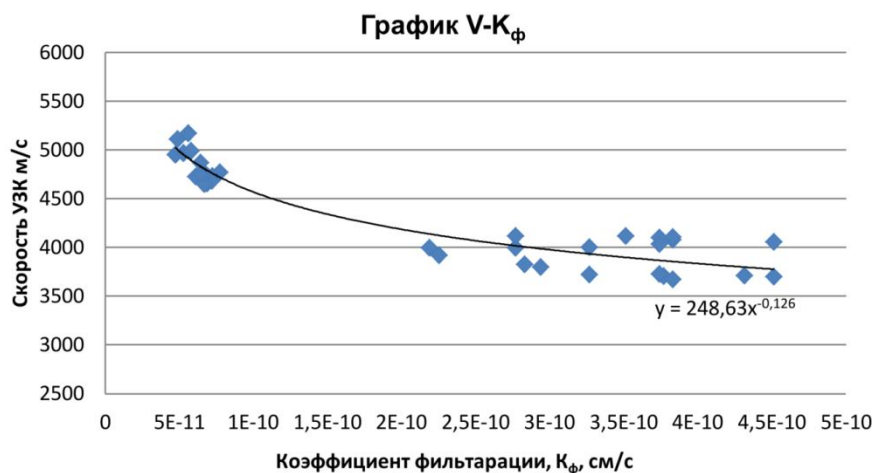


Рисунок 5 – График зависимости скорости распространения ультразвуковых волн и коэффициента фильтрации

Найденное уравнение позволяет по известной скорости распространения ультразвуковой волны, определять коэффициент фильтрации бетона, по которому, в свою очередь, находится класс бетона по водонепроницаемости.

По средним значениям подготовленных серий образцов построена кривая зависимости скорости распространения ультразвуковой волны и класса по водонепроницаемости рисунок 6, описываемая более точно степенной функцией второго порядка с величиной достоверности аппроксимации $R^2 = 0,9986$.

Полученные результаты показывают, что класс бетона по водонепроницаемости зависит от скорости распространения ультразвуковой волны и увеличивается с ростом скорости УЗВ.

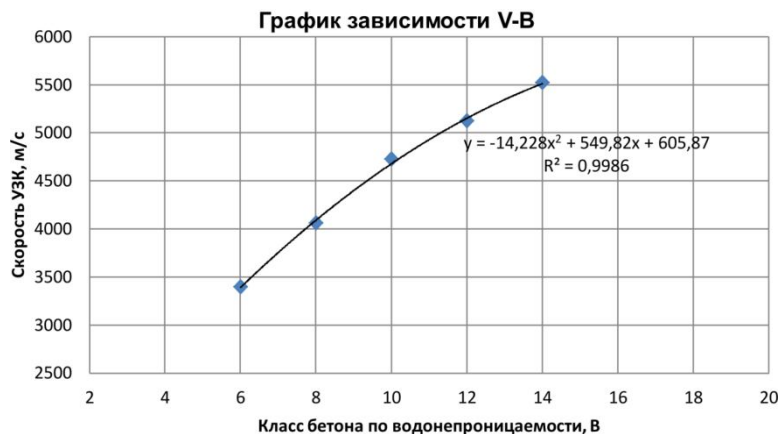


Рисунок 6 – График зависимости скорости распространения ультразвуковой волны и класса бетона по водонепроницаемости

Предложенная методика позволяет на основе полученных зависимостей определять класс бетона по водонепроницаемости, не выполняя трудоемкие и время затратные операции, связанные с определением коэффициента фильтрации. Кроме того, выполнять качественную и количественную оценку при решении практических задач, возникающих при обследовании гидротехнических сооружений, с целью принятия объективного решения о возможности дальнейшей эксплуатации сооружения, выбора наиболее приемлемых методов и способов усиления конструкций, прогнозирования дальнейших сроков службы, выяснения причин аварий и др.

Библиографический список

1. ГОСТ 12730.5-84*. Бетоны. Методы определения водонепроницаемости [Текст]. – М.: Изд. стандартов, 1986.
2. ГОСТ 12730.1-78 Бетоны. Методы определения плотности [Текст]. – М.: Изд-во стандартов, 1978.
3. ГОСТ 17624-87. Бетоны. Ультразвуковой метод определения прочности [Текст]. – М.: Изд. стандартов, 1987.
4. Зоценко А.Ф. Измерение потерь воды приборами фильтромерами [Текст] // Мелиорация и водное хозяйство. – 1990, № 10. – С. 44...46.
5. Методика определения водонепроницаемости деформационных швов гидротехнических сооружений [Текст] / С.Я. Семененко, С.С. Марченко, Д.П. Арьков, П.В. Часовской. – Волгоград: ГНУ ПНИИЭМТ, 2013 г. – 51 с.
6. Способ определения абсолютных фильтрационных потерь на участке ирригационного канала [Текст]: авторское свидетельство SU № 151137, А 1. М. кл³. Е 02 В 13/00. / Г.В. Абелишвили. – Заявка № 754261/30-15; Заявлено 30.11.1961; Оpubл. 1962 г., Бюл. № 20.
7. Способ измерения потерь воды [Текст] : авторское свидетельство SU № 918385. М. кл³. Е 02 В 3/16. / В.М. Бойко. Заявка № 3007185/29-15; Заявлено 24.11.1980; Оpubл. 07.04.1982, Бюл. № 13.
8. Устройство для измерения фильтрационных потерь [Текст] : авторское свидетельство SU № 1532645, А 1. М. кл³. Е 02 В 1/02. / А.В. Ищенко, Р.Р. Галицкий, Т.С. Косенко и В.А. Рыбалкин. – Заявка № 4398887/23-15; Заявлено 28.03.1988; Оpubл. 30.12.1989, Бюл. № 48.

E-mail: arkov-dmitriy@rambler.ru

УДК 631.362.36

ОБОСНОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ РОТОРНО-ВОЗДУШНОГО СЕПАРАТОРА ДЛЯ ОЧИСТКИ СЕМЯН ТРАВ

А.Н. Цепляев, доктор сельскохозяйственных наук

М.Н. Шапров, доктор технических наук

В.А. Цепляев, кандидат технических наук

С.С. Полторынкин, аспирант

Волгоградский государственный аграрный университет

В статье дана технологическая схема роторно-воздушного сепаратора, позволяющего повысить качество очистки от примесей трудносыпучие семена таких культур, как прутняк и терескен. Проведенные лабораторные исследования позволили обосновать как конструктивные, так и технологические параметры данной машины.

Ключевые слова: семена, прутняк, терескен, воздушный напор, число оборотов.

Создание постоянной кормовой базы для такой отрасли животноводства, как овцеводство является в настоящее время насущной задачей для степных районов Нижнего Поволжья. Здесь особый интерес представляют такие засухоустойчивые культуры, как терескен и прутняк. Это многолетние полукустарники высотой 60...80 см. Данные культуры поедаются почти круглый год. При этом особенно важно то, что они могут стать основным кормом в период самой сухой части лета. Это объясняется их исключительно высокой засухоустойчивостью.

Одним из сдерживающих факторов является то, что семена этих культур трудно очистить от примесей на существующих машинах, что в последующем ведет к нарушению технологического процесса высева.

Зерновая смесь после уборки урожая [1] состоит из семян культурных и сорных растений, а также содержит примеси минерального и органического происхождения. Выделение семян основной культуры в чистом виде повышает их ценность, улучшает семенные качества. Это одна из важнейших и трудоемких технологических операций обработки зерна. Сепарирование зерна и продуктов его переработки возможно лишь в тех случаях, когда частицы компонентов исходной смеси имеют достаточно различные аэродинамические и физико-механические свойства [4].

Для эффективной работы по отделению сорных примесей и неполноценных семян из вороха семян прутняка и терескена нами разработан роторно-воздушный сепаратор, схема которого представлена на рисунке 1 [3].

Работа сепаратора обеспечивает качественное отделение примесей от семян за счёт современных принципов разделения, основанных на комбинированном использовании воздушного и инерционного воздействия. Сепаратор для очистки семян трав работает следующим образом. Семенная масса лотком 2 подаётся на вращающийся роторный барабан 3, при этом во внутреннюю полость воздушного распределителя 6 подаётся под напором воздух, который через отверстия направляется к роторному барабану 3. В правой верхней четверти роторного барабана за счет инерционного воздействия барабана и воздушного потока ворох разделяется на примеси и семена. В этой зоне расположен аспирационный канал 4, который создаёт разрежение и транспортирует легковесные примеси.

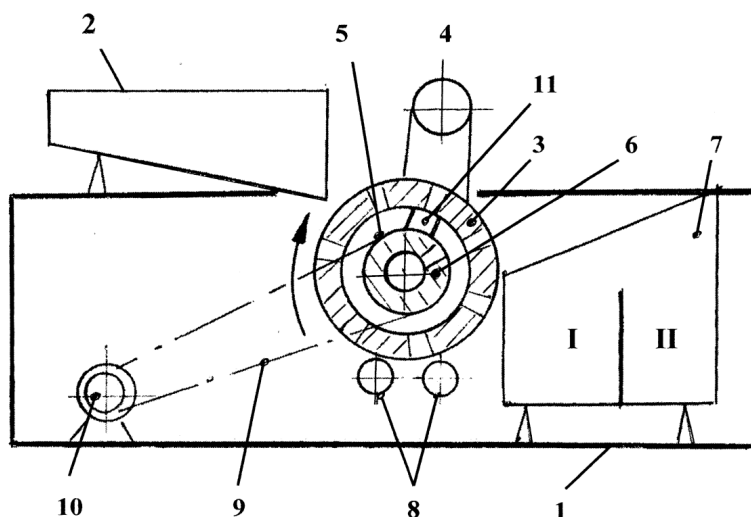


Рисунок 1 – Схема роторно-воздушного сепаратора:

- 1 – рама; 2 – подающий лоток; 3 – роторный барабан; 4 – аспирационный канал;
5 – приводной шкив; 6 – воздушный распределитель; 7 – бункер очищенных семян;
8 – опорный ролик; 9 – привод ротора; 10 – электродвигатель; 11 – воздуховод;
I – секция для сбора полноценных семян; II – секция для сбора тяжелых примесей

Далее они собираются в пылесборнике. Очищенные от лёгких примесей семена поступают по роторному барабану 3 (цилиндрическому решету) в приёмный бункер 7, который разделен на две секции: для сбора полноценных семян и тяжелых примесей. Их разделение на эти фракции происходит из-за разности величины отбрасывания.

Основная задача при разделении вороха семян прутняка и терескена на роторно-воздушном делителе заключается в том, чтобы определить оптимальные параметры рабочих органов делителя. Наиболее значимым параметром, оценивающим процесс разделения, является величина отбрасывания составляющих частей вороха.

Основными факторами, влияющими на нее, являются частота вращения ротора и напор в воздушном канале. Это объясняется тем, что с увеличением частоты вращения ротора растет значение центробежной силы, действующей на частицу. Аналогично, при увеличении напора воздуха также растет и сила его воздействия на частицу.

Исследования проводились на лабораторной установке [5, 2]. Полученные измерения были статистически обработаны и результаты данной обработки представлены в виде графиков [6].

На рисунке 2 представлен график изменения скорости воздушного потока в зависимости от создаваемого напора. Он позволил нам определить минимальное значение напора, которое должно быть не менее 100 Па.

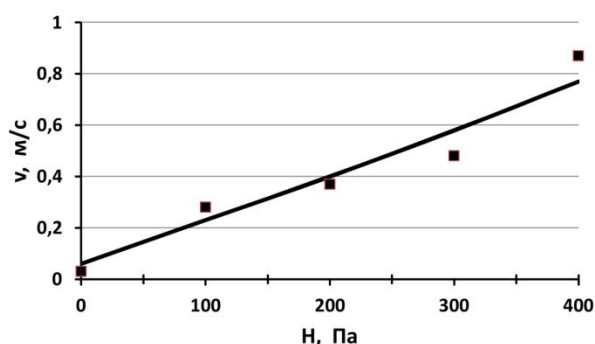


Рисунок 2 – Изменение скорости воздушного потока в зависимости от напора

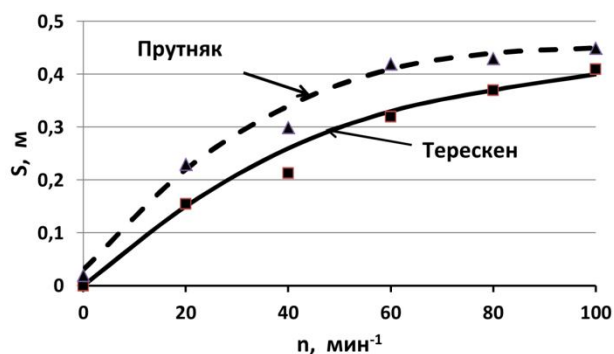


Рисунок 3 – Зависимость длины отбрасывания семян прутняка и терескена от частоты вращения ротора

График зависимости длины отбрасывания семян прутняка и терескена от частоты вращения ротора, представленный на рисунке 3, показывает, что в первоначальный момент величина отбрасывания в зависимости от оборотов носит практически пропорциональный характер. Однако уже при 70...80 об/мин ротора зависимость становится криволинейной. Такое её изменение объясняется тем, что при большей частоте вращения возрастает сопротивление воздуха, что изменяет траекторию движения семян. Общий характер изменения кривой подчиняется параболическому закону. Следует также отметить, что обороты ротора в пределах 60...80 об/мин можно считать оптимальными значениями. Далее они существенно не меняют общую тенденцию.

Аналогичные исследования были проведены для определения длины отбрасывания примесей с целью выявления возможности их отделения от семян.

Легкие примеси, как указывалось ранее, вместе с воздушным потоком попадают в аспирационный канал и затем собираются в осадочной камере, поэтому в ворохе вместе с семенами обрабатываемой культуры остаются тяжелые примеси. К ним, в первую очередь, относятся частицы стеблей, листья и крупные минеральные примеси.

Зависимость длины отбрасывания этих примесей от частоты вращения ротора представлена на рисунке 4.

Анализируя график, можно отметить, что величина отбрасывания примесей больше величины отбрасывания семян. Общий характер изменения кривой подчиняется параболическому закону. Оптимальными следует считать обороты ротора, равные 60...80 об/мин.

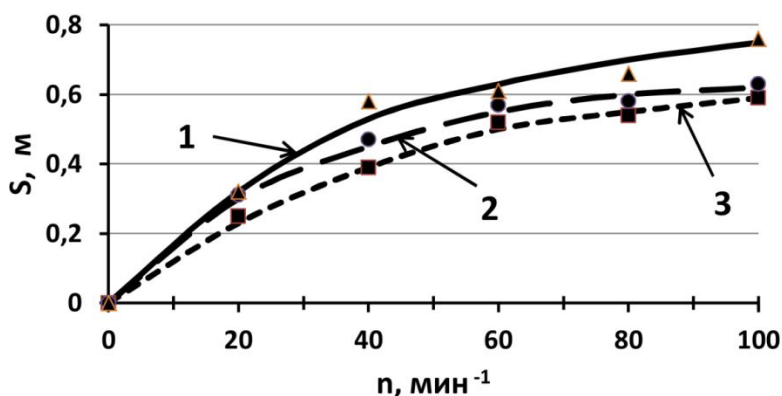


Рисунок 4 – Зависимость длины отбрасывания примесей от частоты вращения ротора:
1 – минеральные примеси, 2 – частицы стеблей, 3 – листья

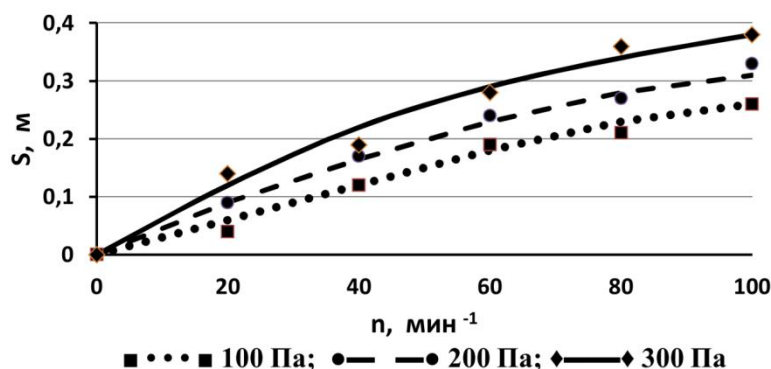


Рисунок 5 – Зависимость длины отбрасывания семян терескена от частоты вращения ротора и воздушного напора Н

Также нами проводились исследования по определению совместного влияния частоты вращения ротора и воздушного напора на длину отбрасывания семян прутняка и терескена. Результаты исследования представлены на графиках (рис. 5, 6).

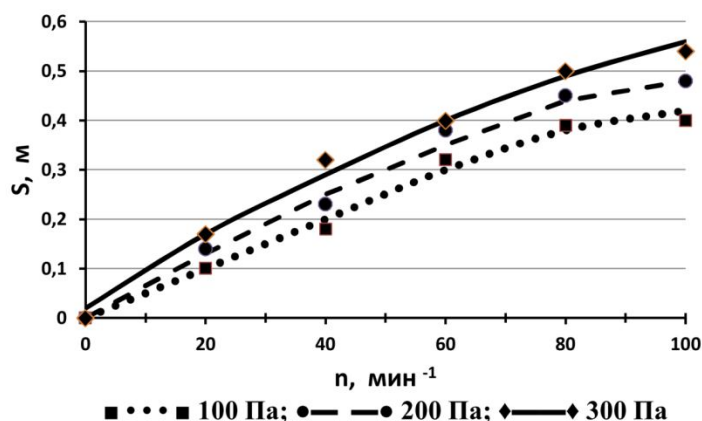


Рисунок 6 – Зависимость длины отбрасывания семян прутняка от частоты вращения ротора и воздушного напора Н

Анализ показывает, что увеличение напора воздуха на 100 Па в среднем даёт увеличение длины отбрасывания семян на 0,05...0,08 м. Максимальное значение длины отбрасывания для терескена составило 0,38...0,4 м при 100 об/мин и при величине напора воздуха 300 Па. При таких же значениях для прутняка длина отбрасывания примерно равна 0,55м.

Таким образом, полученные результаты позволяют сделать вывод о том, что предложенная технологическая схема семяочистительной машины позволит проводить качественную очистку от разных видов примесей семени таких культур, как терескен и прутняк.

Библиографический список:

1. Комбайн для уборки зерновых на корню [Текст] : патент № 2437270 Российская Федерация / А.Н. Цепляев, В.Н. Скрипкин, Д.В. Скрипкин – опубл. 27. 12. 2011, Бюл. №36 – 4 с.
2. Разработка и исследование парусного классификатора для определения критической скорости частиц зернового вороха [Текст] / А.Н. Цепляев, М.А. Перепелкин, В.А. Цепляев, В.В. Цыганов // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2012. – №2 (26). – С. 174-178.
3. Сепаратор зернового вороха [Текст] : патент №2343687 Российская Федерация /А.Н. Цепляев, М.А. Перепелкин, В.Г. Абезин. - опубл. 20. 01. 2009, Бюл. №2. – 4с.
4. Цепляев, А.Н. Некоторые физико-механические свойства трудносыпучих семян терескена и прутняка [Текст] / С.С. Полторынкин, А.Н. Цепляев // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование – 2013. – №3 (31).– С. 220-225
5. Цепляев, А.Н. Парусный классификатор для определения критической скорости частиц зернового вороха [Текст]/ А.Н. Цепляев, М.А. Перепелкин, В.А. Цепляев // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2011. – №3 (23). –С. 203-205.
6. Цепляев, А.Н. Оптимизация основных технологических показателей роторно-воздушного сепаратора [Текст] / А.Н. Цепляев, М.А. Перепелкин, В.А. Цепляев // Аграрная наука. – 2013. – №3. – С. 27-28.

E-mail: can_volgau@mail.ru

УДК 621.86/.87

**УСОВЕРШЕНСТВОВАННОЕ ШАРНИРНО-СТЕРЖНЕВОЕ
ГРУЗОПОДЪЕМНОЕ СРЕДСТВО С ЭЛЕКТРОГИДРАВЛИЧЕСКОЙ
СИСТЕМОЙ УПРАВЛЕНИЯ**

Н.В. Бабоченко, кандидат технических наук, доцент

Волгоградский государственный аграрный университет

В статье дается описание усовершенствованного шарнирно-стержневого грузоподъемного средства с электрогидравлической системой управления и описаны преимущества данной конструкции перед существующими аналогами. Аналитически определены кинематические параметры и параметры, необходимые для построения зоны действия усовершенствованного шарнирно-стержневого грузоподъемного средства.

Ключевые слова: манипулятор, секция, стрела, гидроцилиндры, электрогидравлическая система управления.

Преследуя цель – увеличить зону действия в горизонтальной плоскости шарнирно-стержневого грузоподъемного средства и исследуя конструктивные особенности гидроманипуляторов с шарнирно-стержневой стрелой, была получена новейшая конструктивная разработка шарнирно-стержневого грузоподъемного средства (манипулятора). Анализируя возможности известного шарнирно-стержневого грузоподъемного средства [1], пришли к решению его конструктивного усовершенствования. В частности, основываясь на конструктивную особенность шарнирно-стержневой стрелы грузоподъемного средства [4], усовершенствовали саму стрелу шарнирно-стержневого гидроманипулятора.

Конструктивно разработанная стрела шарнирно-стержневого грузоподъемного средства (рис. 1) представляет собой корневую секцию 1 и связанную с ней рукоять 2 и грузозахватный орган стрелы 3. При этом корневая секция выполнена из трех стержней в виде шарнирного треугольника с двумя острыми углами. Рукоять выполнена из двух стержневых шарнирных треугольников с двумя острыми углами и общей для обоих треугольников связью, один из шарниров которой соединен с силовыми цилиндрами рукояти. Два указанных шарнирно-стержневых треугольника имеют общую связь между собой в виде стержня, ближайший к грузозахватному органу шарнирный треугольник имеет в основании два силовых цилиндра 4, 5, работающие как одно кинематическое звено. Два других шарнирно-стержневых треугольника также связаны между собой в виде стержня, а в основании одного из шарнирных треугольников имеются два силовых гидроцилиндра 6, 7, которые работают как одно кинематическое звено и связаны с двумя гидроцилиндрами предыдущего шарнирно-стержневого треугольника. Стержни, составляющие треугольные соединения выполнены в виде плоских в поперечном направлении ферм.

При таком исполнении шарнирно-стержневой стрелы и расположении гидроцилиндров, стержни всех «треугольников» воспринимают в основном нагрузки растяжения или сжатия, а шарнирные соединения обеспечивают необходимые подвижности звеньям манипулятора. Дополнительные, ближайшие к грузозахватному органу, гидроцилиндры обеспечивают максимальный подъем и опускание грузов.

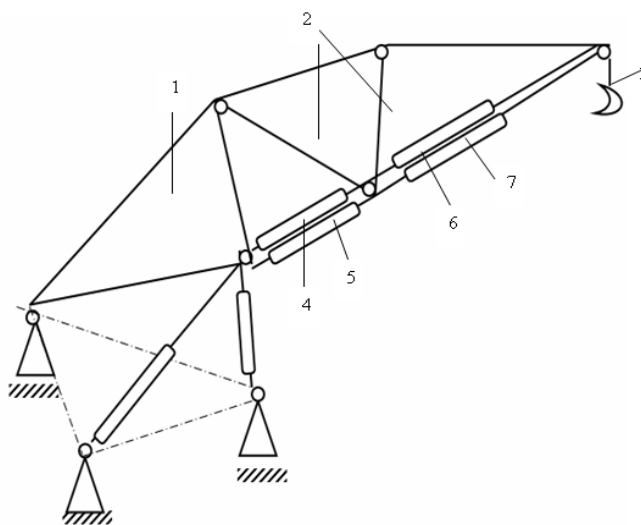


Рисунок 1 – Схема шарнирно-стержневого грузоподъемного средства

В итоге достигается оптимальное распределение нагрузок растяжения – сжатия на стержни и плоские фермы, способствующие повышению силовой мощности конструкции за счет разворота стрелы в горизонтальной плоскости увеличивается зона действия системы и в вертикальной плоскости за счет работы силовых гидроцилиндров увеличивается зона действия, а для грузонесущего органа сообщается дополнительное перемещение в горизонтальной плоскости, что расширяет функциональные возможности стрелы.

Управление шарнирно-стержневым грузоподъемным средством с усовершенствованной конструктивно стрелой осуществляется по электрогидравлической схеме, которая представлена на рис. 2. За основу была взята существующая электрогидравлическая система управления гидравлическими манипуляторами [2, 5], которая была усовершенствована.

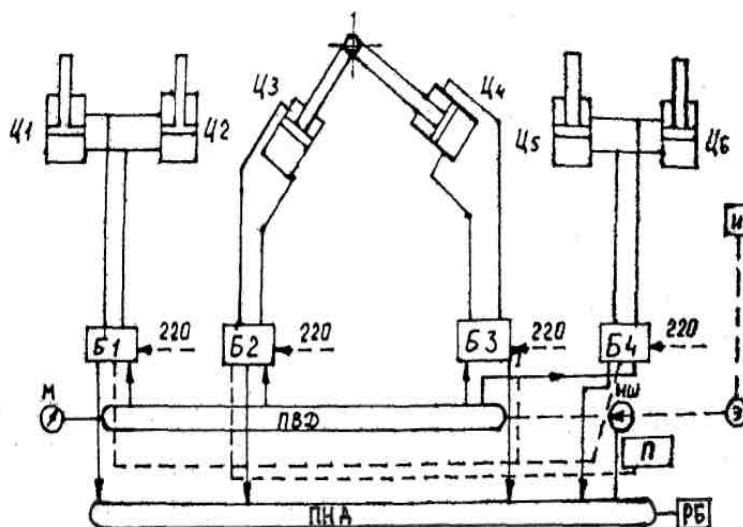


Рисунок 2 – Схема управления экспериментальной установкой

Схема управления шарнирно-стержневым грузоподъемным средством, представленная на рисунке 2, состоит из: шести гидроцилиндров, представленных как Ц1...Ц6; функциональных блоков Б1...Б4; полости высокого и низкого давления ПВД, ПНД; источника питания И; датчика определения давления М; насоса шестеренчатого НШ; электродвигателя Э; распределительного бачка РБ; пульта управления установкой П.

Схему управления манипулятором можно условно разделить на четыре блока. Каждый функциональный блок (Б1...Б4) выполняет функцию управления одним гидроцилиндром. В состав каждого блока входят четыре электроклапана. Для удобства соединения в гидравлической схеме присутствует полость высокого давления (ПВД) и полость низкого давления (ПНД). Данные полости соединяются через шестеренчатый маслонасос (НШ). Полость низкого давления (ПНД) дополнительно сообщается с распределительным бачком (РБ), а полость высокого давления – с манометром. Каждый из четырех блоков (Б1...Б4) гидравлически соединен с полостями высокого и низкого давления и с отдельным гидроцилиндром таким образом, что включаются два электроклапана, соединенные с разными полостями гидроцилиндра и разными полостями давления. Электромотор приводит в движение шестеренчатый насос (НШ). Электрическая схема устроена таким образом, что включение двигателя заблокировано с включением электроклапанов. Для каждой операции необходимо включение двух электроклапанов, присоединенных к разным полостям давления и разным полостям гидроцилиндров.

Создается действующий макет усовершенствованного шарнирно-стержневого грузоподъемного средства, а на данный момент ведется работа по определению параметров, характеризующих механизм. На данный момент, путем математических вычислений доказано, что усовершенствованное шарнирно-стержневое грузоподъемное средство с электрогидравлической системой управления расширяет функциональные возможности как стрелы, так и грузоподъемного средства в целом, за счет увеличения зоны действия в горизонтальной и вертикальной плоскостях. Зона действия усовершенствованного шарнирно-стержневого грузоподъемного средства представляет собой сложное и, вместе с тем, обширное объемное образование (рис. 3).

Зона действия шарнирно-стержневого грузоподъемного средства может изменяться в зависимости от изменения длины гидроцилиндров и длины стержней, составляющих шарнирно-стержневое соединение.

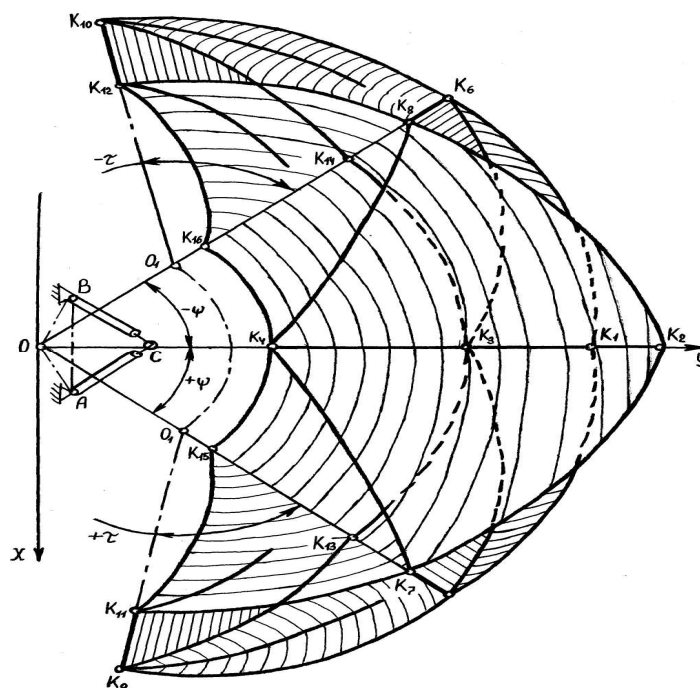


Рисунок 3 – Зона действия шарнирно-стержневого грузоподъемного средства

При последовательном включении в определенном порядке силовых цилиндров можно добиться определения практической зоны действия шарнирно-стержневого грузоподъемного средства. Существо оптимизации параметров заключается в выявлении возможностей шарнирно-стержневых грузоподъемных средств, с целью использования полученных данных при проектировании. Для аналитического исследования усовершенствованного шарнирно-стержневого грузоподъемного средства использовалась разработанная для расчетов на ЭВМ программа [3].

В результате аналитического исследования с использованием разработанной программы [3] получен большой фактический материал, в котором наибольший интерес представляет решение пространственной задачи по выявлению кинематических возможностей механизма при сочетаниях длины гидроцилиндров, соответствующих предельному развороту стрелы в горизонтальной плоскости, были определены оптимальные размеры шарнирно-стержневого грузоподъемного средства.

В процессе варьирования вышеупомянутых размеров были выявлены параметры координат шарниров составляющих шарнирно-стержневое соединение стрелы грузоподъемного средства. Установлено, что оголовок стрелы K , перемещаясь в пространстве образует поверхность (рис. 3), которая меняется в зависимости от величины вариаций. Зная координаты шарнирно-стержневой конструкции усовершенствованной стрелы возможно построение и зоны действия всего механизма.

Полученные путем расчета с использованием разработанной программы [3] значения углов поворота в горизонтальной и вертикальной плоскостях существенно превосходят аналогичный параметр, полученный при исследовании возможностей существующих шарнирно-стержневых грузоподъемных средств.

Из всего сказанного следует вывод, что описанная в статье конструкция шарнирно-стержневого грузоподъемного средства с электрогидравлической системой управления позволяет увеличить зону действия стрелы в горизонтальной и вертикальной плоскостях и силовую мощность конструкции.

Библиографический список

1. Кривельская, Н.В. Шарнирно-стержневой гидроманипулятор [Текст]/ В.И. Пындак, Н.В. Кривельская // Техника и оборудование для села. – 2004. – №4. – С. 26.
2. Кривельская, Н.В. Перспективная электрогидравлическая система управления грузоподъемным средством [Текст]/ В.И. Пындак, Н.В. Кривельская // Успехи современного естествознания. – 2005. – №9. – С. 82-83.
3. Mechanism – 3D - кинематический анализ пространственных приводных механизмов [Текст]: свидетельство № 2014616428 / Н.В. Бабоченко. – Оpubл. 2014. – 11 с.
4. Стрела грузоподъемного средства [Текст] : пат. №2178382 РФ, МКИ⁷ В66 С 23/04. / Пындак В.И., Кривельская Н.В. – Оpubл. 2002. Бюл. № 2. – 8 с.
5. Устройство для управления гидравлическим манипулятором [Текст]: пат. №2231494 МКИ⁷ В66 С 23/04. / Пындак В.И., Кривельская Н.В. – Оpubл. 2004. – 11 с.

E-mail: nat-kivelskaya@mail.ru

УДК 631.354.2

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА АКСИАЛЬНО-РОТОРНЫХ МСС С РАЗЛИЧНЫМИ ТИПАМИ ДЕК МОЛОТИЛЬНОЙ ЧАСТИ

С.Г. Ломакин, кандидат технических наук

В.Е. Бердышев, доктор технических наук

*ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА
имени К.А. Тимирязева»*

А.В. Шевцов, кандидат технических наук

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт кормов имени В.Р. Вильямса»

Приведены результаты лабораторных исследований аксиально-роторного молотильно-сепарирующего устройства зерноуборочного комбайна. Определены закономерности изменения потерь зерна и его дробления в зависимости от конструктивных параметров дек, установленных в молотильной части молотильно-сепарирующей системы. Установлено, что замена дек на решетки с пробивными отверстиями позволяет повысить эффективность сепарации зерна, снизить потери зерна молотильно-сепарирующей системой в 1,6 раза, потери молотилкой – в 1,4 раза, уменьшить дробление зерна в 1,24 раза.

Ключевые слова: зерноуборочный комбайн, аксиально-роторная молотильно-сепарирующая система, потери зерна, дробление зерна.

Исследованиями [1, 2] установлено, что аксиально-роторная молотильно-сепарирующая система (МСС) имеет существенные преимущества в сравнении с «классическими» барабанно-дековыми молотильно-сепарирующими устройствами. Однако значение комплексного показателя эффективности [3] составляет всего $k_3 = 0,2 - 0,5$, что свидетельствует о необходимости совершенствования конструкции этой МСС.

В работе [5] установлено, что замена прутково-планчатых дек гладкими решетками с пробивными отверстиями размером 18,5х90 мм позволяет не только упростить конструкцию, но и получить определенный технологический эффект. Особенно сильно замена прутково-планчатых дек на гладкие пробивные сказалась на величине схода ϵ_m и дроблении δ зерна (табл. 1).

Отрицательное влияние сепарирующих поверхностей с длинными (18,5х90 мм) отверстиями проявляется в виде повышенной примерно на 10 % сепарации $S_{\text{пм}}$ мелкой солоистой фракции. Общие потери зерна P в соломе в условиях проведения экспериментальных исследований были невелики и их можно считать стабильными.

Таблица 1 – Показатели работы аксиально-роторной МСС с различными рабочими поверхностями дек в молотильной части кожуха (пшеница «Мироновская-808»;
 $W_c=14...18\%$; $q=8,9...9,3\text{ кг/с}$; $n_p=800\text{ мин}^{-1}$; $\Delta=30:20\text{ мм}$)

Тип поверхности	S_M/ϵ_M	q_{PM}/S_{PM}	δ_M	P	q_P/S_P	δ
Пруток.-планч. - 42,5...50 %; Решетки с пробивными отверстиями - 50...57,5 %	94,9/5,1	1,2/21,7	1,2	0,06	2,6/47,4	1,67
Пруток.-планч. - 0...9 %; Решетки с пробивными отверстиями - 91...100 %	97,4/2,6	1,29/23,7	0,52	0,07	2,74/49,5	0,6

Однако в приведенных выше опытах исследовалась только МСС. Вместе с тем очень важно учитывать влияние работы МСС и на очистку комбайна [4]. Для сопоставления показателей работы аксиально-роторных МСС и молотилки в целом при использовании различных рабочих поверхностей в молотильной части было проверено три варианта исполнения молотильной части кожуха непосредственно на комбайне с аксиально-роторной МСС.

Кожух в молотильной части был выполнен:

I. Из 4-х гладких решеток с отверстиями размером 18,5х90 мм и 4-х закрепленных между ними противоударных планок. Интенсивность вымолота зерна изменяли за счет регулирования расстояния между противоударными планками и бичами ротора (рис. 1а).

II. Из двух гладких решеток с отверстиями 18,5х90 мм и двух прутково-планчатых дек, установленных между решетками. На интенсивность вымолота зерна влияла величина зазора на выходе хлебной массы из пространства между декой и рабочими элементами ротора (рис. 1б).

III. Из двух гладких решеток с отверстиями 18,5х90 мм и установленных между решетками двух гладких дек с пробивными отверстиями 25х25 мм. На интенсивность вымолота зерна также влияла величина зазора на выходе хлебной массы из пространства между декой и рабочими элементами ротора.

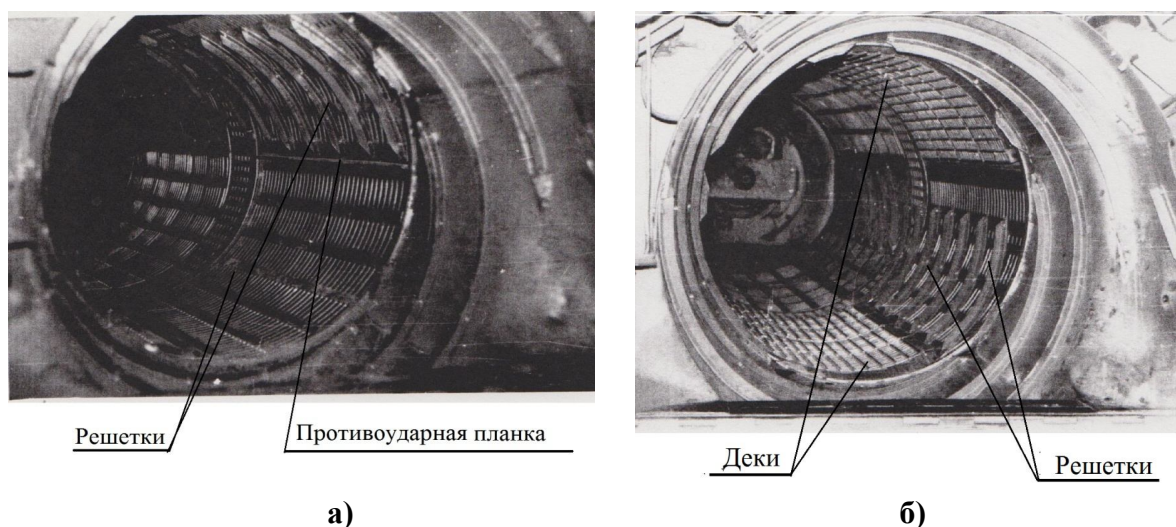


Рисунок 1 – Размещение сепарирующих поверхностей в МСС:
а) по первому варианту; б) по варианту 2

Зазоры между противоударными планками кожуха и бичами ротора в первом варианте изменяли в пределах от 50 (максимум) до 20 мм. Во втором и третьем вариантах зазоры между деками и бичами составляли на входе 40 мм, на выходе – 35 мм. Все опыты проводили на пшенице «Северодонская» с влажностью зерна 12...17 %, соломы – 6,2...15 %; отношением масс зерна и соломы 1:1,4...1,8. Частоты вращения ротора $n_p=1000 \text{ мин}^{-1}$ и вентилятора очистки $n_v=550 \text{ мин}^{-1}$, а также степень раскрытия жалюзи верхнего /нижнего решет/ удлинителя – 16/8/16 мм сохранили постоянными.

Основные показатели работы молотилки в этих опытах представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Показатели работы молотилки комбайна с аксиально-роторной МСС при различных вариантах исполнения молотильной части кожуха

Вариант исполнения кожуха		Показатель										
		Подача кг/с	Потери зерна, %							q_n	S_n	$\delta, \%$
			P_n	P_c	P	$P_{он}$	$P_{ос}$	P_o	P_{Σ}			
I	$\Delta=50 \text{ мм}$	10,2	0,57	0,65	1,22	0,48	1,19	1,67	2,89	1,72	28,2	1,77
	$\Delta=35 \text{ мм}$	10,27	0,4	0,57	0,97	0,49	1,26	1,75	2,72	1,64	26,7	1,97
	$\Delta=20 \text{ мм}$	10,3	0,22	0,46	0,68	0,49	2,15	2,64	3,32	1,6	25,9	2,05
II	$W_c=6...8\%$	10,46	0,52	0,58	1,1	0,31	0,62	0,93	2,03	1,53	24,4	1,73
	$W_c=8,5...9\%$	10,48	0,87	0,54	1,41	0,61	0,66	1,27	2,68	1,48	23,6	1,88
III	$W_c=8,7\%$	11,1	0,25	0,43	0,68	0,31	0,96	1,27	1,95	1,52	22,8	1,39

Полученные данные свидетельствуют о том, что все три варианта исполнения кожуха позволяют при очень больших зазорах ($\Delta_{\text{вых}}=35 \text{ мм}$) обеспечить достаточно высокую обмолачивающую и сепарирующую способность исследуемой аксиально-роторной МСС. Наиболее близки потери свободным зерном в соломе, варьирующие от 0,43 % в третьем варианте (гладкие деки) до 0,57...0,58 в I и II вариантах. Несколько больше разница в потерях зерна недомолотом в соломе. Наибольшая их величина (0,52...0,87 %) зафиксирована для варианта II (прутково-планчатые деки), а наименьшая (0,25 %) – в III (гладкие деки). Изменение зазора бич – противоударная планка существенно сказывается на величине не только потерь недомолотом, но и общих потерь зерна в соломе.

Так, с уменьшением Δ с 50 до 20 мм величина P_n снизилась примерно в 2,5 раза, а P – в 1,9 раза.

Выделение (сепарация S_n) мелкой солоистой фракции уменьшается (как и ожидалось) при замене решеток с отверстиями 18,5х90 мм (половина поверхности молотильной части кожуха) сварными прутково-планчатыми и, наконец, гладкими прибивными деками с отверстиями 25х25 мм с 26,7 до 23,6 и 22,8 %.

Нетрудно предположить, что замена всех гладких сепарирующих поверхностей с отверстиями 18,5х90 мм на однотипные им поверхности с квадратными отверстиями 25х25 мм позволит без ухудшения показателей P_n , P_c и P существенно снизить загрузку очистки солоистой частью вороха и тем самым заметно улучшить условия ее работы.

Для оценки работоспособности гладких пробивных дек с отверстиями 25х25 мм на влажной массе проведены специальные лабораторные исследования. Комбайн с аксиально-роторной молотильно-сепарирующей системой и вращающимся кожухом поочередно оборудовался либо прутково-планчатыми, либо гладкими пробивными деками. Все кинематические и регулировочные параметры в обоих случаях оставались постоянными.

Обобщенные показатели качества работы молотилки по обоим вариантам приведены в таблице 3. В указанных условиях оба типа рабочих поверхностей обеспечивали одинаковые потери зерна недомолотом в соломе, а также недомолотом и

свободным зерном в полове при равной загрузке очистки соломистой фракцией вороха. Одновременно применение новой рабочей поверхности, менее склонной к залипанию, позволило снизить потери свободным зерном в соломе и повреждении зерна примерно в 1,4 раза.

Таблица 3 – Показатели работы молотилки комбайна с различными рабочими поверхностями МСУ (пшеница «Северодонская»: $n_p=950 \text{ мин}^{-1}$; $\Delta=42,16 \text{ мм}$)

Показатели	Вариант	Тип рабочих поверхностей	
		Прутковопланчатые деки	Гладкие пробивные деки
Подача приведенная q , кг/с		8,0	7,84
Влажность соломы W_c , %		29,7	31,0
Потери зерна, %:			
- недомолотом в соломе P_n		0,02	0,03
- свободным зерном в соломе P_c		0,62	0,45
- всего в соломе P		0,64	0,47
- недомолотом в полове $P_{он}$		0,01	0,01
- свободным зерном в полове $P_{ос}$		0,16	0,16
- всего в полове P_o		0,17	0,17
- суммарные P_Σ		0,81	0,64
Дробление δ , %		0,3	0,22
Подача полове $q_{п2}$, кг/с		0,93	0,94

Таким образом, результаты исследований показали, что применение решеток с гладкой перфорированной поверхностью в качестве дек в МСС аксиально-роторного типа с вращающимся кожухом позволяет снизить потери и дробление зерна при незначительном увеличении подачи незерновой фракции на очистку комбайна.

Библиографический список

1. Бердышев В.Е. Оптимизация конструктивных и технологических параметров аксиально-роторной молотильно-сепарирующей системы [Текст] / В.Е. Бердышев // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2012. – №3(19). – С. 114-117.
2. Бердышев, В.Е. Сравнительная оценка аксиально-роторного и «классического» молотильно-сепарирующих устройств по комплексному критерию эффективности [Текст] / В.Е. Бердышев // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2012. – №5(37). – С. 80–83.
3. Бердышев, В.Е. Теоретическое определение комплексного показателя эффективности работы зерноуборочных комбайнов [Текст] / В.Е. Бердышев // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2010. – №3(19). – С. 167-171.
4. Бердышев, В.Е. Методология совершенствования рабочих органов зерноуборочных комбайнов [Текст] / В.Е. Бердышев // Тракторы и сельхозмашины. – 2012. – №8. – С. 32–24.
5. Ломакин, С.Г. Влияние типа дек на качество работы аксиально-роторной молотильно-сепарирующей системы [Текст] / Ломакин С.Г., Бердышев В.Е., Шевцов А.В. // Вестник ФГОУ ВПО «Московский государственный агроинженерный университет имени В.П. Горячкина». – 2015. – Выпуск 1(65). – С. 30-34.

E-mail: v.berdishev@timacad.ru

УДК 635.04:631.6.03

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ВОДЫ С ИЗМЕНЕННЫМ
ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫМ ПОТЕНЦИАЛОМ
ПРИ ПОДГОТОВКЕ СЕМЯН ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР К ПОСЕВУ****М.Н. Лытов**, кандидат сельскохозяйственных наук**Е.И. Чушкина**, научный сотрудник**А.Н. Чушкин**, научный сотрудник**А.Н. Лагутин**, научный сотрудник*Поволжский научно-исследовательский институт эколого-мелиоративных технологий*

В статье изложены материалы, посвященные предпосевной подготовке семян к посеву. Описано влияние активированной воды на посевной материал.

Ключевые слова: активация воды, предпосевная обработка, семена.

Перед посевом применяют различные приёмы воздействия на семена, способствующие быстрому и дружному появлению всходов, ускоренному развитию молодых растений, увеличению раннего и общего урожая. С семенами пропашных, овощных культур передается ряд болезней и вредителей, поэтому обязательным приёмом при подготовке семян к посеву является их обеззараживание.

Существующие способы стимулирования биологической активности посевного материала отличаются высокой стоимостью и допускают отрицательное воздействие на окружающую среду. Существенное ухудшение экологической обстановки происходит при протравливании семян химикатами.

Физические стимуляторы относительно безвредны и технологичны, что позволяет снизить риск нарушения экологического равновесия. Критериями для создания эффективных физических стимуляторов являются экологическая чистота, отсутствие мутагенного эффекта, безопасность проведения обработок, технологичность, производительность, экономическая целесообразность. К одним из таких методов стимулирования биологической активности посевного материала относится разрабатываемая в ФГБНУ «ПНИИЭМТ» технология электрохимической активации и проведения обработок электроактивированной водой [5, 6].

Электрохимическая активация – это разделение воды в электрохимических реакторах на анодную и катодную фракции (анолит и католит) и последующее использование полученных фракций в различных технологических процессах [1, 4, 2].

Цель исследований – научное обоснование параметров технологии применения электрохимически активированной воды при подготовке посевного материала, обеспечивающей повышение биологической активности семян и снижения рисков их повреждения болезнями и вредителями.

Посев овощных культур в хозяйствах допускается только кондиционными семенами не ниже 1-2-го классов. Лучше использовать семена урожая предыдущего года, соответствующие требованиям ГОСТ Р 52171-2003. Для соблюдения требований единственного различия и снижения случайной величины в вариации изучаемых показателей в опытах использовали семена, прошедшие очистку, сортирование и калибрование по размерам [3].

Исследования проводили в лабораторных условиях с гибридом томата Львиное сердце F1.

Экспериментальная часть исследований включала закладку и проведение двух независимых опытов, предусматривающих обработку семян анолитом (опыт I) и католитом (опыт II).

Опыт I был заложен на 5-ти уровнях, отличающихся степенью активации воды перед обработкой посевного материала: вариант 1 – обработка посевного материала анолитом с окислительно-восстановительным потенциалом (+500) мВ; вариант 2 – обработка посевного материала анолитом с окислительно-восстановительным потенциалом (+600) мВ; вариант 3 – обработка посевного материала анолитом с окислительно-восстановительным потенциалом (+700) мВ; вариант 4 – обработка посевного материала анолитом с окислительно-восстановительным потенциалом (+800) мВ; вариант 5 – обработка посевного материала анолитом с окислительно-восстановительным потенциалом (+900) мВ.

Опыт II также предусматривал закладку 5-ти вариантов, отличающихся степенью активации воды перед обработкой посевного материала: вариант 1 – смачивание посевного материала католитом с окислительно-восстановительным потенциалом (-300) мВ; вариант 1 – смачивание посевного материала католитом с окислительно-восстановительным потенциалом (-400) мВ; вариант 1 – смачивание посевного материала католитом с окислительно-восстановительным потенциалом (-500) мВ; вариант 1 – смачивание посевного материала католитом с окислительно-восстановительным потенциалом (-600) мВ; вариант 1 – смачивание посевного материала католитом с окислительно-восстановительным потенциалом (-700) мВ.

В качестве контроля в опытах для обработки семян использовали водопроводную воду с окислительно-восстановительным потенциалом (+180) мВ. В качестве основных критериев эффективности обработки семян водой с измененным окислительно-восстановительным потенциалом использовали показатели энергии прорастания и всхожести.

Повторность опытов – четырехкратная. Оценку и учет проросших семян при определении энергии прорастания и всхожести проводили в сроки, указанные в ГОСТ 12038–84. Подсчет проросших семян проводили на 3-и и 5-и сутки.

Результаты наблюдений, учетов и количественного анализа данных приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Влияние активированной воды на посевные качества семян томата

Опыт	Потенциал, мВ	Энергия прорастания, %		Всхожесть, %
		3-й день	5-й день	8-й день
Контроль (водопроводная вода)	+ 180	14	75	82
I (обработка семян анолитом)	+500	17	85	91
	+600	17	83	87
	+700	18	95	98
	+800	16	78	82
	+900	19	100	100
НСР ₀₅ , %		1,2	2,5	3,1
II (смачивание семян католитом)	-300	18	96	100
	-400	14	70	88
	-500	19	98	100
	-600	15	82	86
	-700	13	73	87
НСР ₀₅ , %		1,1	2,8	3,1

Исследования показали, что статистически значимое увеличение энергии прорастания семян томата при обработках водой с измененным окислительно-восстановительным потенциалом наблюдается уже на 3-й день после закладки посевно-

го материала на проращивание. На контроле, при обработке семян водопроводной водой (ОВП = (+180) мВ), нормальные проростки дали не более 14 % семян, тогда как при повышении окислительно-восстановительного потенциала воды до (+500) мВ методом электрохимической активации энергия прорастания составила уже 17 %. Наибольшее число нормальных проростков, до 19 %, на 3-й день опыта было получено при обработке семян анолитом с окислительно-восстановительным потенциалом (+900) мВ и католитом с окислительно-восстановительным потенциалом (-500) мВ.

Преимущества, полученные в энергии прорастания семян при обработке электрохимически активированной водой, в последующем сохранялись и углублялись.

Согласно полученным данным, на 5-й день эксперимента наибольшее число нормально проросших семян обеспечивалось при применении анолита с окислительно-восстановительным потенциалом (+700) и (+900) мВ и католита с окислительно-восстановительным потенциалом (-300) и (-500) мВ. Энергия прорастания в этих вариантах достигала 96-100 %, что на 21-25 % больше, чем на контроле (при использовании для обработки семян не активированной воды). В дальнейшем это существенно отразилось на всхожести семян томата.

Наибольшая всхожесть семян томата в опыте с анолитом составила 100 % и была получена при увеличении окислительно-восстановительного потенциала воды до (+900) мВ. Близкие результаты, со всхожестью 98 %, были получены в вариантах, где использовали семена, обработанные анолитом с окислительно-восстановительным потенциалом (+500) мВ.

В опытах с католитом 100 %-ная всхожесть семян томата обеспечивалась смачиванием их в активированной воде с окислительно-восстановительным потенциалом (+300) и (+500) мВ. Всхожесть семян томата на контроле, с обработкой водопроводной водой, не превышала 82 %.

Наблюдениями за ростом рассады томата установлено, что положительный эффект от обработки семян активированной водой сохраняется и после посева проросших семян в контейнеры (рисунок 1). Приведенные фотоданные показывают, обработка посевного материала электрохимически активированной водой, в сравнении с контролем, позволяет получить более равномерные всходы и развитие растений. В контрольных контейнерах наблюдалась существенная дифференциация развития растений и общая тенденция к отставанию в росте.



Рисунок 1 – Рассада томата в опытах

Полученные в результате эксперимента данные убедительно доказывают, что обработка электрохимически активированной водой обеспечивает существенное повышение посевных качеств семенного материала, позволяет получить равномерные

всходы, ускоряет рост и развитие растений. На основании приведенных в статье показателей можно сделать обоснованный вывод, что оптимальным стимулирующим эффектом для предпосевной обработки семян сорта томата F1 Львиное сердце являются анолит с окислительно-восстановительным потенциалом (+700) и (+900) мВ и католит с окислительно-восстановительным потенциалом (-300) и (-500) мВ.

Библиографический список

1. Алехин, С.А. Новая технология выращивания сельскохозяйственных культур с использованием электроактивированных водных растворов [Текст]/ С.А. Алехин, Э.В. Збрижер, С.В. Лев // «МИС-РТ». – 1999 г. – Сборник №12.

2. Влияние препаратов гуминовой природы на прорастание семян и рост сеянцев томата [Текст]/ Т.Н. Сахарчук, В.Д. Поликсенова, Г.В. Наумова, Н.Л. Макарова. // Биология. – 2012. – С. 53-57.

3. ГОСТ 12038-84 Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести [Текст].

4. Прилуцкий, В.И. Электрохимически активированная вода: аномальные свойства, механизм биологического действия [Текст]/ В.И. Прилуцкий, В.М. Бахир. – М.: ВНИИМТ, 1995. – 228 с.

5. Разработка проточных устройств для электрохимической активации воды производственного назначения /А.Л. Конюшков, С.Я. Семененко, А.Н. Лагутин, Е.И. Чушкина // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2013. – № 2(30). – С. 214-217.

6. Семененко, С.Я. Фитосанитарное оздоровление зерновых и овощных культур с помощью электрохимически активированной воды [Текст]/ С.Я. Семененко, М.Н. Белицкая, С.М. Лихолетов // Успехи современного естествознания. – 2013. – № 1. – С. 78-82.

E-mail: pniiemt@yandex.ru

УДК 631. 674. 52

УНИВЕРСАЛЬНАЯ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНАЯ СИСТЕМА ОРОШЕНИЯ ДЛЯ КОМБИНИРОВАННЫХ СПОСОБОВ ПОЛИВА

А.В. Майер, кандидат сельскохозяйственных наук, Заслуженный мелиоратор РФ

Ю.И. Захаров, инженер, **Н.В. Криволицкая**, инженер

Волгоградский филиал ГНУ ВНИИ гидротехники и мелиорации

На основе анализа многолетних метеоданных, в регионах жаркого, сухого климата разработана универсальная система орошения, применение которой позволит выбирать один или несколько способов полива в зависимости от погодных условий на текущий момент вегетационного периода.

Ключевые слова: инновационные технологии, универсальность, многофункциональность, комбинированные способы полива, плодовые культуры.

На современном этапе совершенствования технологии орошения создана возможность активного воздействия на факторы системы «среда – растение» с поддержанием благоприятных условий для роста и развития в течение всего вегетативного периода и резкого повышения урожайности. Такое воздействие не может быть обеспечено применением одной какой-то технологией, и требует проведения или чередования в течение периода вегетации различных способов орошения.

В настоящее время на предприятиях агропромышленного комплекса России большое значение придается выбору экологически безопасных и экологически эффективных технологий и технических средств полива. В значительной степени этим требованиям отвечают дождевание, внутривспашечное, капельное и аэрозольное орошение.

По данным многочисленных исследований, проведенных в нашей стране [1, 2, 8, 6, 7, 3] и за рубежом, применение ресурсосберегающих способов полива связано со множеством нерешенных вопросов, касающихся технических средств дождевания, внутрипочвенного, капельного и аэрозольного орошения при возделывании садовых культур, особенно – яблок. Выращиванием этой продукции занимаются товаропроизводители более, чем в 80 странах. К сожалению, Россия — страна, обладающая огромным потенциалом, на мировом рынке яблок представлена только в роли покупателя. Новые рыночные отношения в России открыли путь импортным фруктам. Каждый из трех импортированных в Россию фруктов — яблоко.

Основными поставщиками яблок является Китай (50 %), среди европейских стран – Польша. Уже сейчас Китай контролирует 56 % производства яблок в мире.

Россия вышла на первое место в мире по импорту яблок. На ее долю приходится 23 % мирового импорта яблок [6].

Для Российской Федерации вопросы обеспечения населения продуктами плодородства особенно актуальны, поскольку большая часть территории не имеет благоприятных почвенно-климатических условий для ее выращивания.

По производству овощной продукции Россия также не входит в число лидирующих экспортеров, таких как Китай, Турция, Италия.

В Российской Федерации около 90 % овощей выращивается в личных подсобных и фермерских хозяйствах. Из высокотехнологической отрасли овощеводство превратилось в мелкотоварное, которое не превышает и половины требуемого объема.

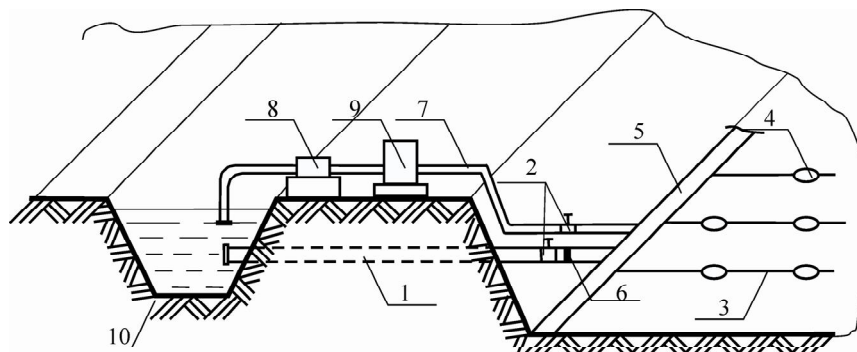


Рисунок 1 – Напорный и безнапорный поливной модуль орошаемого участка:
1 – безнапорный водозабор; 2 – задвижка; 3 – поливной трубопровод; 4 – приствольный круг; 5 – магистральный трубопровод; 6 – обратный клапан; 7 – напорный водозабор; 8 – насос; 9 – фильтр; 10 – ороситель

Применение безнапорных и напорных поливов, в комплексе с мелкодисперсным дождеванием позволяет повысить урожайность плодовой и овощной продукции (рис. 1), решить проблему водообеспеченности возделываемых культур при дефиците оросительной воды [8].

Даже в условиях капельного и внутрипочвенного орошения, при воздействии суховея и атмосферных засух, сельскохозяйственные культуры подвергаются стрессовым явлениям. В таких ситуациях увлажнительные поливы в сочетании с мелкодисперсным дождеванием (МДД) являются надежным средством сохранения и увеличения урожая.

Одним из направлений решения задачи по борьбе с суховеями и засухами является разработка оросительных систем с использованием мелкодисперсного дождевания, при регулировании фитоклимата в жаркие часы суток. Для достижения поставленной задачи нами предлагается напорно-безнапорная многофункциональная система комбинированного орошения для осуществления локальных поливов (рис. 1-3).

В предложенной системе орошения с единым распределительным трубопроводом предусматривается возможность замены комплектующих элементов, для осуществления выбранного способа полива (рис. 2). Способ орошения выбирается пользователем в зависимости от рельефа местности, водозабора и его финансовых возможностей. К примеру – стоимость приобретения комплектующих элементов при сборке системы орошения для проведения капельного полива будет на порядок ниже, чем система внутрипочвенного орошения, но дороже, в сравнении с безнапорным поверхностным струйчатым поливом.

Предложенная многофункциональная система орошения имеет возможность осуществлять внутрипочвенный, капельный, поверхностный струйчатый поливы как комбинированно, самостоятельно, так и в сочетании с мелкодисперсным дождеванием (рис. 3). От распределительного трубопровода система орошения комплектуется в зависимости от выбранного варианта способа орошения. В вариантах, где предусмотрены поливы в комбинации с мелкодисперсным дождеванием, система орошения работает следующим образом: при безнапорном движении воды в поливных трубопроводах – через струйчатые водовыпуски осуществляется поверхностный полив. С запуском водяного насоса при подаче давления воды до 1,2 МПа в работу включаются распылительные насадки мелкодисперсного дождевания. Таким же образом осуществляется режим мелкодисперсного дождевания и в комбинации с капельным или внутрипочвенным орошением.

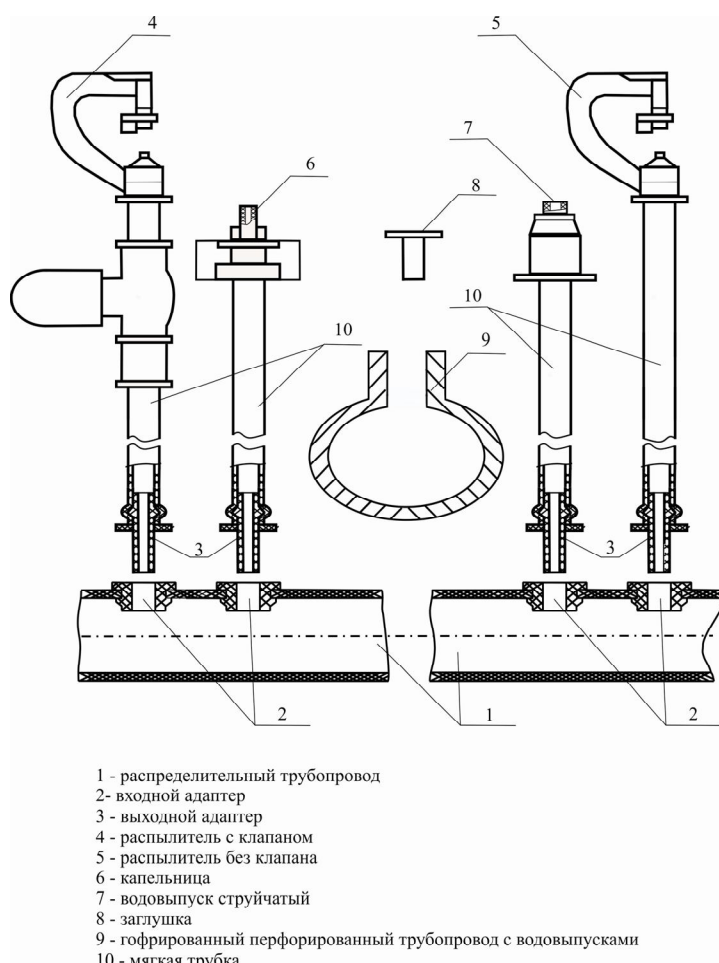


Рисунок 2 – Комплектующие элементы многофункциональной системы орошения

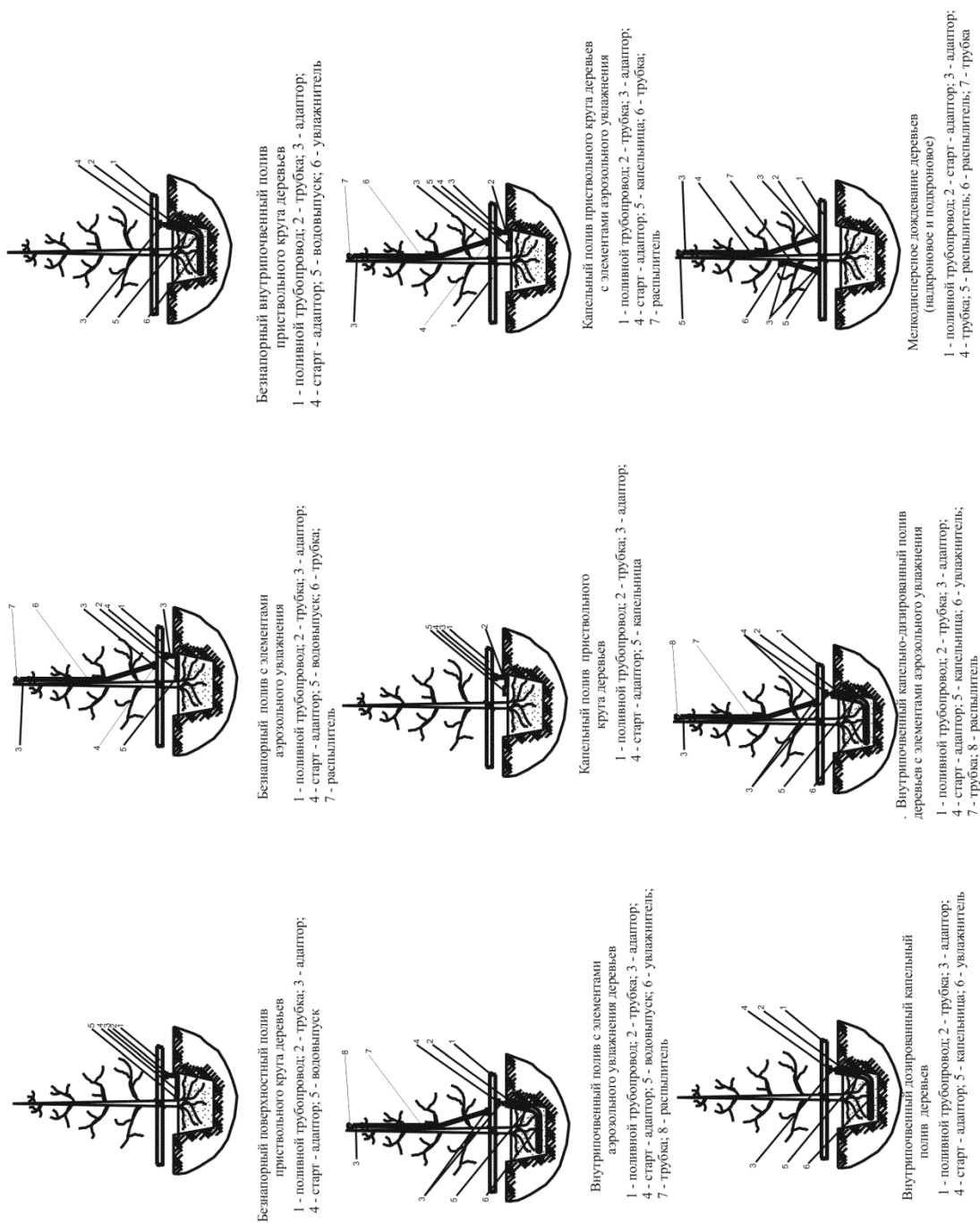


Рисунок 3 – Варианты способов полива многофункциональной системы орошения

Внедрение многофункциональной системы орошения позволит фермерским хозяйствам выйти на новый уровень при использовании новых технологий, повысить урожайность плодовых и пропашных культур.

Исследования ряда ученых [1, 2, 6] свидетельствуют о положительной динамике влияния мелкодисперсного дождевания на физиологическое состояние растений и плодовых насаждений, способствует повышению оводненности тканей листового покрова, уменьшает дефицит влаги и снижает депрессию фотосинтеза.

Наряду с существенной экономией пресной воды, универсальная многофункциональная система орошения позволит повысить продуктивность и товарность плодовых культур на качественно новый уровень. При ее внедрении в крестьянских фермерских хозяйствах, инновационная система снизит проблему занятости трудового сельского населения. Создание универсальной многофункциональной системы орошения при возделывании плодовых насаждений предусматривает решение вопросов ресурсосбережения и повышения уровня реализации продуктивного потенциала плодовых культур.

Исследования, направленные на модернизацию комбинированных способов орошения, становятся одними из приоритетных при разработке локальных стационарных систем орошения – наиболее экономных, менее энерго-затратных и экологически безопасных, что очень важно для регионов Российской Федерации.

Библиографический список

1. Бородычев, В.В. Опыт мелкодисперсного дождевания сельскохозяйственных культур [Текст]/ В.В. Бородычев, М.Ю. Храбров // «Новая техника и технология для предгорных районов аридной зоны»// Сб. научн. Тр. ВНИИГиМ. – М., 1983. – С. 56-58.
2. Бородычев, В.В. Мелкодисперсное дождевание сельскохозяйственных культур в условиях Волгоградской области [Текст]/ В.В. Бородычев, И.Н. Таран // ЦНТИ. – Волгоград, 1981. – № 226. – 3 с.
3. Водовыпуск. [Текст]: патент РФ на изобретение № 2331188 от 20.08.2008 г./ А.С. Овчинников, В.С. Бочарников, В.В. Бородычев, А.М. Салдаев. Приоритет от 06.12.2006 г. Опубликовано 20.08.2008 г.
4. Капельница [Текст] : патент на изобретение РФ № 2247491 от 18.11. 2003 г / А.С. Овчинников, О.В. Данилко, В.В. Бородычев, А.М. Салдаев. Опубл. 03.10.2005 г.
5. Кривоуцкий, А.А. Современное состояние рынка яблок [Текст] / А.А. Кривоуцкий// Вопросы мелиорации. – 2010. – № 5-6. – С. 24-25.
6. Влияние входного напора в дождевальный аппарат «Роса-1» на качество использования водных ресурсов при поливе ДКШ-64 «Волжанка» / Н.В. Кузнецова, Л.Н. Маковкина, Н.Е. Степанова, В.Ю. Кузнецова //Известия Международной академии аграрного образования. – 2013. – № 17. – С. 179-183.
7. Кузнецова Н.В. Экологическое обоснование распределения облака дождя при поливе ДКШ-64 [Текст]/Н.В. Кузнецова, Л.Н. Маковкина, Н.Е. Степанова//Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2012. – № 4. – С. 30-35.
8. Система капельного орошения [Текст]: патент Российской Федерации № 2322047. С1. МПК А01G 25/02 (2006.01) /Б.М. Кизяев, А.М. Салдаев, А.В. Майер // Изобретения. Полезные модели. – 2008. - № 11.

E-mail: vkovniigim@yandex.ru

УДК 631.158:331.45(470.45)

ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА В КРЕСТЬЯНСКО-ФЕРМЕРСКИХ ХОЗЯЙСТВАХ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ**Г.Г. Попов**, кандидат технических наук, доцент**Е.Ю. Гузенко**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент**И.С. Мартынов**, кандидат технических наук, доцент*Волгоградский государственный аграрный университет*

Рассматриваются показатели и причины производственного травматизма в крестьянских (фермерских) хозяйствах в Волгоградской области, предложены мероприятия, необходимые для повышения уровня безопасности и защищенности работников сельского хозяйства.

Ключевые слова: *крестьянские (фермерские) хозяйства, охрана труда, безопасность труда.*

С каждым годом возрастает роль малых форм хозяйствования в развитии многоукладного сельскохозяйственного производства. Государственной программой развития сельского хозяйства РФ на 2013 -2020 годы поддержка малых форм хозяйствования определена как одно из приоритетных направлений по решению задачи обеспечения продовольственной безопасности. Мероприятия подпрограммы позволят построить или реконструировать 97 семейных животноводческих ферм, создать 476 крестьянских (фермерских) хозяйств [1].

По состоянию на 01 января 2014 г. в Волгоградской области имеется 4,4 тысячи крестьянских (фермерских) хозяйств, 240,6 тысячи личных подсобных хозяйств, 160 сельскохозяйственных потребительских кооперативов. Они обладают большим объемом производственных мощностей: только посевные площади сельскохозяйственных культур в крестьянских (фермерских) хозяйствах и ЛПХ составляют 922 тыс. гектаров, 68 процентов из которых занято зерновыми и зернобобовыми культурами, 23 процента – масличными культурами, остальная площадь – это посевы овощных, бахчевых, кормовых культур и картофеля.

В крестьянских (фермерских) хозяйствах, включая индивидуальных предпринимателей, к началу августа поголовье крупного рогатого скота за год выросло на 0,9 % и составило 59,3 тыс. голов, овец и коз — на 1% (228,8 тыс. голов). При этом количество свиней сократилось на 25,5 % и составило 4,3 тыс. голов, птицы стало меньше на 15,2 % (всего насчитывается 18,4 тыс. голов). На долю хозяйств населения в настоящее время приходится 69,2 % всей численности крупного рогатого скота, 45,7 % свиней, 59,3 % овец и коз, 49,1 % птицы.

Добавим, что за январь-июль 2014 года объем продукции сельского хозяйства в регионе по предварительным данным составил 42,1 млрд рублей в фактически действующих ценах. Индекс производства продукции сельского хозяйства за месяц вырос на 16,5 %. Оборот организаций по виду экономической деятельности «сельское хозяйство, охота и предоставление услуг в этих областях» составил 16,8 млрд рублей, что в действующих ценах на 71,2 % выше, чем в январе-июле прошлого года. [2]

Благодаря целенаправленной государственной поддержке, несмотря на все трудности становления и развития, наблюдается тенденция увеличения числа создаваемых крестьянских (фермерских) хозяйств гражданами, занимающимися ведением личного подсобного хозяйства.

Организация производственных процессов в малых формах хозяйствования существенно отличается от организации производства в крупных хозяйствах и агрохолдингах. Экономические условия, такие как объем выполняемых работ, сезонный характер работ и другие требуют минимизировать затраты на содержание наемных работни-

ков. Также работники крестьянских, фермерских и личных подсобных хозяйств с минимальным количеством машин и оборудования выполняют весь цикл технологических работ как в земледелии, так и в животноводстве. Работая на тракторах и другой технике на различных видах работ, они часто вынуждены нарушать правила безопасности труда. Согласно статистическим данным, количество несчастных случаев с утерей трудоспособности на 1 день и более по Волгоградской области составило: в 2010 году – 848, 2011 году – 822, в 2012 году – 747. В 2013 году – 672. Таким образом, согласно данным официальной статистики, наблюдается тенденция снижения общего уровня производственного травматизма. В то же время, наиболее опасным, с точки зрения частоты травматизма, количества несчастных случаев приходящихся на 1 тысячу работников, признано наряду с обрабатывающими производствами и сельскохозяйственное производство. Наиболее высокие показатели производственного травматизма со смертельным исходом (в абсолютном значении) имеют место в организациях обрабатывающих производств; транспорта и связи; строительства; сельского хозяйства, охоты и лесного хозяйства. На долю этих видов экономической деятельности приходится около 86 % всех погибших на производстве. Так, в 2014 году число несчастных случаев со смертельным исходом в расчете на 1 тысячу работающих по сельскому хозяйству составило 0,070, что соответствует среднему значению по отраслям экономики Волгоградской области.

Однако, приведенные данные официальной статистики, на наш взгляд, не в полной мере отражают реальную картину в области безопасности труда по малым формам сельскохозяйственного производства Волгоградской области.

Причины расхождения данных официальной статистики и реальной картины следующие. Первая причина – это выборочный характер обследования малых форм хозяйствования, что способствует очень большой погрешности. Вторая причина кроется в вышеназванной специфике труда работников крестьянско-фермерских хозяйств. А именно для работников малых форм хозяйствования в сельскохозяйственном производстве характерно определение универсальности. Один и тот же человек работает, совмещая несколько профессий и специальностей, таких как механизатор, слесарь, сварщик и т.д. В этой связи, с точки зрения обеспечения безопасности труда, возрастает объем необходимых знаний и умений по технике безопасности, увеличивается количество возможных опасных и вредных производственных факторов, что неизбежно при росте количества крестьянско-фермерских хозяйств будет вести к потенциальному росту несчастных случаев. При опросе фермеров установлена тенденция роста производственного травматизма фермеров-механизаторов в связи с возникшей нагрузкой, связанной с выполнением ими многих работ в земледелии и животноводстве, а также при использовании несовершенного оборудования и приспособлений при техническом обслуживании, ремонте, устранении отказов и неисправностей сельскохозяйственной техники.

Работники крестьянских хозяйств неохотно обращаются за медицинской помощью в район. Как правило, переносят простудные заболевания, а также не особо серьезные травмы, работая в хозяйстве. Работники медицинских учреждений не проводят плановых медицинских осмотров работников. При отсутствии службы охраны труда в малых формах хозяйствования учет производственного травматизма как правило не ведется, а в случае получения работником производственной травмы она оформляется как бытовая. Также практически не занимаются вопросами охраны труда и различные общественные объединения крестьянско-фермерских хозяйств (районные, областные ассоциации АККОР и др.).

Приоритетность и значимость вопросов охраны труда в сельском хозяйстве существенно снижены и подорваны. Понижен правовой статус органа, непосредственно занимающегося вопросами государственного управления охраной труда, хотя в Конституции, Трудовом кодексе России как в социальном государстве четко записаны положения об охране труда в нашей стране как на федеральном, так и на региональном уровнях органов исполнительной власти. Подобные действия вышестоящих органов не способствуют обеспечению должного внимания к охране труда в регионах, на предприятиях, в хозяйствах АПК, повышению уровня безопасности и защищенности работников сельского хозяйства.

Для этого необходимо:

- приступить к разработке прогнозов травматизма и профессиональных заболеваний, с учетом изменения структуры производства и увеличения доли предприятий малого и среднего бизнеса;
- продолжить работу по дальнейшему совершенствованию нормативной правовой базы по разработке и обеспечению СИЗ;
- разработать рекомендации, методические указания с целью пополнения нормативной базы по различным направлениям охраны с привлечением НИИ;
- совместно с Фондом социального страхования Российской Федерации совершенствовать организацию работы по обучению охране труда отдельных категорий застрахованных за счет средств, предусмотренных в бюджете Фонда;
- с целью увеличения роли коллективно-договорного регулирования в управлении охраной труда разработать предложения по совершенствованию законодательной и нормативной правовой базы, регулирующей коллективно-договорные отношения, в части усиления контроля за принятием обоснованных и проверяемых обязательств и обеспечения их финансирования.

Также для обеспечения высокой эффективности управленческой деятельности всех должностных лиц и служб на предприятиях и в организациях АПК, в том числе по ремонту и техническому сервису сельскохозяйственной техники, должны быть четко определены их функциональные обязанности, в частности, по вопросам охраны труда, но на сегодняшний день этот вопрос не решен, и в своей деятельности они руководствуются лишь типовыми должностными инструкциями. Руководители КФХ в малой степени занимаются вопросами охраны труда, сосредоточив основное внимание на производственных вопросах и на вопросах ликвидации последствий нарушений требований безопасности.

Таким образом, необходимо не только повысить контроль за безопасностью труда со стороны надзорных органов, но и оказывать материальную и консультационную поддержку в области охраны труда со стороны администрации Волгоградской области. Сложившаяся система работ по охране труда непременно приведет к устранению возникших недостатков на рабочих местах, но и будет препятствовать возникновению новых нарушений на всех участках работы в хозяйствах.

Библиографический список

1. Государственная программа «Развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 годы» в редакции постановления Правительства РФ от 15 апреля 2014 г. № 315.
2. <http://www.regnum.ru/news/economy/1845984>

E-mail: gElena2704@mail.ru

УДК:631.67:628.381.4:633.15

ТЕХНОЛОГИЯ ОРОШЕНИЯ КУКУРУЗЫ ЖИВОТНОВОДЧЕСКИМИ СТОЧНЫМИ ВОДАМИ

О.М. Агеенко, аспирант

Волгоградский государственный аграрный университет

Представлены результаты исследований технологий орошения кукурузы с использованием животноводческих сточных вод, обеспечивающих получение высоких урожаев зеленой массы кукурузы, экономии водных ресурсов (до 700 м³/га) и сохранения экологического состояния орошаемых территорий.

Ключевые слова: технология орошения, кукуруза, животноводческие стоки, урожайность, водные ресурсы.

Применение животноводческих сточных вод на прифермерских полях орошения является актуальной проблемой и позволяет решать задачи утилизации животноводческих сточных вод, постоянно образующихся на животноводческих фермах, внесения органики и экономии внесения минеральных удобрений, экономии оросительной воды, защиты окружающей среды от загрязнения патогенной микрофлорой [6, 4, 5].

Опытно-производственный участок орошения животноводческими сточными водами расположен на территории ОАО «Краснодонское» Иловлинского района Волгоградской области. Он находится в европейской части РФ в междуречье рек Дон, Иловля и Волга на донской гряде в южной части Приволжской возвышенности. По природно-сельскохозяйственному районированию отнесен к сухостепной зоне каштановых почв с очень засушливым климатом и резко выраженной континентальностью.

Почвенный покров представлен в основном каштановыми почвами разного гранулометрического состава. Плотность сложения слоя 0,0-1,0 м составляет 1,39 т/м³, наименьшая влагоёмкость – 19,8 %. Питательными элементами в доступной для растений форме каштановые почвы высоко обеспечены обменным калием, фосфором и слабо-обеспечены азотом.

Таблица 1 – Схема опыта

№ п/п	Вариант опыта	Обозначение опыта
1.	Полив природной водой	A ₀ B ₁
2.	Полив осветленными животноводческими сточными водами с разбавлением природной водой в соотношении 1:4	A ₁ B ₁
3.	Полив осветленными животноводческими сточными водами с разбавлением природной водой в соотношении 1:3	A ₂ B ₁
4.	Чередование двух поливов осветленными животноводческими сточными водами с разбавлением природной водой в соотношении 1:4 с одним поливом природной водой.	A ₁ B ₂
5.	Чередование одного полива осветленными животноводческими сточными водами с разбавлением природной водой в соотношении 1:4 с одним поливом природной водой.	A ₁ B ₃
6.	Чередование двух поливов осветленными животноводческими сточными водами с разбавлением природной водой в соотношении 1:3 с одним поливом природной водой.	A ₂ B ₂
7.	Чередование одного полива осветленными животноводческими сточными водами с разбавлением природной водой в соотношении 1:3 с одним поливом природной водой.	A ₂ B ₃
А – степень разбавления животноводческих стоков природной водой, m _c В – режим чередования поливов сточной и природной оросительной водой, m _n		

Территория Волгоградской области получает много тепла и имеет длительный вегетационный период. Продолжается он 165-175 дней. Сумма положительных среднесуточных температур воздуха выше $+10^{\circ}$ за вегетационный период 3300°C - 3800°C . Этих запасов тепла вполне достаточно для вызревания кукурузы.

В период с 2011-2013 гг. были разработаны и исследованы 7 вариантов опыта (табл. 1). Поливную норму рассчитывали по известной формуле А.Н. Костякова при условии снижения предполивной влажности почвы не ниже 80 % НВ и глубине активного слоя почвы 0,80 м. Поливная норма природной водой составляет $400 \text{ м}^3/\text{га}$. Во все годы исследований предполивной порог влажности активного слоя почвы в опытах поддерживали своевременными вегетационными поливами дождеванием согласно схеме опыта. Для полива применялась дождевальная машина BAUER E41 тип 140 адаптированная к поливу животноводческими сточными водами.

В качестве показателя влагообеспеченности территории в настоящее время используется гидротермический коэффициент (ГТК), который показывает отношение суммы осадков за период с температурой выше 10°C к сумме положительных температур за тот же период (табл. 2).

Таблица 2 – Гидротермический коэффициент (ГТК)

Год исследований	Месяц исследований						Среднее за вегетацию
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	
2011	2,38	0,41	0,24	0,12	0,14	2,82	0,64
2012	0,23	0,41	0,44	0,72	0,19	0,05	0,37
2013	2,38	0,38	1,70	0,40	0,03	2,75	0,97
Среднее	1,66	0,4	0,79	0,41	0,12	1,87	0,66

ГТК указывает, что климат в течение вегетационного периода складывался неравномерно: в засушливый 2011 год апрель и сентябрь были влажными, а май, июнь, июль и август сухими; в сухой 2012 год весь период вегетации был сухим; в засушливый 2013 год апрель, июнь и сентябрь определяются как влажные, а май, июль и август как сухие, при этом средний показатель ГТК приближался к значению влажного года.

Рассматривая данные по режиму орошения кукурузы по вариантам опыта, можно отметить, что для условий Волгоградской области для поддержания уровня влажности не ниже 80 % НВ в сухой год при орошении природной водой возникла необходимость проведения 8 поливов с оросительной нормой $3200 \text{ м}^3/\text{га}$, а в засушливый – 6-7 поливов со средней оросительной нормой $2600 \text{ м}^3/\text{га}$ (табл. 3).

Таблица 3 – Поливной режим кукурузы

№ варианта	Полив- ная норма	Годы исследований						Среднее зна- чение М, м³/га	
		2011		2012		2013			
	м, м³/га	п, шт.	М, м³/га	п, шт.	М, м³/га	п, шт.	М, м³/га	Всего	в том числе стоки
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	400 _п	7	2800	8	3200	6	2400	2800	-
2	400 _с	8	3200	9	3600	7	2800	3200	800
3	400 _с	10	4000	11	4400	9	3600	4000	1333

Окончание таблицы 3

1	2	3	4		5	6		7	8		9	10
4	400 _с	6	2400	3200	6	2400	3600	4	1600	240 0	3060	533
	400 _п	2	800		3	1200		2	800			
5	400 _с	4	1600	2800	4	1600	3200	3	1200	240 0	2800	366
	400 _п	3	1200		4	1600		3	1200			
6	400 _с	6	2400	3600	7	2800	4000	6	2400	320 0	3600	844
	400 _п	3	1200		3	1200		2	800			
7	400 _с	6	2400	3200	6	2400	3600	5	2000	280 0	3200	756
	400 _п	2	800		3	1200		2	800			

Многие исследователи указывают, что режим орошения кукурузы находится в прямой зависимости от климатических факторов, гидрогеологических и хозяйственных условий, биологических особенностей культуры, ее урожайности, способа полива и является основной исходной статьей водных балансов любых рассматриваемых систем [1, 4, 2, 3].

Применение для полива ЖСВ определило специфику режима орошения кукурузы в плане количества необходимых поливов.

Различное сочетание факторов и взаимодействие эффектов от применения ЖСВ приводит к необходимости увеличения количества поливов (от 6 до 10) с целью обеспечения необходимого увлажнения расчетного слоя почвы. Чем меньше степень разбавления стоков, тем большее количество поливов необходимо провести.

Анализируя средние за три года исследований значения элементов режима орошения отмечаем, что на вариантах с чередованием двух поливов животноводческими сточными водами с одним поливом природной водой (4 и 6), по сравнению с контрольным, наблюдается увеличение оросительной нормы соответственно на 8,5 % и 22,2 %. На вариантах 2 и 3 увеличение произошло соответственно на 12,5 и 30 %. На варианте с чередованием одного полива животноводческими сточными водами, разбавленными в соотношении 1:4, с одним поливом природной водой изменения оросительной нормы не наблюдалось. На аналогичном варианте, но с разбавлением 1:3, оросительная норма увеличилась на 12,5 %. Максимальная величина оросительной нормы сформировалась на варианте с использованием технологии «монополива» разбавленными 1:3 ЖСВ, а минимальная – на технологии чередования одного полива разбавленными 1:4 ЖСВ с одним поливом природной водой. Технологии на вариантах 2, 4, 6 и 7 по значениям оросительных норм занимают промежуточные положения.

Фактические значения элементов режима орошения указывают, что в зависимости от варианта технологии на орошаемое поле вносится разное количество сточных вод (от 366-1333 м³/га), в связи с чем, наблюдается различная динамика кольматации почвенных пор, вызываемая взвешенными веществами, находящимися в ЖСВ. Это, в свою очередь, уменьшает скорость впитывания сточной воды в почву и приводит к различному объему поверхностного стока как жидкого, так и твердого.

Различие в числовых значениях оросительных норм приведших к различным значениям внесения доз сточных вод, что в свою очередь, повлияло на урожайность зеленой массы кукурузы, которая находится в тесной корреляционной зависимости от выше названных факторов (табл. 4).

Таблица 4 – Урожайность зеленой массы кукурузы, т/га

№ варианта	Год исследования			Сумма	Среднее	Урожайность сухой массы, т/га
	2011	2012	2013			
1	48,21	50,57	61,03	159,81	53,27	20,74
2	67,08	76,50	81,84	225,42	75,14	26,40
3	68,70	78,95	83,51	231,16	77,05	26,87
4	65,91	74,47	79,60	219,98	73,33	25,80
5	64,11	72,38	77,23	213,72	71,24	25,44
6	75,53	79,77	86,62	241,92	80,64	28,40
7	72,15	79,45	85,55	237,15	79,05	28,24
Наименьшая существенная разность, НСР _{0,5}	А	0,90	0,73	0,97		
	В	0,90	0,73	0,97		
	АВ	1,56	1,26	1,69		

Исследованиями установлено, что использование животноводческих сточных вод для орошения кукурузы, а так же применяемая технология их внесения, позволяют получать стабильные урожаи на уровне 80 т/га зеленой массы, экономить на 25-30 % водные ресурсы и обеспечивать нормативное экологическое состояние орошаемых земель и сопрягающих агроландшафтов.

Библиографический список

1. Григоров, М.С. Управления качеством орошения ландшафтов [Текст]/М.С. Григоров, С.М. Григоров, С.Я. Семенов//Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2006. – №6. – С. 59-60.
2. Кружилин, И.П. Водный режим почвы при выращивании кукурузы в междуречье Волги и Дона [Текст]/ И.П. Кружилин, Н.В. Кузнецова // Мелиорация и водное хозяйство. – 1992. – № 5-6. – С. 22-24.
3. Кружилин, И.П. Экологические ограничения при выращивании кукурузы на орошаемых землях Нижнего Поволжья [Текст]/ И.П. Кружилин, Н.В. Кузнецова// Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2007. – №2(6). – С. 131-135.
4. Семенов, С.Я. Теоретическое и экспериментальное обоснование экологически безопасных технологий орошения кормовых культур природными и сточными водами [Текст] : автореф. дис...док. с.-х. наук: 06.01.02./ Семенов Сергей Яковлевич. – Волгоград, 2010. – 44 с.
5. Семенов, С.Я. Исследование влияния орошения на свойства и плодородие почвы [Текст]/С.Я. Семенов// Аграрная наука. – 2004. – № 6. – С. 27-28.
6. Эколого-экономическая оценка орошения сельскохозяйственных культур животноводческими сточными водами [Текст] /М.С. Григоров, С.Я. Семенов, А.С. Семенов, Т.В. Никифорова//Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2009. – №5. – С. 38-40.

E-mail: geometrygis@mail.ru

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 631.151: 631.153.7

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИНЦИПОВ ТОЧНОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ
ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ БИЗНЕСОМ****Э. Шилерова**, кандидат технических наук, член Академического сената
*Чешский земледельческий университет в Праге***А.С. Овчинников**, член-корреспондент РАН,
*доктор сельскохозяйственных наук, профессор***Н.Н. Балашова**, доктор экономических наук, профессор
Волгоградский государственный аграрный университет

Точное земледелие – это тенденция 21-го века. С его помощью достигается эффективное управление сельскохозяйственными предприятиями. Это современная система земледелия основана на принципах, изученных и реализованных поколениями фермеров и мелких хозяйств в течение сотен лет – от отличного знания своих земель в целом до единичных участков с их различными характеристиками. Развитие точных систем считается инновационным направлением в оздоровлении сельского хозяйства во всем мире. Точное сельское хозяйство ориентировано на максимальное использование земли, посевов, человеческого ресурса, современных технологий и техники, соблюдение внесения питательных веществ в почву, современных информационных систем в течение всего жизненного цикла растений (от посева до уборки). Использование данных информационного хранилища дает возможность правильного выбора культуры и сорта, оптимальной дозы внесения удобрений и средств защиты растений, а также прогнозировать урожайность. В настоящее время, в связи с GPS Агросистемы, создаются специальные модули. Например, модуль участков – зарегистрированные земельные участки, на которых возделываются культуры, напрямую связано с порталом фермера и формирует информационную базу для корпоративного управления.

Ключевые слова: точное земледелие, данные и информация, корпоративные информационные системы.

УДК 631.151: 631.153.7

**USING THE PRINCIPLES OF THE PRECISION AGRICULTURE
FOR A BUSINESS MANAGEMENT****E. Šilerová**, Ph.D., the Member of the Academic Senate
*Czech agricultural university in Prague***A. Ovchinnikov**, Doctor of Agricultural sciences, Professor,
*correspondent member of Russian Academy of Sciences***N. N. Balashova**, Doctor of Economical sciences, Professor
Volgograd state agrarian university

Precise agriculture is the trend of 21st century. It enables effective and economic management in agricultural enterprises. This modern system of farming is based on the principles known and realized by the generation of farmers and smallholders for hundreds of years - from perfect knowledge of their land to single fields with their different characteristics. The development of precise systems is considered an innovative dividing line in the resort of agriculture in the whole world. Precise agriculture is oriented to the maximum usage of the potential of land, crops, machines and a human factor. Modern technologies usage fully respects the sources of nutrients in land, usage of machines within the whole life cycle of plants (from sowing to harvesting). It is possible to use the data from data warehouses for the selection of a proper variety, proper fertilization, plant protection and yield measuring. Nowadays, in connection to the GPS Agro system, there are created special modules. For instance the module of land blocks – registration of land areas, on which the enterprise is run, is directly connected to the Portal of a farmer and it is possible to import all the data.

Key words: precise agriculture, data and information, enterprise information systems.

Precise farming is a way of farming, which is based on the possibility of using existing spatial non-uniformity of soil properties and fertility management to improve efficiency.

The basic principle of precision farming is directing the operations of individual work to a maximum equivalent to the conditions of specific sites on the plot. Precision agriculture is based on the knowledge of soil variability and allows access to specific parts of the hunting ground separately according to the level of observed factors.

To obtain data on the land there is used the sampling of soil, plants, the mapping by means of sensors or methods of aerial and satellite imaging. To assess the variability of factors related to plant nutrition (agrochemical properties of soil, especially available nutrient supply of P, K, Mg and soil reaction) there is still the most widely used method of taking soil samples.

The current assessments of variability are mostly based on the analysis of samples taken in the network points. The choice of sampling scheme is individual, based on the monitored plot of land, and must respect the spatial variability of measured parameters, technical, economic and analytical possibilities and the method of final evaluation of the data obtained.

The amount of data obtained with regular monitoring of individual parcels and activities on these parcels increases rapidly, and it is important to work with them and use them to increase the efficient use of single sources. Data obtained on the basis of the principles of precision farming activities also affect the competitiveness of the company.

Material and methods. The objective of the contribution is to propose the module of further data usage on the basis of realized analysis. The principles of precise agriculture improve the quality of the access to natural factors. Another shift to improve the quality of the environment protection is the proposal to use integrated solution of data warehouses created on the basis of precise agriculture principles. Connection and other usage of data in enterprise information systems, for instance for creating seed procedures, for calculation used in trading with single commodities, for internal accounting, improve the management of the whole agricultural enterprise.

In the Czech Republic, the principles of precise agriculture are used by 15% of agricultural enterprises. On the basis of realized examination in selected agricultural enterprises there will be proposed methodology of data warehouses usage for other managing. Farmers need to find if the methods of management were successful and how to continue next year for annual planning. The result will be the complex tool for the management and control of agricultural enterprises.

Result. However, the economic benefit of precision agriculture is still unknown. Positive effects can be caused by the fact that we will specify the exact cost of the entire production process. Figure 1 shows that precise agriculture requires accurate information, highly skilled human capital and local applications - factors that create an ideal source of data for further processing and evaluation of economic efficiency.

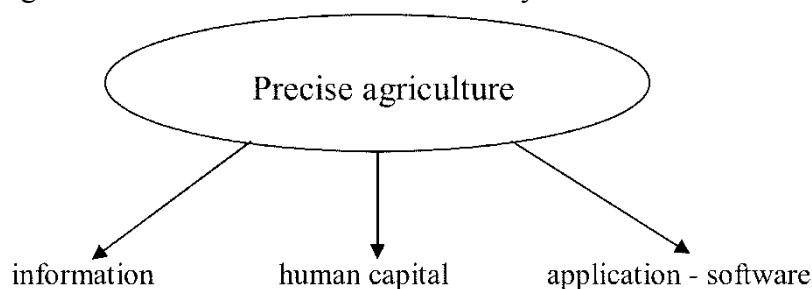


Figure 1 – Precise agriculture

This means a guarantee that the quantity of inputs corresponds exactly to the costs. Seeds, fertilizers and pesticides are applied according to the soil quality. In the same way, the soil can be modified in dependence on the exact spatial conditions. With using GPS localization system it is possible to map the field imbalance accurately and to use the application technique so that it would react to the variability of fields and enable the most efficient use of all resources.

Stored data are the most valuable of the mentioned process. Farmers can work with data related exactly to each plot, to each plant species, to each tractor, to each worker. Based on the available technology it is almost possible to watch those data online. A management worker can monitor the movement of machinery and the equipment effectiveness. These are the data obtained directly from the activities associated with work on individual plots - soil tillage, sowing, plant protection, harvesting. It is therefore possible to calculate very precisely and accurately the cost per unit.

The principles of precise agriculture are already very well developed for the use of single parcels potential. The obtained data are stored in data warehouses, they are the source of further qualitative shift in land use - these data can be used directly in the design of crop rotation and find out how the principle of precision agriculture usage affected the efficiency of the enterprise. Growing interventions are proper to be converted into a graphic form for better comparison, and harmonize them with the proposed silvicultural measures.

In the Czech Republic the principle of precise agriculture is used by about 15% of agriculture companies. The situation is particularly influenced by the amount of expenses that are associated with the acquisition of technologies needed to implement the principles of precise agriculture.

If a farmer collects a large amount of information about all parcels, it does not mean that he/she is practicing precise farming. He/she must be able to work with this amount of information that is stored throughout the year. Stored data must make sense and must be transferred to a specific operational solution. Nowadays only those are successful who can not only produce economically, but also sell very effectively. It is therefore important to work with the data in the agricultural enterprise.

It is also possible to use quality software to monitor financial flows in the company and compare them with the prices of products. The use of well-processed business data has the impact on quality managerial decisions. Currently, means for working with stored data can be used - the type of Business Intelligence software.

Business Intelligence Software type helps to make better use of corporate resources. While using Business Intelligence (BI) applications it is possible to get our own data, quickly and easily find out the results of business activities - production, sales, circulation of materials. Simplified outputs from existing systems and better support for decision making and planning can be understood as the biggest advantage and benefits of BI.

Nowadays, it is common to have an immediate access to single reports and on-line access to the required surveys. The accuracy and quality of outputs is stressed to a greater extent, and BI tools are no longer just the prerogative of senior management, but increasingly they are used by everyday and ordinary users.

Agriculture is the production area where a set of producers and consumers is relatively stable and not too big. Farmers often sell their produce before sowing, the year ahead. In 2011 in the Czech Republic, approximately 30% of farmers had sold the production of certain commodities of the year 2012. The amount of profit can then be affected only by the quality of management. Here the important role is played by the principle of the precise agriculture usage, which leads to lowering costs and thus to the possibility of profit increasing and the quality of work with data that are monitored in the agriculture enterprise.

Based on the survey (April 2012) on farms implementing the principles of precise agriculture the following results can be stated: The survey was conducted in 84 farms, the method of direct questioning was used. In the previous year there was realized the same inquiry, but a questionnaire survey was used - the questionnaire was placed on the Internet and was available to respondents for one month. One month after inquiring there was web presentation available for the respondents. The same set of respondents was approached, i. e. 84. The return of questionnaires was 11% - only 10 respondents completed a questionnaire. Results based on such investigations are not very objective. Therefore, in 2012 there was used direct questioning. Respondents, who answered in 2011, use data recorded in their databases also to other activities than tillage, sowing, fertilizing and harvesting.

Table 1 – Working with date

	yes	no
Use for other activities	45 %	55 %
Use for crop rotation	15 %	85 %
Connection with economy	4 %	96 %

Respondents who answered the question for further use positively, i. e. that they use the data for other activities, use them to implement the principles of precise agriculture and they work with data when creating model situations. They use very often only the data stored in the database and they process these data by hand on paper. All 45 % of respondents use the data to further improve the quality of soil cultivation, fertilization, seeding and harvesting.

In general, all of them use the connection to the GPS, and based on the data on the state of property other activities already mentioned are carried out. Only 15 % of respondents in relation to the data modify crop rotations. Data on the supply of nutrients in the soil, knowledge of the requirements of individual crops and the market price of crops may affect the crop rotation. In the Czech Republic in response to the increasing market price of grain, their sown area already exceeds 60% of the total sown area of agricultural land. In such cases, using the principles of precise agriculture has a great influence on the amount of yield and opportunities for economic monitoring of individual plots.

Only 4% of respondents continue to work with data that can be obtained when using applications associated with precise agriculture. They form on the basis of data on the quality of individual parcels, the economic situation in the company and the expected development of prices of individual commodity analysis of the current situation and predictions for the coming years, what crops will be most economical and in particular in relation to the quality of land to grow. Unfortunately, software that would allow to carry out these activities is not available for the companies. In many cases they use the possibility of available table processor (Excel), and they often acquire data again, they do not have the possibility to use the stored data. This leads to multiple data redundancy.

Current information and communication technologies make it possible to process large volumes of data. However, data are often stored in different places - in companies there are atomized databases and their interconnection is difficult and often impractical. In particular, there are applications in agriculture, which are often used by only one worker, and he/she currently works with the data of a particular application, and it is not possible to carry out the analysis with making use of all data in the company. It is necessary to design integrated databases and then to work with the data for the entire enterprise. It is important to link data from crop husbandry, animal husbandry with other data in the enterprise - sale, economic data, data from human resources. Appropriate data sharing leads to a qualitatively higher utilization of all resources, the effect of it is reducing costs, increasing yields, and with precise agriculture also improving the quality of the environment.

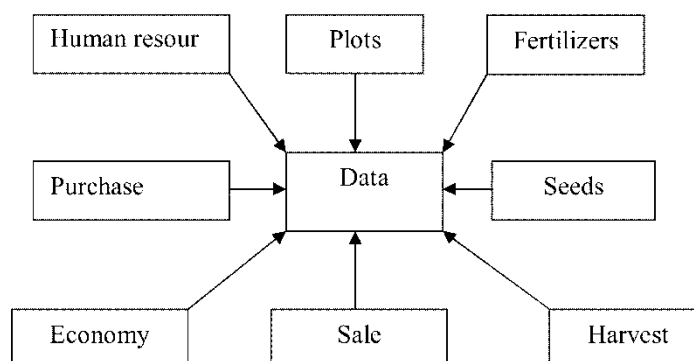


Figure 2 – Create of Database

Figure 2 is the design of an integrated database. Into a single database or different interconnected databases there are stored the data from individual processes in the enterprise. Stored data can be further used by appropriate tools - for example through Business Intelligence Software. Knowledge of the management in the field (in our case agriculture) as well as their ability to work with stored data will create a long-term competitive advantage. The software that is designed to work directly with the proposed data can be used - this option will be more expensive, but for many users easier. Inquiries made of company data are already created. The user only learns how to use these questions (functions).

The second option is a software solution using the type of database environment, or a table processor. Workers create queries directly in the selected software according to current requirements. Selecting the appropriate option will be affected by: 1. financial sources of the company 2. human factor - knowledge of the field and the ability to control and use ICT.

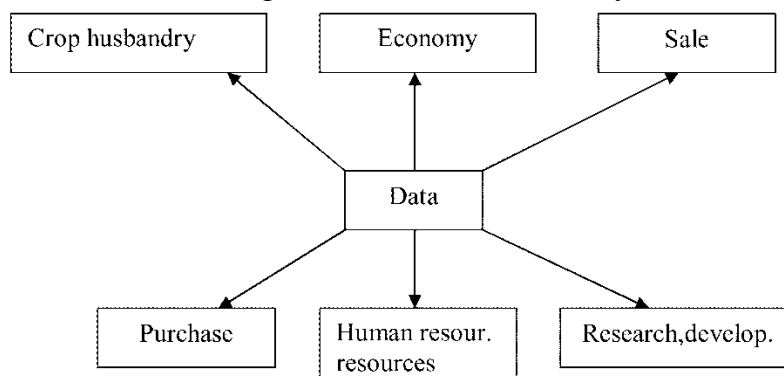


Figure 3 – Use of the Database

The advantage of the created database is the possibility of the access according to the requirements of users and their access rights to the selected data. Models can be formed (Figure 3) when we create predictions in crop husbandry - we use corporate data (internal) and modeling efficiency is best processed with external data (such as the expected market prices, sales volumes, etc.). In the current economic environment, an important element to enhance competitiveness is not only to use the latest scientific knowledge, but also to be joined into this activity.

Conclusion. Creating a business strategy must be closely associated with the creation of an information strategy. Data and information have become one of the most valuable corporate resources. Their use, importance, influence on the further development of the company are fully influenced by the ability of the management to use all data and information (internal and external). The quality of the information strategy is given by the team ability to define

information needs. When creating a database that the individual modules of the information system will use, its individual elements must be clearly defined. When creating a database there must be team representative of each business unit in order to create a quality database, which becomes a fundamental starting point for the creation of reports for further decisions.

In this environment of rapid technological changes, agricultural development and changes in economic situation, a strategy should be based on the variant with the best ratio of price-performance (creating the best option according to the current reporting requirement). Agriculture is becoming a knowledge-intensive sector, where what employees will know (what data and information source) is a key factor in profitability. Ownership of tools of precise agriculture has its place in business and information strategy, but it is not the only possibility for increasing competitiveness. More important element is the involvement of precision farming tools into the corporate chain of production - sale - employees - economy. Precise agriculture will fully support the development of the company if the interconnection of all parts of the enterprise occurs, and it is only possible in that situation when we model the stored data of all ongoing activities of the enterprise.

References

1. Fiez, Timothy E., Baird C. Miller, and William L. Pan. "Assessment of Spatially Variable Nitrogen Fertilizer Management in Winter Wheat." *Journal of Production Agriculture*. 7(January-March 1994): 17- 18, 86- 93.
2. Brukner, T., Voříšek, J.: Outsourcing informačních systémů. Praha:Ekopress, 1998 ISBN 80-86119-07-6
3. Dohnal, J., Pour, J.: Řízení podniku a řízení IS/IT v informační společnosti. Praha: VŠE, 1999 118 s. ISBN 80-7079-023-7
4. Drucker, P.F.: To nejdůležitější z Druckera v jednom svazku. Praha: Management Press, 2002. ISBN 80-7261-066-X

E-mail: silerova@pef.czu.cz

УДК 664.655.1

ОПТИМИЗАЦИЯ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ В ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ СФЕРЕ

А.Ф. Рогачев, доктор технических наук, профессор

Д.В. Шатырко, ассистент

Волгоградский государственный аграрный университет

В статье представлены результаты выполненных теоретических и экспериментальных исследований по оптимизации проектных решений за счет автоматизации на основе микропроцессорного управления технологическими линиями в пищевой промышленности при производстве сухарных изделий.

Ключевые слова: инновационные проектные решения, сухарные изделия, конструктивно-технологическая схема, автоматизация, экспериментальные исследования.

Современное развитие хлебопекарной промышленности России характеризуется ежегодным падением объемов производства хлебобулочных изделий, обусловленные переходом от строительства крупных хлебозаводов к развитию сети малых предприятий, характеризующихся суточной нормой производства хлебобулочных изделий.

Хлебопекарная промышленность по количеству предприятий, объему и значимости продукции, стоимости основных производственных фондов является одной из ведущих отраслей пищевой промышленности России, однако отечественное технологическое оборудование, выпускаемое для хлебопекарных предприятий, уступает зарубежным аналогам по производительности, эксплуатационной надежности, энергоемкости и степени автоматизации.

Согласно действующему ГОСТ 30317-95 «Изделия хлебобулочные сухарные. Общие технические условия», на производство 1 тонны сухарных изделий на операцию раскладки ломтей на сетчатый под или листы, вручную затрачивается следующее количество времени: сухари дорожные – 549,0 мин.; сухари сливочные – 728,7 мин.; сухари ванильные – 1018,5 мин.; сухари московские – 634,8 мин.

По сравнению с другими операциями сухарного производства по установленным нормативам времени, трудовые затраты на раскладку ломтей самые высокие и составляют около 30 % рабочего времени данной технологической операции [2].

Сложившаяся практика закупки импортного оборудования за рубежом является вынужденной мерой и не решает проблемы в перспективе. Поэтому модернизация имеющихся и внедрение новых прогрессивных технологий позволит вывести производство хлебобулочных изделий на необходимый уровень развития. Проведение модернизации хлебопекарных производств позволит снизить издержки производства, обеспечить снижение удельного расхода энергоресурсов, расширить ассортимент вырабатываемой продукции, повысить пищевую и биологическую ценность хлебобулочных изделий [4]. Требуется совершенствования и расширения производство оборудования, допускающего гибкое регулирование технологических процессов замеса, брожения, формования тестовых заготовок, выпечки или сушки изделий на основе переоснащения технологических линий, отдельных участков и машин компьютерной и микропроцессорной техникой [5].

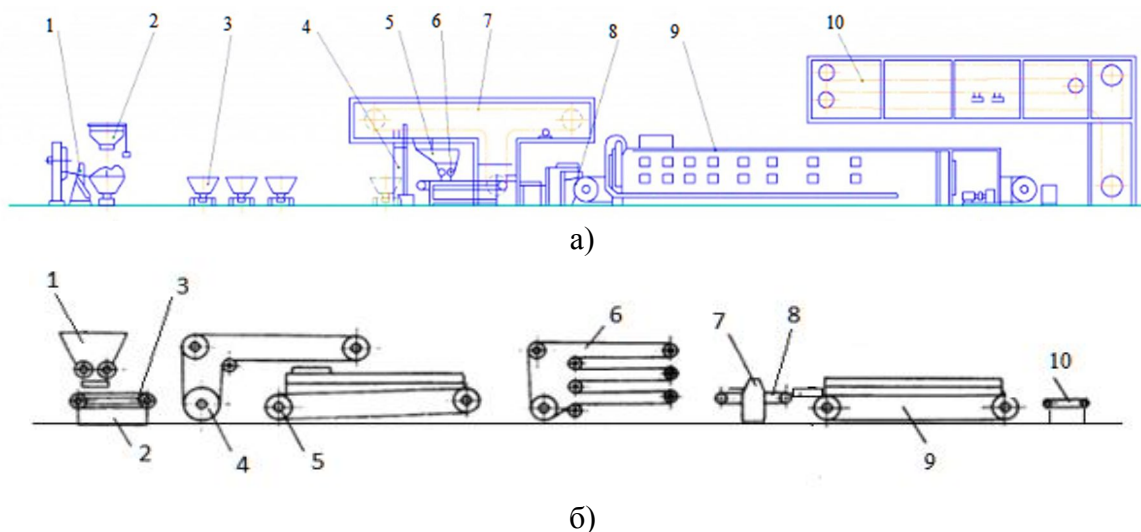


Рисунок 1 – Известные поточно-технологические линии для производства сухарных изделий:

- а) Поточная линия для производства сдобных сухарных изделий: 1 – тестомесильная машина; 2 – дозатор весовой; 3 – дежи; 4 – дежеопрокидыватель; 5 – манипулятор-передвижитель; 6 – формующая машина; 7 – расстойный шкаф; 8 – хлеборезальная машина; 9 – хлебопекарная печь; 10 – камера охлаждения;
- б) Механизированная линия для производства сухарных изделий: 1 – формовочная машина; 2 – закаточный механизм; 3 – автоматический цепной транспортер; 4 – расстойный шкаф; 5 – печь выпечки полуфабрикатов; 6 – шкаф для выдержки сухарных плит; 7 – сахарорезальную машину с конвейером выдачи; 8; 9 – печь сушки сухаря; 10 – приемный стол

Целью настоящей работы является проведение НИОКР и теоретико-экспериментальное обоснование конструктивно-технологической схемы для автоматизации поточно-технологической линии по производству сухарных изделий на основе микропроцессорного управления.

Предварительный анализ показал, что для гарантированного, своевременного и бесперебойного производства сухарных изделий необходимо совершенствование как самой поточно-технологической линии (рис. 1), так и ее агрегатов, в частности конструктивных решений укладчиков порезанных ломтей (рис. 2).

Кроме того, в настоящее время выявлена тенденция роста количества хлебозаводов малой мощности, которым необходимо качественное, высокопроизводительное и энергосберегающее оборудование [6].

Устойчивость технологического процесса производства сухарных изделий во многом определяется бесперебойной и устойчивой работой всех агрегатов технологического процесса. Раскладчики должны обеспечивать соблюдение заданных технологических параметров, поточность выполнения операции, взаимодействие всех устройств между собой и с технологической линией по производству сухарных изделий.

На рисунке 2 представлены известные технические решения укладчиков ломтей, позволяющие частично решить перечисленные задачи, повысить производительность линии и снизить трудоемкость операции раскладки порезанных ломтей.

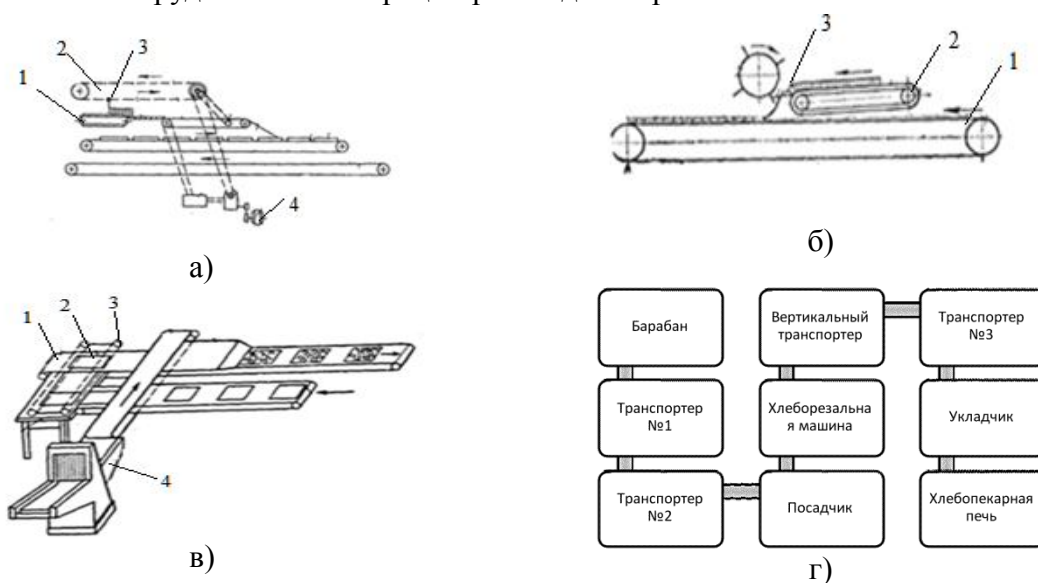


Рисунок 2 – Технологические схемы раскладки сухарных ломтей:

- а) механического раскладчика сухарных ломтей: 1 – ленточный транспортер; 2 – двухцепной конвейер; 3 – толкатель; 4 – электродвигатель; б) машина для раскладки сухарных ломтей: 1 – ленточный транспортер; 2 – верхний транспортер; 3 – гребенка; в) установка для раскладки сухарных ломтей: 1 – ленточные транспортеры; 2 – концевые выключатели; 3 – механизм для перемещения листов; 4 – хлеборезальная машина; г) схема посадчика сухой заготовки под печь

Анализ существующих конструктивно-технологических схем укладчиков сухарных изделий показал, что они характеризуются рядом следующих недостатков, приведенных в таблице 1.

Из данных в таблице 1 следует, что узкими местами применяемой технологии являются большое количество рабочих, занятых на операцию раскладки, неравномерное распределение порезанных заготовок, а также значительная доля брака, достигающая 4...5 %.

Таблица 1 – Сравнительные характеристики
проанализированных укладчиков сухарных заготовок

Название	Производительность, кг/ч	Цена, тыс. руб.	Недостатки и преимущества
Механический раскладчик сухарных ломтей	450-500	450	Сложность конструкции раскладчика, неравномерность раскладки сухарных изделий
Машина для раскладки сухарных ломтей	500-600	500	Неравномерность раскладки сухарных изделий
Установка для раскладки сухарных ломтей	550-650	520	Сложность конструкции установки, неравномерность раскладки сухарных изделий
Посадчик сухарной заготовки под печь	600-700	850	Высокая цена, необходимость оптимизация оборудования технологического процесса
Автоматический посадчик сухарных заготовок на конвейер печи	650-750	750	Использование современных средств автоматизации сухарных изделий

С целью совершенствования технологического процесса, были разработаны следующие технические решения.

В схему разработанного укладчика для модернизируемой линии включено выравнивающее устройство, выполненное в виде приводного щеточного вала, предназначенное для равномерного распределения порезанных ломтей. Для контроля технологического процесса раскладки сухарных изделий предусмотрены современные средства автоматизации на основе микропроцессорных средств [1].

Для инженерного расчета параметров технологической линии производства сухарных изделий используют следующие зависимости, характерные конструктивно-технологические и энергетические показатели.

Коэффициент использования мощности линии рассчитывается по формуле:

$$K_M = B/M, \quad (1)$$

где B – выпуск фактический, т/сутки; M – мощность линии, т/сутки.

Производительность туннельной печи рассчитывалась по формуле, P_q (кг/ч):

$$P_q = \frac{n * 60 * m}{t_B}, \quad (2)$$

где n – количество изделий на поду, шт.; m – стандартная масса изделия, кг; t_B – продолжительность выпечки, мин.

Расчет количества пече-часов (N_q), необходимых для выполнения суточного задания, производят по формуле:

$$N_q = P_3 / P_q, \quad (3)$$

где P_3 – суточное задание; P_q – часовая производительность печи.

Равномерность распределения порезанных ломтей для эффективной работы хлебопекарной печи рассчитывается по формуле:

$$n = n_1 \cdot n_2, \quad (4)$$

где n_1 – количество изделий по ширине пода, шт.; n_2 – количество изделий по длине пода, шт.

Для обоснования оптимальных параметров разработанного укладчика сухарных заготовок в научно-исследовательской лаборатории Волгоградского ГАУ проводился трехфакторный эксперимент по плану Бокса-Бенкина. Исследовалось влияние конструктивно-технологических параметров на производительность линии, снижение доли брака и качество выпекаемых сухарных изделий [3].

В основе результата параметров линейной скорости перемещения сухарных заготовок по конвейеру выдачи хлеборезательной машины, линейной скорости движения конвейера печи и угловой скорости вращения щеточного вала выравнивающего устройства принималась следующая параболическая зависимость, параметры которой экспериментально определялись по обработке результатов проведенного факторного эксперимента методом наименьших квадратов (МНК).

$$y_i = a_0 + a_1 x_1 + a_2 x_2 + a_3 x_3 + a_{11} x_1^2 + a_{22} x_2^2 + a_{33} x_3^2 + a_{12} x_1 x_2 + a_{13} x_1 x_3 + a_{23} x_2 x_3 + \varepsilon, \quad (5)$$

где a_i – оцениваемые параметры моделей; ε – погрешность.

Численные значения параметров математической модели рассчитывались с использованием аналитической платформы Deductor Academic 5.3 в модуле Data Mining (моделирование, интеллектуальный анализ данных).

Показатели качества полученной модели подтверждают ее адекватность по критерию Фишера, а также значимость основных параметров a_i – по критерию Стьюдента, подтверждающих ее применение для обоснования параметров технологического процесса.

Поверхность отклика зависимости производительности линии от линейной скорости перемещения сухарных заготовок и угловой скорости вращения щеточного вала представлена на рис. 3.

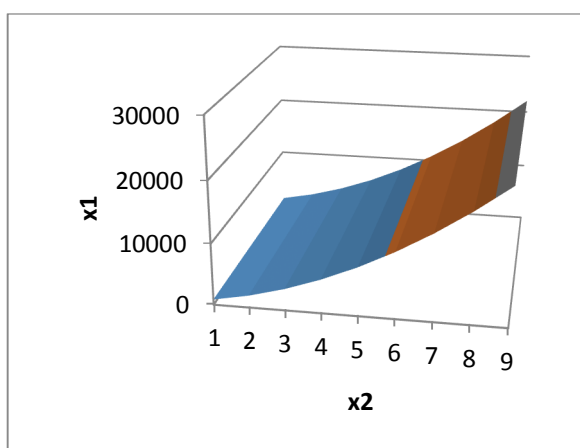


Рисунок 3 – Зависимость производительности линии от линейной скорости перемещения сухарных заготовок и угловой скорости вращения щеточного вала

Анализ полученных зависимостей позволяет обоснованно выбирать конструктивно-технологические параметры модернизируемой линии для производства сухарных изделий.

Таким образом, предложенная оптимизация проектных решений в продовольственной сфере, включая инновационные решения, выполненные на уровне мировой новизны, позволяет повысить технико-экономическую эффективность производства, снизить трудоемкость технологического процесса и сократить количество работников, например на операции раскладки порезанных ломтей на 5 человек. Расчетный экономический эффект при производстве сухарных изделий составляет 990,64 руб. на 1 тонну готовой продукции.

Библиографический список:

1. Автоматизированная линия для производства сухарных изделий [Текст]: пат. на изобретение № 2535401 РФ А21D13/08 / А.Ф. Рогачев, В.А. Шатырко, Д.В. Шатырко. – Опубл. 13.10.2014.
2. Проспект «Российская агропромышленная выставка «Золотая осень» [Текст]/ А.Ф. Рогачев, А.П. Евдокимов, Д.В. Шатырко. – Волгоград: ФГБОУ ВПО Волгоградский ГАУ, 2014. – 4 с.
3. Рогачев, А.Ф. Математическое моделирование и эффективность внедрения технологических инноваций [Текст] / А.Ф. Рогачев, Н.Н. Скитер // Известия Нижневолжского агро-университетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2009. – № 4 (17). – С. 109-113.
4. Рогачев, А.Ф. Логистическое моделирование производственных процессов на предприятиях АПК [Текст] / А.Ф. Рогачев, Р.Е. Бабнухов // Известия Нижневолжского агро-университетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2006. – № 3(3). – С. 91-96.
5. Устройство подготовки солевого раствора для натрий-катионитного фильтра: пат. на полезную модель №138575 [Текст]/Овчинников А.С., Рогачев А.Ф., Шатырко Д.В. – Опубл. 18.02.2014.
6. Хромеенков, В.М. Оборудование хлебопекарного производства [Текст]: учебник для нач. проф. образования / В.М. Хромеенков. – 2-е изд. перераб. и доп. – М.: Издательский центр «Академия», 2007. – 268 с.

E-mail: rafr@mail.ru

УДК: 657.6-051:631.145

СИСТЕМА ВНУТРЕННЕГО АУДИТА И ВЕРИФИКАЦИИ КОГЕРЕНТНО-ИНТЕГРИРОВАННОЙ ОТЧЕТНОСТИ АГРОПРОМЫШЛЕННЫХ ХОЛДИНГОВ

В.А. Мелихов, кандидат экономических наук

Волгоградский государственный аграрный университет

Представлена характеристика уровня достоверности и прозрачности финансовой и прочей отчетности агропромышленных холдингов, разработана схема концепции единой системы внешнего и внутреннего аудита когерентно-интегрированной отчетности, определены аспекты раскрытия потенциала повышения эффективности системы внутреннего аудита, представлены рекомендации в части организационно-методологических подходов к внешнему аудиту пакета унифицированной отчетности.

Ключевые слова: когерентно-интегрированная отчетность, внутренний аудит, агропромышленные холдинги, алгоритм верификации достоверности, концепция единой системы внутреннего и внешнего аудита.

В рамках реализации концепции когерентно-интегрированной отчетности и процесса внедрения организационно-методических подходов (технологии) в процесс сбора, оценки, формирования релевантной учетной информации финансового и нефинансового характера стоит актуальная проблема и задача верификации (подтверждение достоверности) данных, представленных в единой системе [1, 2].

Согласно фундаментальным качественным характеристикам подготовки и представления отчетности по международным стандартам, информация в отчетности должна быть: 1. Уместна, то есть финансовая информация является уместной, если она способна повлиять на принятие экономических решений; 2. Быть достоверно представленной: финансовая информация представлена достоверно, если она является полной (complete) – включение всей информации, необходимой для понимания того или иного события пользователем (включая все описания и объяснения). Согласно вспомогательным качественным характеристикам подготовки и представления отчетности по международным стандартам, информация в отчетности должна быть подтверждаемой (verifiability), что означает, что различные независимые и компетентные эксперты подтвердят, что событие представлено достоверно [9].

Таблица 1 – Уровень верификации публичной отчетности агропромышленных холдингов Волгоградской области за 2012..2013 гг.
(составлено автором на основе опроса и анализа открытых источников)

Перечень предприятий	Аудит по МСА	Аудит на соответствие GRI	Аудит СИМА	Аудит МСИО	Аудит по ФПАД	Внутренние аудиторские отчеты
Холдинговая компания «Гелио-Пакс»	+	-	-	+	+	+
ООО «Випойл»	+	-	-	-	+	+
Агрохолдинг «Новоаннинский»	-	-	+	-	+	+
Агропредприятие «Заря» (холдинг «ПомидорПром»)	-	-	+	-	+	-
ЗАО «Краснодонское» (Агрохолдинг «Копитания»)	+	+	+	+	+	+
ООО «Городищенская птицефабрика»	-	-	-	-	+	-
ООО «Птицефабрика Камышинская»	-	-	-	-	+	-
ЗАО «Агрофирма Восток»	-	-	+	-	+	+
Агрохолдинг «Агро Инвест»	+	+	+	-	+	+
Агрохолдинг «Волгоградский»	-	-	-	-	+	-
Агрохолдинг «Гетэкс»	+	-	-	-	+	+
Агрохолдинг «Терра-Инвест»	-	-	+	-	+	+
Группа компаний «Агрохолдинг»	-	-	-	-	+	-
Агрохолдинг ООО «Нагавское»	-	-	-	-	+	-
ООО «Агрохолдинг Поволжье»	-	-	-	-	+	-
ОАО «НПГ Сады Придонья»	+	-	+	+	+	+

Для целей существенности исследования мы изучили практику верификации финансовой и управленческой отчетности на крупнейших агропромышленных холдингах Волгоградской области, что помогло определить уровень внешнего и внутреннего аудита финансовой и нефинансовой отчетности (таблица 1). По данным таблицы 1, уровень аудита отчетов агропромышленных предприятий Волгоградской области по международным стандартам аудита не очень высок – 37,5 % (показатель полностью совпадает с количеством предприятий агробизнеса, формирующих отчетность по МСФО). Аудит отчетности, представленной в соответствии с Руководством по отчетности в области устойчивого раз-

вития (GRI), осуществляют около 20 % агрохолдингов (в основном это филиалы холдингов, отчетность ведется централизованно). Процесс верификации внутренней управленческой отчетности осуществляется в 43 % случаях, что говорит о смене акцента в части представления формирования отдельной отчетности в соответствии с управленческим подходом (МСФО 8 «Операционные сегменты» или международными стандартами управленческого учета (СИМА). В то же время аудит по Федеральным правилам аудиторской деятельности ведут все 100 % компаний и более половины компаний имеют отдел (службу) внутреннего аудита, которые эффективно осуществляют свою деятельность и формируют внутренние отчеты (56 %).

Когерентно-интегрированная отчетность – отчетность новой формации, представление которой не регламентировано законодательно на уровне Российской Федерации, но в той или иной форме (финансовая и нефинансовая, единая, интегрированная (включая управленческую)) готовят отчеты согласно международному стандарту по интегрированной отчетности (МСИО) – 25 % агропромышленных компаний региона. Аудит полноты и достоверности данных достигает не более 18 % [3, 4]. В этой связи повышается актуальность введения в практику аудиторских организаций международных стандартов аудита как дополнительного инструментария проверки формирования интегрированной отчетности (разных форматов) и раскрытия прочей нефинансовой информации. Для повышения доверия к публикуемым отчетам организации используют разнообразные подходы. Агрохолдинги могут применять систему внутренних инструментов, включая функции внутреннего аудита, в качестве части процессов управления информацией и ее публикации (рис. 1).

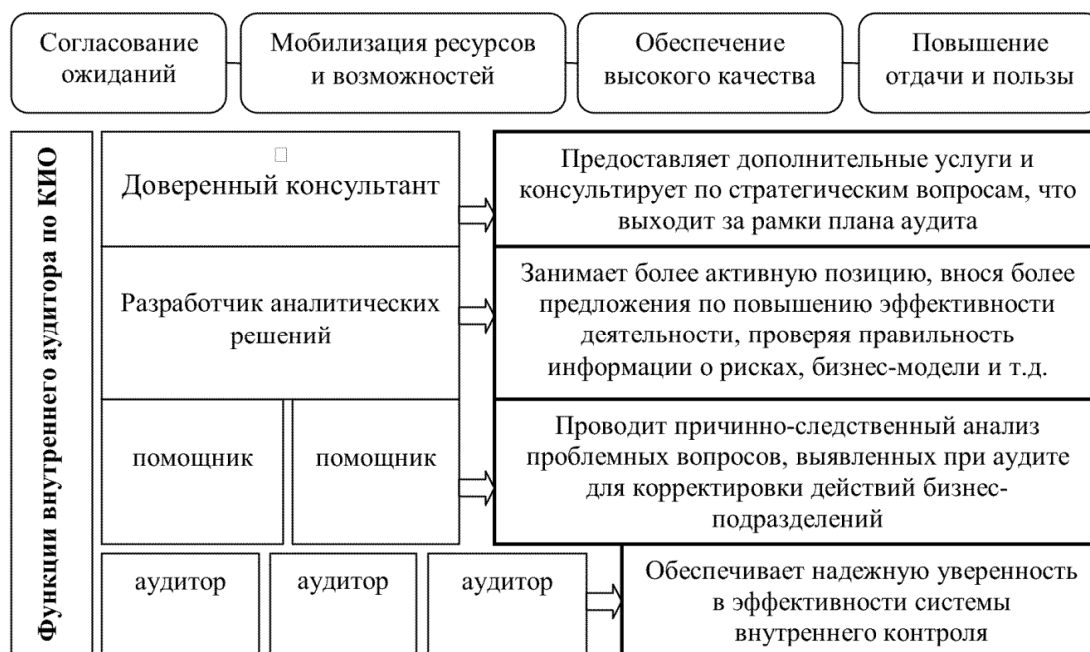


Рисунок 1 – Аспекты раскрытия потенциала повышения эффективности внутреннего аудита когерентно-интегрированной отчетности

Мы считаем, что услуги внутреннего аудита не ограничиваются предоставлением аудиторских заключений и обеспечением соблюдения установленных нормативных требований, однако эта деятельность остается основным элементом ожиданий менеджмента в отношении внутренних аудиторов. Вместе с тем служба внутреннего аудита пополняет свой арсенал средств за счет других компетенций, чтобы полностью соответствовать ожиданиям заинтересованных сторон [10, 5].

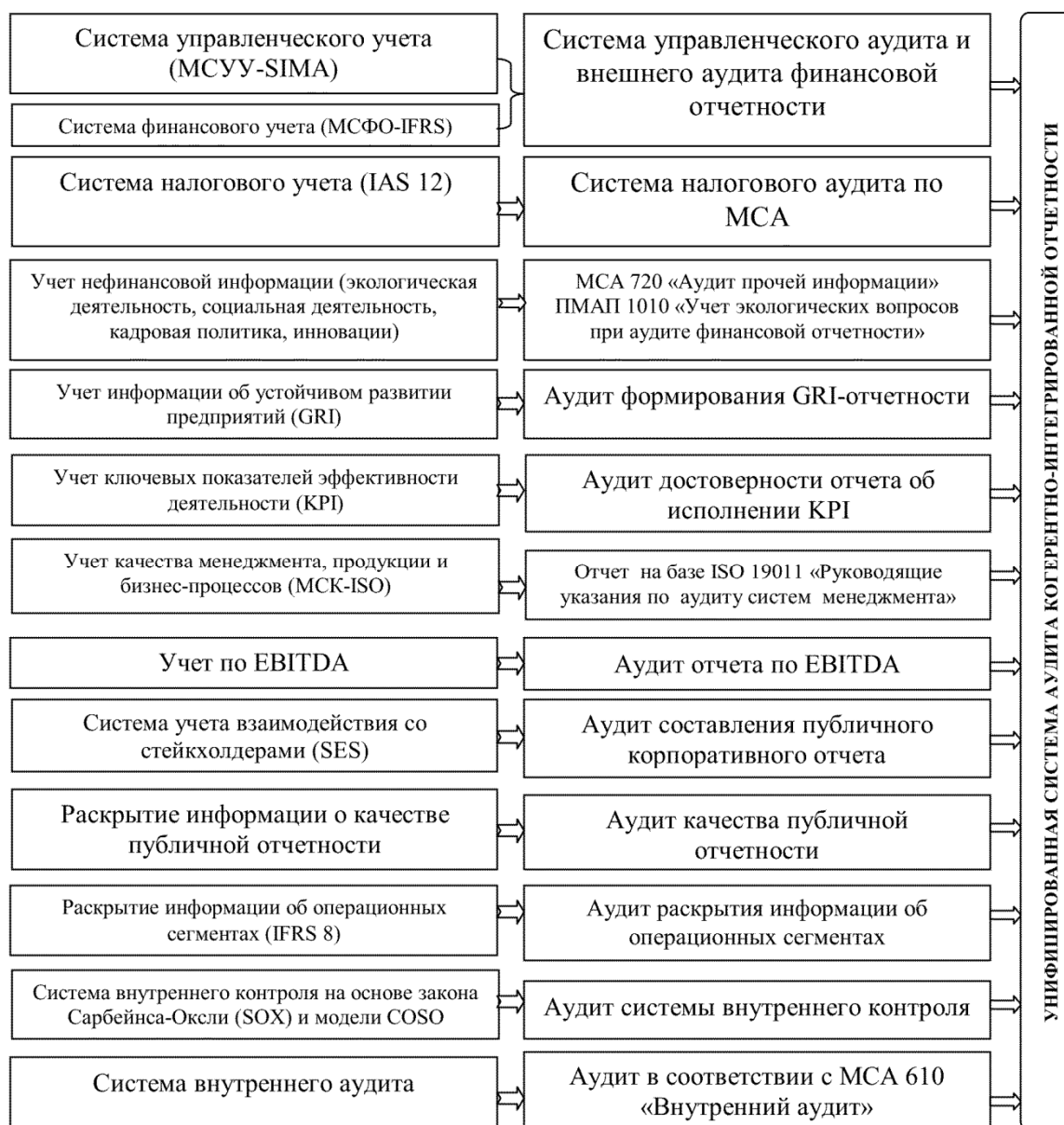


Рисунок 2 – Блок-схема концепции единой системы внешнего и внутреннего аудита формирования когерентно-интегрированной отчетности [1, 2, 8]

В то же время компаниями, формирующими интегрированные отчеты, используются разнообразные подходы к реализации внешнего подтверждения, включая использование профессиональных организаций, выполняющих подтверждение, советов заинтересованных сторон и т.д. Однако вне зависимости от конкретного подхода оно должно выполняться компетентными группами или лицами, внешними по отношению к агропромышленному холдингу. По нашему мнению, внешнее подтверждение когерентно-интегрированных отчетов:

- выполняется группами или лицами, внешними по отношению к холдингу, чья компетентность как в предмете, так и в практиках подтверждения может быть продемонстрирована;

- реализуется систематическим, документированным образом и описывается фиксированными процедурами;

- оценивает, показывает ли единый отчет сбалансированную и обоснованную картину результативности, учитывая как достоверность данных, приведенных в отчете, так и общий выбор содержания;

- использует для выполнения верификации групп или лиц, не ограниченных надлежащим образом их связью с организацией или ее заинтересованными сторонами, для того чтобы прийти к независимому и беспристрастному заключению об отчете и опубликовать его;

- приводит к мнению, открыто доступному в письменной форме, и заявлению исполнителя подтверждения относительно его связи с организацией, формирующей когерентно-интегрированный отчет.

Ключевой аспект работы над интегрированным отчетом, его оценка и верификация независимым аудитором. Оценка аудитора дает компании гарантию третьей стороны в том, что опубликованные в отчете сведения достоверны и отражают объективную картину действительности.

Кроме этого, мы считаем, что получение независимого мнения способствует повышению доверия к отчету со стороны стейкхолдеров. Однако, можно отметить дополнительные преимущества внешнего аудита единых интегрированных отчетов. Во-первых, унифицированные отчеты готовятся в сжатые сроки, и времени на проверку точности и полноты учетной информации недостаточно. Аудиторы берут на себя роль внутреннего контроллера, что позволяет избежать фактов мошенничества, ошибок и неточностей, анализируют существующие процессы сбора информации и виды деятельности, раскрытые в отчете, выявляют слабые стороны, предоставляя менеджменту рекомендации по улучшению. Для эффективной проверки аудиторская фирма и субъект должны прийти к соглашению относительно границ (периметра) задания и оформить в письменной форме. Аудитор должен использовать критерии, позволяющие оценить соблюдение принципов формирования и раскрытия данных, и прийти к соглашению относительно уровня подтверждения.

Проводя исследования по разработке теоретических и практических (организационно-методологических) рекомендаций в части аудита процесса формирования когерентно-интегрированной отчетности и раскрытия прочей нефинансовой информации агропромышленными холдингами, и, опираясь на вышеназванные тенденции в области корпоративной публичной отчетности, мы обобщили задачи, стоящие перед учеными в области учета и аудита, законодателями и аудиторскими компаниями:

- увеличить область применения международных стандартов аудита (Федеральных правил аудиторской деятельности), распространив ее на комплект документов, прилагаемых к когерентно-интегрированной отчетности (примечания и иные существенные раскрытия) [8];

- дополнить обязанности аудитора, включив в них не только необходимость ознакомиться с прочей информацией с целью определения ее соответствия проверяемой единой отчетности, но и требование об ознакомлении с прочей информацией и ее анализе с целью определить ее соответствие результатам изучения аудитором холдинга, полученным в ходе проведения аудита [11];

- обеспечить прозрачность работы аудитора посредством новых обязанностей, связанных с составлением заключения по прочей информации. Для этого определить рекомендации по улучшению качества аудита, обеспечив единообразие оценки аудиторами во всех странах мира разрозненной информации, которая прилагается к финансо-

вой отчетности. В части данного аспекта мы предлагаем организовать на агропромышленных холдингах единую систему аудита формирования и представления когерентно-интегрированной отчетности.

В заключение важно отметить, что в современных условиях актуальным является работа над подходами в части повышения ценности аудита экономически эффективным образом посредством расширения обязанностей аудитора в отношении прочей информации, и разработка инновационных аудиторских процедур при проверке когерентно-интегрированной отчетности для повышения качества аудита и выражения надлежащего мнения при формировании аудиторского заключения.

Библиографический список

1. Международный стандарт интегрированной отчетности URL [Электронный ресурс]: http://ir.org.ru/attachments/article/108/13-12-08-THE-INTERNATIONAL-IR-FRAMEWORK.docx_en-US_ru-RU.pdf (дата обращения 11.02.2014).
2. Мелихов, В.А. Единая система аудита формирования когерентно-интегрированной отчетности и раскрытия прочей нефинансовой информации [Текст] /В.А. Мелихов // Экономика и предпринимательство. – 2014. – №6. – С. 686-690.
3. Мелихов, В.А. Концепция установления когерентных и когезионных связей при формировании интегрированных отчетов агропромышленных холдингов [Текст] /В.А. Мелихов //Мир науки, культуры, образования. – 2014. – №5. – С. 289-293.
4. Мелихов, В.А. Перспективы формирования международной интегрированной отчетности на сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятиях агропромышленного холдинга [Текст] /В.А. Мелихов, Л.Н. Павлова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2014. – № 1 (33). – С. 243-248.
5. Повышение эффективности: основы для трансформации. Исследование состояния профессии внутреннего аудитора [Электронный ресурс]//URL: <http://www.pwc.ru/ru/publications/index.jhtml> (дата обращения 11.11.2014).
6. Проект международного стандарта аудита 720 «Обязанности аудитора в отношении прочей информации в документах, содержащих аудированную финансовую отчетность и аудиторское заключение по ней или прилагаемых к такой отчетности [Электронный ресурс] //URL: http://rkanp.ru/sites/default/files/storage/isa_720_revised_1ru.pdf (дата обращения 09.03.2014);
7. Проект федерального закона «О внесении изменений в Федеральный закон «Об аудиторской деятельности» от 30 декабря 2008г. №307-ФЗ [Электронный ресурс] // URL: <http://minfin.ru/ru/accounting/audit/legislation/> (дата обращения 15.02.2014).
8. Руководство по отчетности в области устойчивого развития: версия G4. [Электронный ресурс]// URL: [http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/EY-GRI-G4_Guidelines-report-Newsletter_Rus/\\$FILE /EY-GRI-G4%20Guidelines-report-Newsletter-Rus.pdf](http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/EY-GRI-G4_Guidelines-report-Newsletter_Rus/$FILE/EY-GRI-G4%20Guidelines-report-Newsletter-Rus.pdf) (дата обращения 11.03.2014).
9. Учебник по курсу АССА ДипИФР (рус.) [Текст]/ Под ред. К. Рутковского, Д. Корнева. – М: Издательство Прайсвотерхаускуперс, 2012. – 279 с.
10. Учетно-контрольные мероприятия по управлению качеством на молокоперерабатывающих предприятиях [Текст]/Н.Н. Балашова, В.А. Мелихов, О.В. Носко, В.В. Титова//Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2013. – № 1 (29). – С. 212-217.
11. Федеральные правила (стандарты) аудиторской деятельности. Правило №27 «Прочая информация в документах, содержащих проаудированную финансовую (бухгалтерскую) отчетность. [Электронный ресурс]// URL: [http:// auditrf.ru/pravilo-standart-27](http://auditrf.ru/pravilo-standart-27) (дата обращения 15.04.2014).

E-mail: melikhov707@yandex.ru

УДК 657.471

**ИННОВАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ УПРАВЛЕНИЯ ЗАТРАТАМИ
В УЧЕТНО-АНАЛИТИЧЕСКОМ КЛАСТЕРЕ АГРАРНЫХ ФОРМИРОВАНИЙ****В.В. Говдя**, доктор экономических наук, профессор*Заслуженный работник высшей школы РФ***Ж.В. Дегальцева**, кандидат экономических наук*ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный аграрный университет», г. Краснодар*

В статье рассмотрены инновационные методы управления затратами, уточнена классификация статей и элементов затрат, обоснована роль дескрипторов использования затрат в учетно-аналитическом кластере аграрных формирований.

Ключевые слова: аграрные формирования, затраты, методы управления и учета.

В рыночной экономике эффективное управление производственной деятельностью экономических агентов рынка все более зависит от уровня его информационного обеспечения. Особенно важна оперативность указанного управления в связи с экспансией развитых рыночных экономик в экономики развивающиеся. Эта тактическая и стратегическая оперативность принятия управленческих решений во многом определяется качеством показателей бухгалтерской отчетности как публичной финансовой, так и внутренней управленческой.

Существует необходимость признания того факта, что в настоящее время бухгалтерская отчетность, сформированная на основании действующего законодательства о бухгалтерском учете, на самом деле зачастую не представляет интереса для большинства пользователей, то есть бухгалтерский учет ведется для целей налогообложения (с 2002 г. – просто налоговый учет), а для инвесторов составляется отчетность непосредственно по стандартам МСФО или по американским стандартам GAAP. В связи с этим, управленческий учет часто рассматривают как ненужный хозяйствующему субъекту.

Заметим, что составленная по стандартам МСФО или американским стандартам GAAP отчетность – это отчетность корпоративная, над ней довлеет желание собственников представить положение дел в организации как можно привлекательнее. Кроме того, во многом ее качество зависит от профессиональной подготовки персонала ее составляющей, а в российской действительности часто может привести к обратным ожиданиям, искусственно завышенным показателям эффективной работы или даже заранее к ложным данным и выводам.

Все это приводит нас к тому, что наиболее важным в учетно-аналитическом обеспечении системы управления экономическим агентом рынка являются показатели – дескрипторы управленческого учета, которые имеют объективное, историческое содержание. Только дескрипторы управленческого учета и его составной части – производственного учета, в условиях конкуренции и ограниченности ресурсов дают возможность руководителям и специалистам экономических агентов рынка сформировать стратегию и тактику развития бизнес-процессов: снабжения, производства и продажи готовой продукции.

Вышеизложенное в полной мере относится к организации любой отрасли народного хозяйства, но особенно это актуально для аграрного сектора экономики, характеризующегося достаточно высоким уровнем ресурсоемкости и исторически сложившейся многоукладности. Сочетание растениеводства и животноводства, а также развитие промышленной переработки продукции этих отраслей в аграрных

формированиях требует научно обоснованных подходов к организации центров затрат и центров ответственности, не говоря уже о специфических особенностях калькулирования готовой продукции биологического происхождения.

Мировое профессиональное сообщество вообще с 2010 г. все настойчивее обращает внимание на калькуляционную концепцию развития бухгалтерского учета, содержательной особенностью которой является управление затратами и запасами экономических агентов рынка, стремление к минимизации материалоемкости, энергоемкости, фондоемкости производства при высочайшей его экологизации.

В управленческом учете затрат экономических агентов рынка могут найти применение различные методы. Их выбор обусловлен, в первую очередь, целями управления и наличием условий для применения. Целесообразно рассмотреть периодизацию возникновения и развития этих методов с целью выявления причинно-следственных связей (табл. 1).

Таблица 1 – Периодизация возникновения и развития методов управления запасами и затратами экономических агентов рынка

	Временной фактал:					
	до 1920 г.	с 1920 г. по 1940 г.	с 1940 г. по 1960 г.	с 1960 г. по 1980 г.	с 1980 г. по 2010 г.	с 2010 г. по настоящее время
Развитие производ- ственного учета	позаказный метод	+	+	+	+	+
	попередель- ный метод	+	+	+	+	+
	попроцесс- ный метод	+	+	+	+	+
	нормативно метод	+	+	+	+	+
Разделение учета на фи- нансовый и управленче- ский		direct costing	+	+	+	+
		standart costing	+	+	+	+
Развитие управленческого учета			target costing	+	+	+
Зарождение учетно-аналитических систем				just in time	+	+
				zero inventory production system	+	+
Развитие учетно-аналитических систем					activity based manege- ment	+
					kaisen costing	+
Литогенез учетно-аналитических кластеров на базе IT-технологий и научно-обоснованных дескрипторов						AB-costing
						sirategic cost fnflysis
						enterprise re- source and reta- tionship pro- cesing

Представленная периодизация методов управленческого учета затрат является условной, поскольку предпосылки формирования той или иной системы существовали задолго до их официального опубликования.

Периодизация позволила установить, что методы управленческого учета затрат и управления запасами, используемые отечественными экономическими агентами рынка, имеют длительную историю. Данные методы внедряли для учета затрат и калькулирования готовой продукции (работ, услуг) в начале XX в. При этом единственным преимуществом их внедрения была экономия затрат.

Развитие управленческого учета относится к 1920-1930 гг. (появление таких методов, как директ-костинг, стандарт-костинг, учет по центрам ответственности). Именно в этот период управленческий учет формируется как самостоятельный вид учетно-аналитической деятельности. Процесс разделения продолжался вплоть до 1972 г., когда национальная ассоциация бухгалтеров США в Программе для дипломированных управленческих бухгалтеров впервые опубликовала определение управленческого учета [1].

1960-1980-е гг. ознаменовались появлением огромного количества методов управленческого учета затрат за рубежом, ориентированных на стратегическое управление запасами, затратами и организацией в целом. Предпосылками послужила критика практики управленческого учета и его преподавания, которая не соответствовала радикальным изменениям, происходящим в бизнес-среде. Профессиональные бухгалтерские институты, возможно опасаясь, что функции управленческого бухгалтера будут рассматриваться как лишнее в коммерческой организации, впоследствии выделили значительные ресурсы в разработку более инновационных методов для управления. Реальность такова, что необходимо переходить от учета и калькулирования затрат к управлению затратами, от управленческого учета затрат к генерированию учетно-аналитического кластера, обеспечивающего тактическое и стратегическое управление бизнес-процессами экономического агента рынка. И такая тенденция характерна для всех стран в XXI веке.

Считаем, что в настоящее время нельзя повторять опыт экономически развитых стран, которые мы часто обобщаем словом «западные», и внедрять устаревшие системы: зачем России «старые грабли», нужно внедрять только самое передовое, самое современное. Нам следует сразу внедрять учетно-аналитические кластеры, основанные на передовых IT-технологиях, использующих для эффективного поступательного развития бизнес-среды и бизнес-процессов научно-обоснованные дескрипторы, повышающие существенность финансовой и управленческой отчетности до мирового уровня.

Учетно-аналитический кластер содержит как традиционные, так и инновационные методы управления запасами и затратами (табл. 2).

Таблица 2 – Классификация методов управления запасами и затратами

Традиционные методы	Инновационные методы
Позаказный	Функционально-стоимостной анализ
Попередельный	Точно в срок
Попроцессный	Нулевого запаса материалов
Нормативный	Бенчмаркинг затрат
Метод учета прямых затрат	Таргет-костинг
Метод нормативных затрат	Кайзен-костинг
Комбинированный	Кост-киллинг

Представленная классификация традиционных и инновационных методов управленческого учета затрат адекватна современным реалиям. Несмотря на распространенность традиционных методов управленческого учета затрат, контекст, в котором применяются эти методы, тоже трансформируется, т. е. в современной бизнес-среде учет не является самоцелью, а служит средством достижения целей каждого экономического субъекта, а именно преследования получения прибыли в качестве основной цели [4]. В настоящее время можно выделить два основных подхода к учету затрат и калькулированию себестоимости готовой продукции на этапах производства и ее реализации: тотальный и маржинальный. Каждый из них имеет свои недостатки и преимущества и зависит от конкретных стратегических целей и тактических задач, стоящих перед экономическим агентом рынка.

Инновационные методы управления запасами и затратами генерируемые учетно-аналитическим кластером меняют философию управления экономическим агентом рынка и представляют собой систему информационно-аналитической и методической поддержки руководителей и специалистов, ориентированную на принятие ими научно-обоснованных управленческих решений.

Сравнительный анализ наиболее известных инновационных методов представлен в табл. 3.

Таблица 3 – Доля учетно-аналитических систем, используемых в организации бизнес-процессов Евросоюза, 2012 г.*

Учетно-аналитические системы	Доля, %
Нормативный учет затрат и калькулирования	1,6
Стандарт-кост	0,7
Директ-костинг	2,0
Кост-киллер	8,2
Кайзен-костинг	14,3
Таргет-костинг	10,4
Учет затрат на основе бизнес-процессов	62,8

*Данные приведены на основе отчета комиссара Евросоюза С. Моджи [7].

Вследствие расширения инструментов управленческого учета расширяются методы управленческого учета затрат, поскольку элемент «затраты» присутствует в каждом из представленных инструментов. И все же наши исследования показывают, что приоритеты меняются: на смену традиционным системам приходят более инновационные. Этот процесс стал настолько динамичным, что вчерашние инновационные методы сегодня уже считаются архаизмом.

Между тем функции инновационных методов уже давно вышли из «классического набора», расширяя свое значение в системе управления, к числу которых можно отнести стимулирование и управление персоналом, развитие внутренних информационных связей, логистику, бенчмаркинг, экономическое моделирование, и т. п. Следовательно, можно отметить, что идет тенденция интегрирования управленческого учета в процесс управления хозяйствующим субъектом, что, в свою очередь, требует соблюдения общих закономерностей менеджмента, отражающих взаимосвязи между различными элементами учетно-аналитического кластера экономического агента рынка. В современных условиях возникла необходимость совершенствования методов управленческого учета затрат, адекватных реалиям сегодняшнего времени [2]. Данная необходимость определена следующими факторами:

- расширением функций управленческого учета затрат, поскольку управленческий учет интегрируют в процесс управления организацией, т. е. он трансформируется из поставщика информации в активного участника процесса управления;

- использованием инструментов бухгалтерского инжиниринга, где на основе бухгалтерского учета осуществляется экономическое моделирование ситуации, отражаемое в провизорных бухгалтерских отчетах;

- развитием информационных технологий и в первую очередь Enterprise Resource Planning (ERP-систем), в рамках которых используется блок по ведению управленческого учета затрат, обеспечивающий автоматизацию расчетов по бюджетированию внутренних бизнес-процессов: «производство» – «логистика» – «финансы»;

- глобализацией бизнеса, которая создает условия для доступа организаций не только к передовым достижениям в области управления организацией, но и к передовым достижениям человечества.

Современный этап развития учетно-аналитического кластера характеризуется тем, что появляются интегрированные системы управления всем имущественным комплексом экономического агента рынка и его бизнес-процессами, например, Enterprise Resource and Retationship Procesing – система сбалансированного управления производственными и финансовыми ресурсами, а также внешними связями организации. Использование данной системы как автоматизированной базы обработки информации учетно-аналитического кластера организации дает возможность получать синергетический эффект от всего ее жизненного цикла. При этом полностью меняется философия управленческого аппарата и персонала: смысл работы сводится к постоянному самосовершенствованию и поиску инновационных методов управления запасами, затратами, финансами [3].

Инновационные методы управления запасами и затратами позволяют устранить типичные недостатки традиционных, а именно:

- относительную точность калькуляционных расчетов при выборе базы распределения косвенных затрат, учитывающих лишь поведение одного из факторов (прямой оплаты труда производственного персонала, общей суммы затрат, нормативного времени работы оборудования и т. п.);

- искажение финансового результата от продажи готовой продукции из-за неточного определения ее фактической себестоимости;

- поверхностное отражение экономических показателей производственного процесса, обусловленное спецификой расчета цеховой, производственной или полной себестоимости, а также оперирование исключительно учетной информацией безотносительно данных о вмененных и релевантных издержках.

Таким образом, управленческий учет не может игнорировать изменения, происходящие в современном обществе. Он должен развиваться и адаптироваться к новым реалиям бизнес-среды. В любом случае залогом успеха учетно-аналитического кластера и его инновационных инструментов управления запасами и затратами в аграрных формированиях может стать лишь комплексный системный подход, основанный на интеграции знаний различных наук.

Библиографический список

1. Григорьев, Л.М. Системы менеджмента качества: цели, проблемы, компьютеризация, проект внедрения [Текст] / Л. М. Григорьев. – БИГ-Петербург, 2003. – 207 с.
2. Говдя, В.В. Учет затрат, калькулирование и бюджетирование в отраслях АПК [Текст]: учеб. пособие / В. В. Говдя, Ж. В. Дегальцева. – Краснодар, 2012. – 278 с.
3. Говдя, В.В. Развитие методологических основ управленческого учета [Текст]: научное издание / В. В. Говдя, Ж. В. Дегальцева. – Краснодар: Изд-во «Манускрипт», 2013. – 187 с.

4. Дегальцева, Ж.В. Механизм формирования системы управленческого учета в агрохолдингах [Текст] / Ж. В. Дегальцева // Экономика и предпринимательство. – 2013. - № 2. – С. 246-251.

5. Козаченко, А. В. Методы управления затратами [Текст] / А. В. Козаченко. – М.: Знание, 2010. – 127 с.

6. Соколов, Я. В. История бухгалтерского учета [Текст] / Я. В. Соколов, В. Я. Соколов. – М.: Финансы и статистика, 2004. – 272 с.

7. Modgy, S. The Rise and Fall of Management Accounting. – Berlin, 2013.

E-mail: govdua_v_v@inbox.ru

УДК 338.439.02:43.02

МОДЕЛИРОВАНИЕ И ОЦЕНКА ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РЕГИОНА

Е.Н. Антамошкина, кандидат экономических наук, доцент

Волгоградский государственный аграрный университет

Статья посвящена обоснованию авторской методики оценки продовольственной безопасности на региональном уровне и ее апробации на примере Волгоградской области. Предлагаемая методика позволяет оперативно проводить оценку продовольственной безопасности на основе комплексной системы показателей: экономической и физической доступности продовольствия, самообеспеченности основными видами продовольственной продукции.

Ключевые слова: аграрная политика, продовольственная безопасность, критерии, методика, экономическая и физическая доступность продовольствия, самообеспеченность региона продовольствием.

**Работа выполнена при финансовой поддержке РГНФ
и Правительства Волгоградской области, проект № 14-12-34003**

Изменение приоритетов агропродовольственной политики России происходит под воздействием глобальных политических процессов. Временное введение Россией продовольственных санкций, с одной стороны, создает дополнительные возможности для развития внутреннего сельскохозяйственного производства, с другой стороны, вызывает беспокойство потребителей по поводу возможного дефицита и нехватки продовольствия.

Оценка продовольственной безопасности, как правило, проводится на макроэкономическом уровне. Однако факторы и условия ее обеспечения, во многом формируются на региональном уровне экономики. Дифференциация регионов России по уровню жизни и распределению доходов населения, развитию сельского хозяйства предполагает необходимость оценки продовольственной безопасности именно регионов, с целью проведения эффективной аграрной политики по поддержанию достаточного уровня региональной продовольственной безопасности, меры которой согласованы с требованиями ВТО [2, с. 188].

Большинство моделей оценки продовольственной безопасности применимы исключительно на государственном, либо международном уровне. Применяются имитационные, прогнозные модели. Они позволяют определять мероприятия агропродовольственной политики, обеспечивающие достижение заданных целей, например, самообеспечение отдельными видами продовольствия.

Оценка продовольственной безопасности на макроуровне преимущественно проводится с использованием прогнозных моделей оценки: EPACIS, BLS, Aglink [9; 10]. Для оценки продовольственной безопасности экономики региона на сегодняшний день не существует достаточно разработанных моделей, включающих комплексные методы и методики. Как правило, рассматриваются показатели, характеризующие объемы и динамику производства сельскохозяйственной продукции, анализируется ценовая до-

ступность продуктов питания для населения. Отсутствие единой универсальной методики оценки продовольственной безопасности исключает возможность проведения сравнительного анализа по регионам России, поскольку зачастую рассматриваются различные, несопоставимые показатели и критерии.

Преодолеть указанные недостатки позволяет предлагаемая модель, основу которой составляет методика оценки производства и потребления продовольствия. Ее критерии и показатели согласованы с параметрами, определенными Доктриной продовольственной безопасности России [3]. В методике показатели оценки соотнесены со следующими критериями: уровень продовольственной независимости (самообеспеченности) региона; степень удовлетворения физиологических потребностей населения в основных продуктах питания; уровень экономической доступности продовольствия [1].

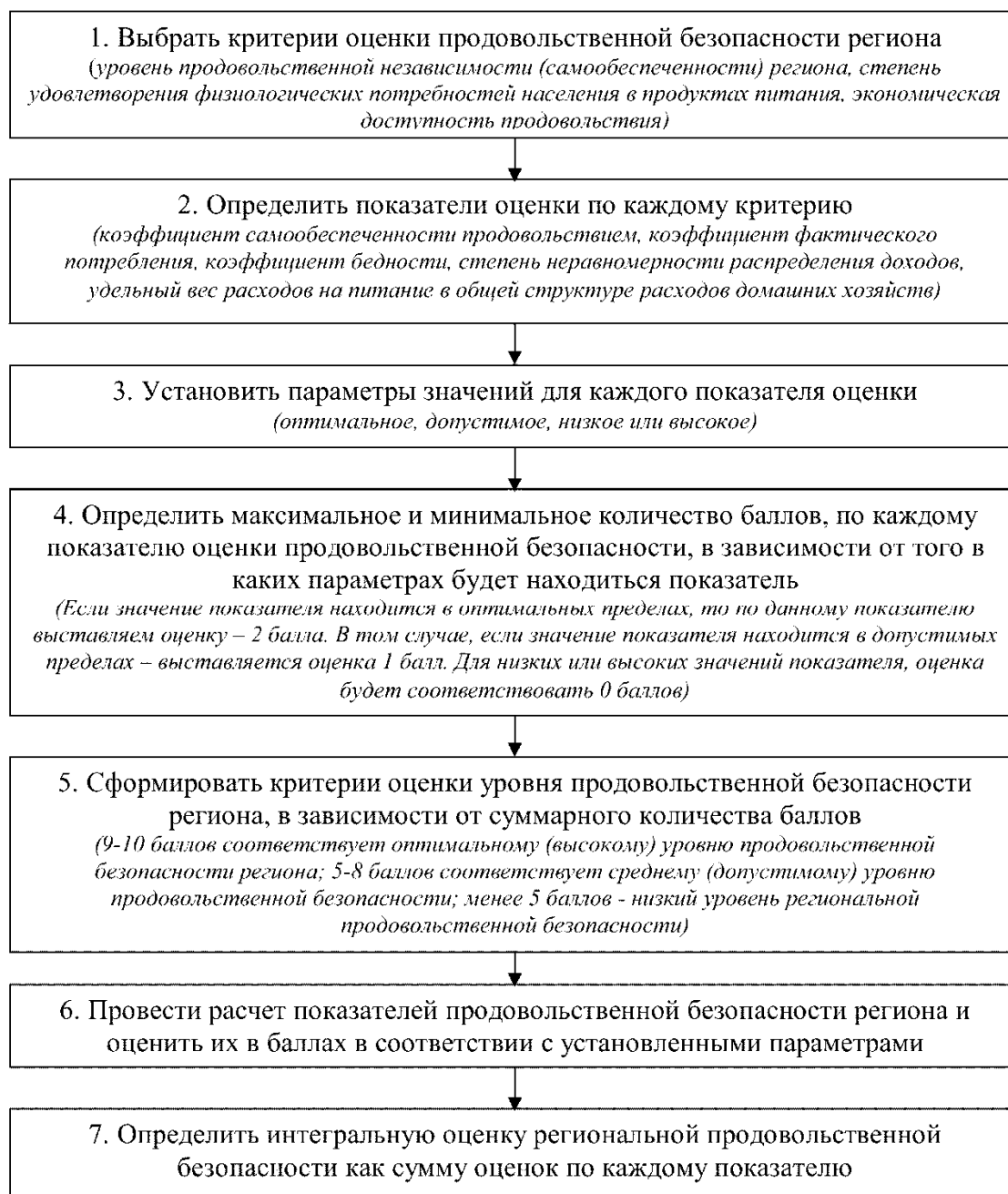


Рисунок 1 – Методика оценки продовольственной безопасности региона

При выборе критериев оценки для конкретного региона (Волгоградской области) учитывалось, что область относится к регионам с развитым сельским хозяйством. 78 % территории области занимают земли сельскохозяйственного назначения. Природно-климатические условия позволяют выращивать зерно, кукурузу, подсолнечник, овощи, бахчевые. Предлагаемая методика оценки предполагает последовательную систему действий (рис. 1).

Уровень продовольственной независимости (самообеспеченности) региона по отдельным видам сельскохозяйственной продукции предлагаем оценить с помощью коэффициента самообеспеченности (K_c), который характеризует, насколько регион в полном объеме обеспечивает потребности населения в различных видах продовольственной продукции за счет местного производства.

$$K_c = \frac{q}{n * q_p} \quad (1)$$

где K_c – коэффициент самообеспеченности; q – фактические объемы производства продовольствия в регионе; n – численность населения региона; q_p – рациональные нормы потребления.

Рассчитывать коэффициент самообеспеченности целесообразно для тех видов сельскохозяйственной продукции, которую можно получать в массовом количестве, исходя из природно-климатических условий на территории региона. В результате проведенных расчетов K_c может принять различную величину: значение показателя можно отнести к низкому ($K_c \leq 0,5$), допустимому ($0,5 < K_c \leq 0,9$) или оптимальному уровню ($0,9 < K_c \leq 1$) самообеспеченности региона продовольствием.

Для оценки степени удовлетворения физиологических потребностей населения в основных продуктах питания целесообразно использовать коэффициент фактического потребления продовольствия ($K_{фн}$), который показывает фактический уровень потребления продовольствия за определенный период времени ($q_{факт}$) в сравнении с рациональными нормами потребления [5] ($q_{норм}$):

$$K_{фн} = \frac{q_{факт}}{q_{норм}} \quad (2)$$

Коэффициент фактического потребления населением региона продовольствия ($K_{фн}$) может принимать следующие значения: $K_{фн} \leq 0,5$ – низкое; $0,5 < K_{фн} \leq 0,95$ – допустимое; $0,95 < K_{фн} = 1$ – оптимальное.

Для оценки экономической доступности продовольствия необходим анализ нескольких показателей: коэффициента бедности ($K_б$), потребления (K_n), коэффициента Джини ($K_{дж}$) (табл. 1).

Таблица 1 – Система критериев и показателей экономической доступности продовольствия

Критерий	Показатель	Значение показателя
1) доля населения с доходами ниже величины прожиточного минимума	$K_б$	$K_б > 0,4$ – высокое; $0,2 < K_б \leq 0,4$ – допустимое; $K_б \leq 0,2$ – оптимальное
2) доля расходов на питание в структуре расходов домашних хозяйств на конечное потребление	K_n	$K_n > 0,5$ (или $> 50\%$) – высокое; $0,25 < K_n \leq 0,5$ – допустимое; $K_n < 0,25$ – оптимальное
3) степень неравномерности распределения населения по уровню доходов	$K_{дж}$	$K_{дж} > 0,5$ – высокое; $0,3 \leq K_{дж} < 0,5$ – допустимое; $K_{дж} < 0,3$ – оптимальное

Источник: составлено автором.

Применим данную методику для оценки продовольственной безопасности Волгоградской области. Уровень продовольственной самообеспеченности по отдельным видам сельскохозяйственной продукции представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Уровень продовольственной самообеспеченности Волгоградской области в 2012 г.

Вид сельскохозяйственной продукции	Фактический объем производства q , тыс. т	Необходимые объемы производства продовольствия в соответствии с рациональными нормами q_p	Коэффициент самообеспеченности K_c
Картофель	401,1	258,3	1,55
Овощи	829,1	361,6	2,29
Молоко	521,2	878,2	0,59
Мясо и мясопродукты	145,6	193,7	0,75
Яйца, млн шт.	778,3	671,5	1,15

Источник: составлено по [6, с. 264].

В соответствии с рациональными нормами потребления в 2012 году в Волгоградской области производилось достаточное количество картофеля, овощной продукции и куриных яиц. Потребление основных видов продуктов питания в Волгоградской области в 2012 г. соответствовало рациональным нормам, за исключением мяса и молочной продукции (табл. 3).

Таблица 3 – Потребление продовольственной продукции в Волгоградской области в 2012 г., кг

Субъект Российской Федерации, нормы и уровень потребления	Вид продукта						
	Хлебные продукты	Картофель	Овощи	Мясо	Молоко	Яйца, шт.	Сахар
ЮФО	122	99	145	76	237	302	43
Волгоградская область	127	134	167	76	201	305	34
Рациональные нормы потребления [5]	95–105	95–100	120–140	70–75	320–340	260	24–28
$K_{ф.п}$	1,2	1,34	1,19	1,01	0,59	1,17	1,2

Источник: составлено по [7, с. 200-206].

Таблица 4 – Доля расходов на питание в структуре расходов домашних хозяйств на конечное потребление, в %

	2009 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.
ЮФО	35,8	37,4	37,6	35,1
Республика Адыгея	35,1	35,4	30,1	31,8
Республика Калмыкия	43	40,7	39,4	37,4
Краснодарский край	33	38,5	37,6	35,6
Астраханская область	34,1	36,1	42,8	41,4
Волгоградская область	32	33,5	32,7	27,2
Ростовская область	36,2	38,5	40,2	38,5

Источник: составлено по [4, с. 190].

Доля населения с доходами ниже прожиточного минимума по Волгоградской области в 2012 году составила 13,6 % [7, с. 184]. Такое значение показателя K_6 соответствует оптимальному уровню. В структуре расходов домашних хозяйств на конечное потребление доля расходов на питание составила – 27,2 %, по Волгоградской области показатель $K_n = 0,27$, что соответствует допустимому уровню продовольственной безопасности региона по данному критерию. В сравнении с другими регионами ЮФО, в Волгоградской области, доля расходов на питание меньше, чем по другим субъектам (табл. 4).

ЮФО и Волгоградской области в частности характерен достаточно высокий уровень поляризации доходов, тем не менее, значение $K_{дж}$ соответствует допустимому уровню (табл. 5).

Таблица 5 – Распределение общего объема денежных доходов по 20-процентным группам населения в ЮФО и Волгоградской области в 2012 г., %

Субъект Федерации	Группа населения						Децильный коэффициент, разы
	1*	2	3	4	5**	$K_{дж}$	
Южный федеральный округ	5,7	10,4	15,4	22,7	45,6	0,394	13,8
Республика Адыгея	5,7	10,4	15,4	22,7	45,8	0,397	14,0
Республика Калмыкия	6,0	10,8	15,7	22,9	44,6	0,382	12,6
Краснодарский край	5,2	9,8	14,9	22,5	47,6	0,419	16,4
Астраханская область	5,5	10,2	15,2	22,7	46,4	0,405	14,7
Волгоградская область	6,4	11,2	16,0	23,0	43,4	0,367	11,2
Ростовская область	5,6	10,4	15,4	22,7	45,8	0,398	14,0

*Первая группа – население с наименьшими доходами; **Пятая группа – население с наибольшими доходами.

Источник: составлено по [7, с. 176].

Уровень продовольственной безопасности Волгоградской области оценивается 8 баллами и соответствует допустимому значению (табл. 6). С точки зрения экономической доступности продовольствия, присутствуют угрозы, связанные с высоким уровнем дифференциации доходов, ростом индекса потребительских цен на продовольствие.

Таблица 6 – Оценка продовольственной безопасности Волгоградской области

Критерий	Значение показателя	Количество баллов
Уровень продовольственной независимости (самообеспеченности) региона	$K_c = 1,266$	2
Уровень удовлетворения физиологических потребностей населения в продуктах питания	$K_{ф.п} = 1,1$	2
Уровень экономической доступности продовольствия: доля населения с доходами ниже величины прожиточного минимума; доля расходов на питание в структуре расходов домашних хозяйств на конечное потребление; степень неравномерности распределения населения по уровню доходов	$K_6 = 0,13$	2
	$K_n = 0,27$	1
	$K_{дж} = 0,364$	1
Итого		8

Источник: составлено автором.

Предложенный набор показателей и критериев оценки продовольственной безопасности региона можно трансформировать, вводить дополнительные критерии и показатели оценки в зависимости от того, насколько существенно выражена сельскохозяйственная направленность региона и развито сельскохозяйственное производство.

Библиографический список

1. Антамошкина, Е.Н. Продовольственная безопасность на региональном уровне: методика оценки [Текст] / Е.Н. Антамошкина, Г.В. Тимофеева // Экономика сельского хозяйства России. – 2014. – № 4. – С. 61-65.
2. Антамошкина, Е.Н. О содержании и актуальных направлениях аграрной политики [Текст] / Е.Н. Антамошкина // Вестник Волгоградского государственного университета. Сер. 3, Экономика. Экология. – 2012. – № 1 (20). – С. 187-192.
3. Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации: Указ Президента Российской Федерации от 30.01.2010 г. № 120 [Текст] // Российская газета: федер. вып. – № 5110. – 2010. 3 февр.
4. Доходы, расходы и потребление домашних хозяйств в 2012 г. (по итогам выборочного обследования бюджетов домашних хозяйств) [Текст] : стат. сборник. – М.: Росстат, 2013. – 219 с.
5. Приказ Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 2 августа 2010 г. N 593н «Об утверждении рекомендаций по рациональным нормам потребления пищевых продуктов, отвечающим современным требованиям здорового питания» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://base.garant.ru/12179471>.
6. Регионы России. Основные характеристики субъектов Российской Федерации. 2013 [Текст] : стат. сборник. М.: Росстат, 2013. – 645 с.
7. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2013 [Текст] : стат. сборник. – М.: Росстат, 2013. – 990 с.
8. Ушачев, И. Перспективы развития АПК России в условиях глобальной и региональной интеграции [Текст] / И. Ушачев // АПК: экономика, управление. – 2014. – № 1. – С. 3-15.
9. Capone, Roberto. Food Economic Accessibility and Affordability in the Mediterranean Region: an Exploratory Assessment at Micro and Macro Levels [Text] / R. Capone, Hamid El Bilali, Philipp Debs, Gianluigi Cardone, and Nouredin Driouech // Journal of Food Security. – 2014. – vol. 2. – No. 1. – P. 1-12.
10. Olaoy, O.A. Potentials of the Agro Industry towards Achieving Food Security in Nigeria and Other Sub-Saharan African Countries [Text] / O.A. Olaoy // Journal of Food Security. – 2014. – Vol. 2. – No. 1. – P. 33-41.

E-mail: antamoshkina@mail.ru

ПАТРИАРХИ АГРАРНОЙ НАУКИ НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

УДК 016:581.1(092)

К 100-ЛЕТИЮ ГЕОРГИЯ ПЕТРОВИЧА УСТЕНКО

В.И. Филин, доктор сельскохозяйственных наук, профессор*Волгоградский государственный аграрный университет*

В статье изложены биографические данные и основные сведения о боевой, трудовой, научной, педагогической и общественной деятельности участника Великой Отечественной войны (1941-1945 гг.), крупного ученого в области физиологии растений, доктора биологических наук, профессора, заведующего кафедрой физиологии растений и микробиологии (1948-1975 гг.), одного из инициаторов проблемы программирования и авторов метода оптимального программирования урожая сельскохозяйственных культур Г.П. Устенко (17.02.1915 г. – 05.01.1975 г.)

Ключевые слова: Г.П. Устенко, физиология растений, фотосинтетическая деятельность растений в посевах, метод оптимального программирования урожая.

17 февраля 2015 г. исполнилось 100 лет со дня рождения крупного советского ученого-физиолога растений, одного из основателей и руководителей научной школы программирования урожая в Поволжье, участника Великой Отечественной войны, доктора биологических наук, профессора Георгия Петровича Устенко.

Со времени кончины Георгия Петровича прошло уже 40 лет и этот срок дает полное основание объективно и обстоятельно напомнить ныне живущим людям об этом поистине замечательном человеке, его боевых заслугах, как защитника Отечества, больших достижениях в трудовой, научно-педагогической и общественной деятельности. Он жил, воевал и работал в очень трудные годы для нашего государства, активно участвовал в организации и становления Сталинградского – затем Волгоградского – сельскохозяйственного института. С именем профессора Г.П. Устенко непосредственно связаны зарождение идеи, постановка и обоснование проблемы и метода оптимального программирования урожая, разработка новых программированных агрокомплексов и их освоение в производстве. Он подготовил целую плеяду учеников: дипломированных специалистов, научных работников, кандидатов и докторов наук [3, 4, 5, 6, 1, 7, 17, 18, 19, 20, 21].

Родился Г.П. Устенко в украинском селе Ярошевка Глинского района Сумской области в семье крестьянина – бедняка. В 1930 г. окончил семилетнюю школу, затем в течение двух лет работал пионервожатым, заведующим клубом и учителем начальных классов в Ярошевской школе. В 1933 г. Г.П. Устенко поступил сначала на рабфак, а затем в Харьковский сельскохозяйственный институт имени В.В. Докучаева на факультет защиты растений. Еще в студенческие годы он проявил большую склонность и способности к научной работе и в 1934-1938 гг. работал младшим научным сотрудником на кафедре ботаники под руководством доцента Никиты Дмитриевича Рыжутина, будущего первого директора-организатора Сталинградского сельскохозяйственного института (1944-1950 гг.). Учеба Г.П. Устенко давалась легко, он был круглым отличником. Формированию его как будущего специалиста – агронома и ученого – экспериментатора во многом способствовали научные экспедиции, в которых Георгий Петрович под руководством Н.Д. Рыжутина занимался изучением растительных ресурсов Донбасса. Следует отметить, что с участием Г.П. Устенко были составлены первые карты распределения дикорастущих лекарственных растений на территории Донбасса.

В 1938 г. Георгий Петрович Устенко с отличием окончил Харьковский сельскохозяйственный институт имени В.В. Докучаева по специальности «Защита растений» с присвоением квалификации агронома по борьбе с вредителями и болезнями сельскохозяйственных культур. В 1939 г. он поступает в очную аспирантуру при отделе физиологии Украинского научно-исследовательского института социалистического земледелия (г. Харьков). Во время обучения в аспирантуре Г.П. Устенко под руководством известного физиолога растений доктора биологических наук Федора Филипповича Мацкого изучал влияние условий минерального питания

на фотосинтез сахарной свеклы. В процессе исследований молодому ученому удалось получить результаты, имеющие существенную научную новизну. Их актуальность и значимость подтверждается тем, что написанные аспирантом Г.П. Устенко две научные статьи академик АН СССР Андрей Александрович Рихтер (в то время директор Института физиологии растений имени К.А. Тимирязева) лично представляет для публикации в журнале «Доклады АН СССР». В июне 1941 г. эти статьи выходят из печати [11,12]. Г.П. Устенко с отличием заканчивает аспирантуру, но Великая Отечественная война прервала его научную деятельность. 28 июля 1941 г. он уходит на фронт защищать Родину. В годы войны Георгию Петровичу Устенко пришлось пройти с боями невероятно трудный путь сначала в отступлении от Харькова до Сталинграда, затем в наступлении от Сталинграда через Украину, Прибалтику, Польшу до Берлина и Праги. 5 мая 1945 г. командир автоброневой роты старший лейтенант Г.П. Устенко расписался на рейхстаге, но война для него на этом не закончилась, затем он принимал участие в освобождении Праги.

Демобилизованный из армии в конце 1945 г., Г.П. Устенко сразу приступил к работе в Харьковском сельскохозяйственном институте имени В.В. Докучаева, но в 1946 г. по приглашению директора Н.Д. Рыжугина он переводится в недавно открытый Сталинградский сельскохозяйственный институт на должность ассистента кафедры ботаники.

Г.П. Устенко в 1947 г. завершает работу под кандидатской диссертацией и представляет ее к защите. 28 мая 1948 г. он успешно защищает диссертацию «Влияние минеральных удобрений на фотосинтез у сахарной свеклы», и Ученый совет Харьковского сельскохозяйственного института имени В.В. Докучаева присуждает Георгию Петровичу Устенко ученую степень кандидата биологических наук по специальности физиология растений [13].

После защиты диссертации Г.П. Устенко избирают заведующим кафедрой физиологии растений и микробиологии Сталинградского сельскохозяйственного института (ныне Волгоградского государственного аграрного университета). В 1949 г. Высшая Аттестационная Комиссия Министерства высшего и среднего специального образования СССР утверждает Георгия Петровича Устенко в ученом звании доцента. В 1951-1955 гг. он работал по совместительству деканом агрономического факультета. К этому времени институт был уже переведен из г. Урюпинска в г. Сталинград и временно разместился в восстановленном после войны здании средней школы в Ельшанке, в котором перед этим находился педагогический институт.

В 1951 г. в Сталинградском СХИ трудилось 84 преподавателя, в том числе профессоров и докторов наук – 5, доцентов и кандидатов наук – 24, увеличился прием студентов, открылись два новых факультета (агролесомелиоративный и гидромелиоративный). Г.П. Устенко, наряду с другими преподавателями, вел большую учебную и научную работу, принимал непосредственное участие в обследовании целинных земель Нижнего Поволжья, отборе площадей под распашку, разработке севооборотов и других элементов систем земледелия. Продолжая исследования по фотосинтезу сахарной свеклы, начатые в предвоенные годы, он изучает динамику основных показателей фотосинтетической деятельности растений в посевах кукурузы, картофеля, сахарной свеклы, озимой и яровой пшеницы и других сельскохозяйственных культур в зависимости от водного режима почвы, условий минерального питания, густоты посева и агрометеорологических факторов. Для проведения многих физиологических экспериментов в лабораторных и полевых условиях необходима непрерывная регистрация меняющихся факторов внешней среды (интенсивности солнечной радиации, температуры, влажности воздуха и почвы, скорости ветра и др.). В те годы такой аппаратуры и серийных приборов в институте не было, поэтому ученому приходилось изобретать и изготавливать их самому, вести срочные и непрерывные наблюдения и замеры непосредственно в посевах. Например, в 1956 году Г.П. Устенко сконструировал оригинальный прибор «Самопишущий актинометр», который позволял в полевых условиях в автономном режиме регистрировать 6 различных параметров интенсивности солнечной радиации в разных участках спектра через каждые 3 минуты с записью на фотопленку. Опираясь на результаты своих многофакторных тщательных исследований радиационного режима, продуктивности и поглощения (утилизации) солнечной радиации в посевах основных сельскохозяйственных культур, Г.П. Устенко впервые в условиях Поволжья разработал оптимальные графики и построил табличные матрицы для определения количества поглощенной посевом суммарной и фотосинтетически активной радиации расчетным методом по вели-

чине площади листьев растений и количеству приходящей солнечной радиации. Эти оригинальные исследования Г.П. Устенко привлекли внимание члена-корреспондента АН СССР, доктора биологических наук А.А. Ничипоровича, который развивая идеи К.А. Тимирязева, разрабатывал в 50-е годы XX века теорию фотосинтетической продуктивности посевов сельскохозяйственных культур. Г.П. Устенко активно подключается к этой работе, проводимый лабораторией фотосинтеза ИФР имени К.А. Тимирязева АН СССР, регулярно публикует научные статьи в центральных журналах, докладывает результаты своих исследований на Всесоюзных научных конференциях по фотосинтезу, республиканских, региональных и вузовских научно-практических конференциях и совещаниях. Такая напряженная, целеустремленная и результативная научная деятельность приносит ему известность в широких кругах научной общественности в стране и за рубежом [15, 16].

По результатам многолетних исследований Г.П. Устенко в 1962 году завершает подготовку докторской диссертации «Фотосинтетическая деятельность растений в посевах – основа формирования высоких урожаев» (Волгоград: Волгоградский СХИ, 1962. – 406 с.) [14].

11 мая 1963 г. Георгий Петрович Устенко успешно защитил докторскую диссертацию в Институте физиологии растений имени К.А. Тимирязева АН СССР (г. Москва). ВАК Министерства высшего и среднего специального образования СССР утвердил решение Совета ИФР имени К.А. Тимирязева о присуждении Г.П. Устенко ученой степени доктора биологических наук, а 11 ноября 1963 г. ему было присвоено ученое звание профессора по кафедре «Физиология растений».

Я являюсь непосредственным учеником Г.П. Устенко: в 1961-1962 гг., прослушав читаемый им полный курс физиологии растений на втором курсе агрономического факультета, сдал ему на «отлично» экзамен, во время обучения в аспирантуре он также принимал у меня экзамены кандидатского минимума, консультировал по методике научного эксперимента при изучении фотосинтетической деятельности растений в посевах пшеницы, кукурузы, физиологии минерального питания растений и другим вопросам (в 1965-1975 гг.). Вспоминая те годы, следует отметить, что лекции Георгия Петровича всегда отличались глубиной теоретического содержания, увлекательностью и широтой охвата рассматриваемых вопросов, их связью с сельскохозяйственной практикой. Характерной чертой Г.П. Устенко, как лектора было то, что он все особенно сложные для восприятия студентов разделы учебной дисциплины стремился, и это ему хорошо удавалось, излагать раскрывая их суть предельно просто и понятно (даже цикл Кребса). Студентов привлекало и то, что в лекционный курс Георгий Петрович включал многочисленные результаты научных исследований, в том числе и собственных, делал ссылки на достижения самых известных ученых нашей страны и зарубежья. Все это приучало студентов к самостоятельной работе с учебной и научной литературой, формировало у будущих специалистов творческое агрономическое мышление и любовь к избранной профессии.

Георгий Петрович Устенко всегда читал лекции, стоя за кафедрой, в сдержанной манере и размеренном темпе, без особых эмоций, но достаточно громко. Он обладал хорошей дикцией, все важные понятия и выводы обязательно повторял, чтобы слушатели имели возможность не только их записать, но здесь же проверить правильность конспекта. У Георгия Петровича был своеобразный говор с мягким произношением гласных (е, и), что делало его речь для всех знакомых легко узнаваемой по тембру голоса даже за закрытой дверью аудитории или кабинета.

Г.П. Устенко был талантливым педагогом высшей школы, научным руководителем и мудрым наставником молодых ученых, аспирантов и специалистов. Многие его аспиранты и ученики успешно защитили кандидатские, а затем и докторские диссертации, и еще продолжает работать в вузах и НИИ России и стран СНГ.

Г.А. Устенко – энтузиаст науки, работая в учебном вузе, он находил время и силы активно вести актуальные исследования и ежегодно выступать с содержательными докладами на Всероссийских совещаниях по проблемам фотосинтеза, биологических основ орошаемого земледелия, программирования урожая, на сессиях отдела биофизики, биохимии и химии физиологически активных соединений АН СССР, на секции «Теоретические проблемы земледелия будущего» АН СССР, на научных конференциях профессорско-преподавательского состава Волгоградского сельскохозяйственного института, на многочисленных республиканских конференциях и совещаниях.

Признанием научных достижений и авторитета ученого явилось включение Георгия Петровича Устенко в состав Научного координационного Совета при АН СССР по комплексной проблеме «Фотосинтез» (1961 г.) и избрание членом постоянно действующей Методической комиссии по фотосинтезу ВАСХНИЛ (1965г.).

С именем Георгия Петровича Устенко связаны зарождение идеи, постановка и обоснование проблемы программирования урожая в современном земледелии. Усилиями заведующего кафедрой физиологии растений и микробиологии доктора биологических наук, профессора Устенко Г.П. и заведующего кафедры применения электроэнергии в сельском хозяйстве доктора технических наук, профессора Климова А.А. в Волгоградском СХИ была создана первая в стране проблемная биоэнергетическая лаборатория, которая в комплексных исследованиях по оптимизации процессов формирования урожая стала использовать математические методы, ЭВМ, современные приборы и оборудование. К работе лаборатории активно подключились ректор института, заведующий кафедрой сельскохозяйственных машин, доктор технических наук, профессор Листопад Г.Е. и заведующий кафедрой растениеводства и кормопроизводства доктор сельскохозяйственных наук, профессор Иванов А.Ф.

С 1965 года проблема программирования урожая в вузе становится важнейшей по значимости, что позволило Г.П. Устенко, А.А. Климову, Г.Е. Листопаду и А.Ф. Иванову с научными сотрудниками проблемной лаборатории, преподавателями и аспирантами агрофака, факультетов механизации и электрификации сельского хозяйства более широко развернуть теоретические и прикладные исследования, направленные на разработку метода оптимального программирования урожая. Результаты этой многолетней научно-исследовательской и внедренческой работы опубликованы в научных трудах, монографиях и многочисленных статьях и рекомендациях производству [3, 4, 5, 6, 7].

Таким образом, профессор Г.П. Устенко является одним из основоположников нового научного направления в агрономии – программирования урожая сельскохозяйственных культур. Научные труды Волгоградской научной школы по программированию урожая известны в нашей стране и за рубежом, получили признание и высокую оценку ученых, специалистов и практических работников сельского хозяйства, переведены на немецкий и болгарский языки [6].

Отмечая большую народнохозяйственную значимость проблемы программирования урожая, приоритет и весомый вклад в ее обоснование и разработку ученых-инициаторов Устенко Г.П. Листопада Г.Е., Климова А.А., Иванова А.Ф., Госкомитет по науке и технике Совета Министров СССР принял решение (от 13 августа 1974 г. №49) об открытии при Волгоградском сельскохозяйственном институте первой в нашей стране специализированной Опытной станции по программированию урожая. В соответствии с приказом Министра сельского хозяйства СССР от 4 декабря 1974 г. №553 Опытная станция по программированию урожая была организована на базе существовавшей в вузе проблемной научно-исследовательской лаборатории.

28 января 1975 г. директором Опытной станции по программированию урожая был назначен кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник Филин В.И., который со дня организации на протяжении почти четверти века беспрерывно руководил научно-исследовательской работой коллектива научных сотрудников, преподавателей и аспирантов, а также внедрением завершенных разработок по программированию урожая в колхозах и совхозах Нижнего Поволжья, продолжая и развивая работы, начатые профессором Г.П. Устенко [8, 9, 2, 10, 22, 23, 24, 25].

Г.П. Устенко входит в число ведущих ученых страны, еще при жизни получивших признание в широких кругах научной общественности за большой вклад в развитие отечественной биологической и сельскохозяйственной науки, высшего аграрного образования. Научное наследие Георгия Петровича Устенко послужило агробиологической основой метода оптимального программирования урожая и разработки программированных технологий, используется оно и в учебном процессе по подготовке специалистов, бакалавров, магистров и аспирантов, успешно развивается уже несколькими поколениями молодых ученых в теории и на практике, с годами приобретая еще большую значимость и ценность для современного сельского хозяйства. Так, в 1983 г. программирование урожая в стране было осуществлено на 1,0 млн га, в 1985 г. – на 3,34 млн га, а в 1990 г. – на 6,49 млн га, обеспечив повышение продуктивности посевов на 20-30 % и более.

Нельзя не отметить и то, что Георгий Петрович был прекрасным семьянином. Вместе с супругой Зоей Трофимовной они воспитали двух сыновей: Виктора Георгиевича Устенко – полковника авиации, заслуженного работника промышленности Украины и Юрия Георгиевича Устенко – ученого-агронома, старшего научного сотрудника ОСПУ ВСХИ. В жизни он был скромным, общительным и доброжелательным человеком, но имел твердые убеждения и принципы, которым неукоснительно следовал. Эти качества снискали ему искреннее уважение в коллективе вуза.

Г.П. Устенко, будучи членом КПСС, принимал активное участие в общественной работе: его неоднократно избирали в состав парткома института, членом партбюро агрономического факультета; на протяжении многих лет он руководил постоянно действующим философским семинаром, дважды избирался депутатом Волгоградского областного Совета депутатов трудящихся по Советскому избирательному округу №72 г. Волгограда.

Боевые заслуги, научно-исследовательская, педагогическая и общественная деятельность Г.П. Устенко получили высокую оценку правительства СССР и органов Советской власти. Он был награжден орденами Красной Звезды и Трудового Красного Знамени, орденом «Знак Почета», медалями «За боевые заслуги», «За взятие Кенигсберга», «За взятие Берлина», «За победу над Германией», «За трудовую доблесть», «За доблестный труд. В ознаменование 100-летия со дня рождения В.И. Ленина», имел пять Благодарностей от имени Верховного Главнокомандующего Маршала Советского Союза И.В. Сталина за отличные боевые действия (1941-1945 гг.), медаль ВДНХ СССР, Почетные грамоты Министерства сельского хозяйства СССР, Президиума Верховного Советов Калмыцкой АССР, Волгоградского областного и городского Совета депутатов трудящихся и многие другие награды.

Большинство научных разработок Г.П. Устенко остаются актуальными и не теряют своего значения и в XXI веке. Память о Георгии Петровиче как выдающимся ученом, защитнике Отечества, великом труженике и талантливым педагоге сохранится во многих поколениях физиологов растений, агрохимиков и ученых агрономов нашей страны.

Библиографический список

1. Иванов, А.Ф. Основные принципы оптимального программирования урожая [Текст] /А.Ф. Иванов, А.А. Климов, Г.Е. Листопад, Г.П. Устенко//Программирование урожаев сельскохозяйственных культур. – Научные труды ВАСХНИЛ.-М.:Колос,1975.-С.18-33.
2. Иванов, А.Ф. Теоретические основы программирования урожая [Текст]/А.Ф. Иванов, В.И. Филин // Сельскохозяйственная биология.-1979.-Т.ХIV.-№3.-С.323-330.
3. Климов, А.А. Программирование урожая: постановка и обоснование проблемы[Текст]/ А.А. Климов, Г.Е.Листопад, Г.П.Устенко.- Труды Волгоградского СХИ.-Т.36.-Волгоград,1971.-574с.
4. Климов, А.А. Основные принципы оптимального программирования урожая[Текст]/ А.А. Климов, Г.П. Устенко, Г.Е. Листопад, А.Ф. Иванов// Программирование урожаев сельскохозяйственных культур: Тезисы докладов Всесоюзной конференции 13-15 марта 1973 г.-М.:ВАСХНИЛ,1973.-С.3-4.
5. Климов, А.А. Программирование урожая в орошаемом земледелии [Текст]/ А.А. Климов, Г.П. Устенко, Г.Е. Листопад, А.Ф. Иванов // Биологические основы орошаемого земледелия.-М.:Наука,1974.-С.236-249.
6. Листопад, Г.Е. Программирование урожая: сущность метода [Текст]/ Г. Е. Листопад, А.А. Климов, А.Ф. Иванов, Г.П. Устенко//Труды Волгоградского СХИ. – Т.55. – Волгоград, 1975. – 386 с.
- 7.Листопад, Г.Е. Система сетевого планирования применительно к возделыванию сельскохозяйственных культур [Текст]/ Г.Е. Листопад, Г.П. Устенко, А.П. Сапунков // Программирование урожаев сельскохозяйственных культур.- Труды ВАСХНИЛ.-М.:Колос,1975.-С.46-57.
- 8.Листопад, Г.Е. Рекомендации по технологии программированного возделывания сельскохозяйственных культур на орошаемых землях Нижнего Поволжья [Текст] / Г.Е.Листопад, А.Ф. Иванов, А.А. Климов, В.И. Филин. – Волгоград: Волгоградский СХИ, 1976. – 34с.
- 9.Листопад, Г.Е. Программирование урожая: разработка и внедрение программированных технологий в производство [Текст]/ Г.Е. Листопад, А.Ф. Иванов, А.А. Климов, В.И. Филин. – Сб. научн. трудов Волгоградского СХИ. – Т.67. – Волгоград, 1978. – 304 с.

10. Листопад, Г.Е. Руководство по технологии программированного возделывания зерновых и кормовых культур на орошаемых землях Нижнего Поволжья [Текст] / Г.Е. Листопад, А.Ф. Иванов, А.А. Климов, В.И. Филин. - Волгоград: ВГСХИ, 1979. - 94с.
11. Устенко, Г.П. Влияние основных элементов корневого питания на фотосинтез и дыхание сахарной свеклы [Текст] / Г.П. Устенко // Доклады АН СССР. - 1941. - Т.32. - №9.
12. Устенко, Г.П. Влияние минеральных солей на фотосинтез при различном количестве ассимилятов в листе [Текст] / Г.П. Устенко // Доклады АН СССР. - 1941. - Т.32. - №9.
13. Устенко, Г.П. Влияние минеральных удобрений на фотосинтез у сахарной свеклы [Текст]: дис... канд. биол. наук: защищена 28.05.1948 / Устенко Георгий Петрович. - Харьков, 1948.
14. Устенко, Г.П. Фотосинтетическая деятельность растений в посевах – основа формирования высоких урожаев [Текст]: дис... докт. биол. наук: защищена 11.05.1963: утв. 01.11.1963 // Устенко Георгий Петрович. - Волгоград, 1962. - 406с. - Библиогр.: с.365-406.
15. Устенко, Г.П. Фотосинтетическая деятельность растений как основа формирования высоких урожаев [Текст] / Г.П. Устенко // Фотосинтез и вопросы продуктивности растений. - М.: Изд. АН СССР, 1963. - С.37-70.
16. Устенко, Г.П. Физиологическое обоснование выращивания высоких урожаев сельскохозяйственных культур по заданным КПД энергии солнечной радиации в условиях орошения [Текст] / Г.П. Устенко, А.А. Климов, А.А. Климова, С.Н. Ягнова // Биологические основы орошаемого земледелия. - М.: Наука, 1966. - С. 93-106.
17. Устенко, Г.П. Оптимизация структуры агрофитоценозов и способов возделывания сельскохозяйственных культур в севообороте [Текст] / Г.П. Устенко // Программирование урожаев сельскохозяйственных культур. - Научные труды ВАСХНИЛ. - М.: Колос, 1975. - С. 79-89.
18. Устенко, Г.П. Опыт применения метода оптимального программирования урожая кукурузы на орошаемых полях Волго-Донского междуречья Волгоградской области [Текст] / Г.П. Устенко, А.А. Климов, А.А. Климова, С.Н. Ягнова, К.С. Амелина // Программирование урожаев сельскохозяйственных культур: научные труды ВАСХНИЛ. - М.: Колос, 1975. - С. 315-318.
19. Устенко, Г.П. Опыт получения урожая озимой пшеницы по заданной программе на орошаемых полях Волго-Донского междуречья Волгоградской области [Текст] / Г.П. Устенко, А.П. Ивакин, П.И. Коровин, А.М. Белоусов, Ю.Г. Устенко // Программирование урожаев сельскохозяйственных культур. - Научные труды ВАСХНИЛ. - М.: Колос, 1975. - С.319-324.
20. Устенко, Г.П. Опыт получения урожая озимой пшеницы по заданной программе на орошаемых полях Городовиковского района Калмыцкой АССР [Текст] / Г.П. Устенко, В.Д. Клинов, П.И. Коровин // Программирование урожаев сельскохозяйственных культур. - Научные труды ВАСХНИЛ. - М.: Колос, 1975. - С.361-363.
21. Устенко, Г.П. Опыт программированного возделывания кукурузы в совхозе «Южный» Калмыцкой АССР [Текст] / Г.П. Устенко, В.В. Иванов, А.А. Филиппов // Программирование урожаев сельскохозяйственных культур. - Научные труды ВАСХНИЛ. - М.: Колос, 1975. - С. 364-366.
22. Филин, В.И. Биологические и технологические основы программированного возделывания сельскохозяйственных культур при орошении в зоне сухих степей Нижнего Поволжья [Текст]: автореф. дис... докт. с.-х. наук: 06.01.09 / Филин Валентин Иванович. - Волгоград, 1987. - 49 с.
23. Филин, В.И. Основные принципы нормативно-балансового метода программирования урожая в орошаемом земледелии [Текст] / В.И. Филин // Земледельческая механика и программирование урожая: Тезисы докладов Всесоюз. науч.-техн. конференции. - Волгоград: ВАСХНИЛ, 1990. - С. 21-23.
24. Филин, В.И. Основные научные разработки Опытной станции по программированию урожая Волгоградского СХИ за 20 лет [Текст] / В.И. Филин // Ученые СХИ – наука и практика: Материалы науч. конф.; посвященной 50-летию вуза. - Волгоград, 1996. - С.49-55.
25. Филин, В.И. Программирование урожая: от идеи к теории и технологиям возделывания сельскохозяйственных культур [Текст] / В.И. Филин // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. - 2014. - №3(35). - С. 26-36.

E-mail: agrovgsa@mail.ru

УЧЕНОМУ НА ЗАМЕТКУ

УДК 001.811:025.4.026

ЖУРНАЛ «ИЗВЕСТИЯ НИЖНЕВОЛЖСКОГО АГРОУНИВЕРСИТЕТСКОГО КОМПЛЕКСА» И МЕЖДУНАРОДНЫЕ СИСТЕМЫ ИНДЕКСИРОВАНИЯ

А.С. Овчинников, член-корреспондент РАН,
доктор сельскохозяйственных наук, профессор
С.Д. Фомин, кандидат технических наук, доцент

Волгоградский государственный аграрный университет

В Волгоградском ГАУ разработана, согласована и принята «ДОРОЖНАЯ КАРТА» развития издаваемого **научного журнала** «Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование» – документ, определяющий приоритеты журнала, направленные на использование внутренних и привлечение внешних ресурсов в целях повышения **авторитетности, конкурентоспособности, научного рейтинга, качества и уровня научного содержания** журнала. Реализация проекта позволит шире представлять научно-исследовательские материалы ученых университета в отечественных и зарубежных научных базах данных, информационных системах и системах цитирования, будет способствовать повышению рейтинга журнала, профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и университета в целом. Дальнейшее повышение качества и уровня научного содержания, импакт-фактора, доведение журнала до уровня **международного высокорейтингового научного издания** с конечной целью – включение в глобальные международные научные базы данных **Web of Science, Scopus**.

Реализованные шаги в 2014 г.

1) Привлечение в состав редсовета и редколлегии известных, авторитетных отечественных и зарубежных ученых со значимым индексом Хирша (получено согласие и привлечено **7 зарубежных** членов редсовета: **Babinski Laszlo**, Professor, Doctor, Director of the Institute of feed and food biotechnology, University of Debrecen (Hungary); **Лихацевич А.Л.**, член-корр. Национальной академии Беларуси, доктор технических наук (Беларусь); **Ferents Sawai**, Professor, Doctor, the Rector of Kaposvar university (Hungary); **Shagovnovitch Dragan A.**, the head of the Institute of Economics in Belgrade (Republic of Serbia); **Shevarlitch Miladin M.**, Doctor of Agroecological sciences, Professor of Economics of Agriculture and Cooperatives, the head of the department of Economics of Agriculture and Market in Belgrade University, the Chairman of Agroecologists Association of Serbia (Republic of Serbia); **Shilerova Edita**, Ph.D., the Member of the Academic Senate of the Czech agricultural university in Prague (Czech Republic); **Ятусевич А.Н.**, академик РАН, доктор ветеринарных наук, ректор Витебской государственной академии ветеринарной медицины (Беларусь).

2) Расширение **географии** авторства.

3) Интенсивный рост **влиятельности** журнала по критерию роста **импакт-фактора** (фактора влияния, информационной значимости журнала), в 2014 году импакт-фактор достиг **IF₂₀₁₄=0,538** (в 2008 г. журнал вообще не имел собственного импакт-фактора, в 2009 – IF=0,013, в 2010 – IF=0,153, в 2011 – IF=0,298, в 2012 – IF=0,297, в 2013 – IF=0,304) (рис. 1).

4) Информационно-аналитической системой **Science Index** журнал признан **высокорейтинговым научным изданием** (159 место среди 409 мультидисциплинарных изданий, при жесткой конкуренции в этом секторе).

5) Включение и удержание позиций журнала в **международной информационной системе** – ведущей по с/х и смежным наукам – **Agricultural Research Information System – AGRIS**. Получено документальное подтверждение от AGRIS-центра о соответствии статей журнала критериям отбора для БД AGRIS. (При этом список российских журналов, обрабатываемых в AGRIS, сократился за 3 последних года вдвое: с 85 до 42 журналов).

6) Распространение полнотекстовых версий журнала по **всему миру** в сети Интернет в режиме **open access** (открытый доступ).

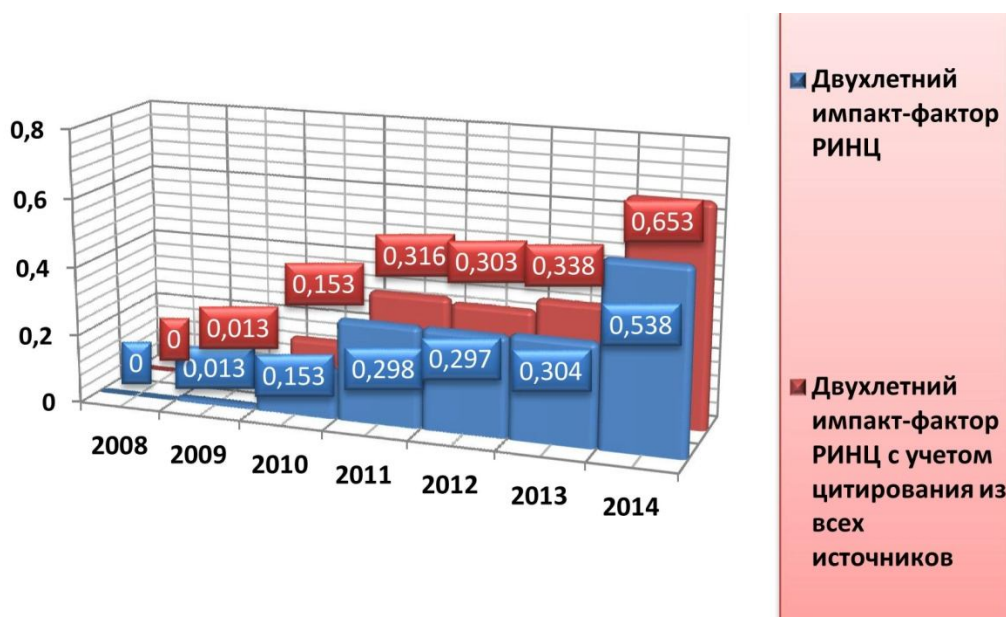


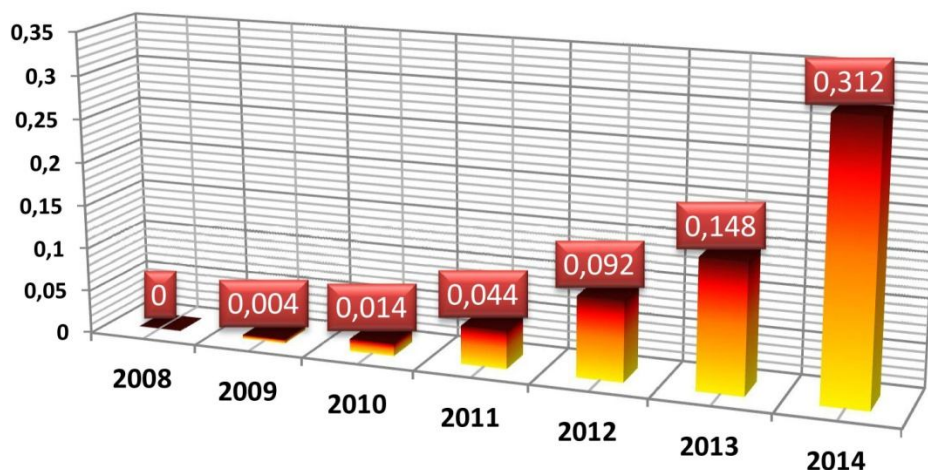
Рисунок 1 – Динамика роста импакт-фактора журнала

С целью обеспечения международной идентификации журнала как высокорейтингового научного издания, проводилась работа по созданию сайта журнала с английской версией, как одно из обязательных условий для включения в международные системы цитирования и базы данных; расширению состава редсовета дополнительным включением зарубежных членов; кроме того расширению географии авторства, в том числе за счет привлечения зарубежных авторов (до 10%); увеличению объема публикуемых статей с полнотекстовыми английскими версиями с целью повышения видимости и цитируемости на международном уровне; необходимо также внесение корректировки в название журнала, регистрация англоязычного варианта названия; усиление требования к аннотации (англоязычный читатель по аннотации должен иметь полное представление о статье–100-250 слов).



Рисунок 2 – Динамика снижения уровня самоцитирования журнала

Для включения журнала в глобальные международные научные базы данных Web of Science, Scopus необходимо существенное снижение уровня самоцитирования. Уровень самоцитирования удалось снизить более чем вдвое (рис. 2) при сохранении существенного роста импакт-фактора (рис. 1), в том числе импакт-фактора без учета самоцитирования (рис. 3).



Двухлетний импакт-фактор РИНЦ без самоцитирования

Рисунок 3 – Динамика роста импакт-фактора журнала без учета самоцитирования

С целью повышения качества и конкурентоспособности, необходимо:

1. Усилить требования к отбору материала (в зарубежных журналах процент отклонения статей существенно выше), компенсируя потери объема за счёт увеличения доли английских версий статей.
2. Подготовить рекомендации для авторов по всему комплексу наукометрических вопросов.
3. Рассмотреть вопрос интеграции журнала с другими изданиями в целях создания конкурентоспособных изданий мирового уровня (в этом направлении успешно движется Европа).
4. Расширить практику публикаций обзорных статей (по заказу редакции), тематических выпусков. Обзорные статьи, содержащие критический анализ текущего состояния исследований по отдельным тематикам, приводят к росту IF.
5. Контролировать процесс недобросовестного цитирования (необоснованного «накручивания» цитат, а также самоцитирования), некорректного цитирования (неоправданного содержанием цитируемых статей). Цитирование должно быть максимальным, но обоснованным. Недостаточное или избыточное цитирование снижает рейтинг журнала.
6. Усилить координацию между журналами с целью получения добросовестных, оправданных содержанием статей, ссылок
7. Необходим комплекс мер по повышению общей цитируемости журнала и IF журнала:
 - а) Работа с авторами по недопустимости неадекватного цитирования (цитирование малодоступной за рубежом литературы: депонированные рукописи, сб. русскоязычных конференций и т.п.).
 - б) Работа с авторами по обязательному цитированию современной литературы, изданной за последние 1-2 года (в русскоязычных и английских версиях).
 - в) Продолжить практику размещения статей в режиме **open access** (открытый доступ).

Включение журнала в глобальные международные научные базы

Web of Science, Scopus

При достижении журналом международного уровня (мы близки к выполнению всех формальных требований, кроме уровня самоцитирования) готовим документацию и подаем заявку для включения. После анализа журнала экспертами **Web of Science/Scopus** по формальным признакам и по содержанию, при положительном результате экспертизы, заключаем соглашения о сотрудничестве.

Таким образом, интенсивный рост влияния журнала по критерию роста **импакт-фактора** (фактора влияния, в 2014 году импакт-фактор достиг $IF_{2014}=0,538$); признание журнала информационно-аналитической системой **Science Index** высокорейтинговым научным изданием; включение и удержание позиций журнала в международной информационной **Agricultural Research Information System – AGRIS** (при резком ежегодном сокращении списка российских журналов, обрабатываемых в AGRIS); получение документального подтверждения от **AGRIS**-центра о соответствии статей журнала критериям отбора для БД **AGRIS** убедительно свидетельствуют о **положительной и устойчивой** динамике развития журнала.

Эффективность научных организаций региона и аграрных вузов РФ. Публикационная активность в высокорейтинговых журналах

Положение Волгоградского ГАУ в данном рейтинге научных организаций региона показано на рисунке 4. По состоянию на конец 2014 г. на 1 сотрудника приходится 3,94 работы, опубликованные в высокорейтинговых изданиях за последние 5 лет, это лучший результат, 1 место в рейтинге по эффективности.

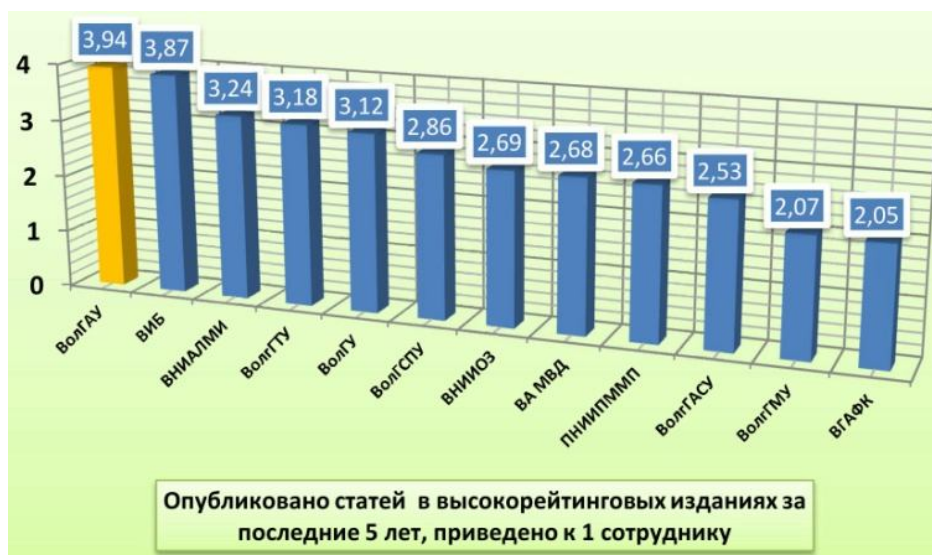


Рисунок 4 – Эффективность научных организаций региона по критерию публикационной активности в высокорейтинговых журналах.

Число публикаций в зарубежных журналах и российских из Перечня ВАК

Если сравнивать с аграрными вузами РФ, Волгоградский ГАУ занимает 8 место в абсолютном выражении по данному критерию (рис. 5). Доля публикаций в журналах Перечня ВАК составляет 71,7 % (табл. 1). При приведении к 1 сотруднику – 3 место (рис. 6).

Таблица 1 – Публикационная активность аграрных вузов РФ.
Доля публикаций в журналах Перечня ВАК

№ п/п	ВУЗ	Опубликовано статей за 5 лет, приведено к 100 сотрудникам	Доля публикаций в журналах Перечня ВАК, %	Опубликовано статей в журналах Перечня ВАК за 5 лет, приведено к 1 сотруднику
1	2	3	4	5
1	Тимир СХА	569	61,0	3,47
2	Куб ГАУ	651	49,0	3,18
3	Баш ГАУ	944	24,5	2,31
4	ВолГАУ	546	71,7	3,94

Окончание таблицы 1

5	Сарат ГАУ	458	27,8	1,27
6	Ставр ГАУ	857	32,2	2,75
7	Красноярск ГАУ	545	71,6	3,90
8	Казан ГАУ	342	74,3	2,54
9	Ульян ГСХА	971	28,8	2,79
10	Орел ГАУ	506	64,8	3,27
11	Бел ГАУ	455	64,1	2,92
12	Новосиб ГАУ	574	58,3	3,34
13	Алт ГАУ	466	65,8	3,06
14	Омск ГАУ	473	55,3	2,62
15	Самар ГСХА	475	66,5	3,16
16	СПб ГАУ	710	60,9	4,32
17	Самар ГСХА	475	66,5	3,16
18	Алтай ГАУ	466	65,8	3,06
19	Ом ГАУ	473	55,3	2,62
20	ДонГАУ	465	40,9	1,9
21	Став ГАУ	857	32,2	2,75

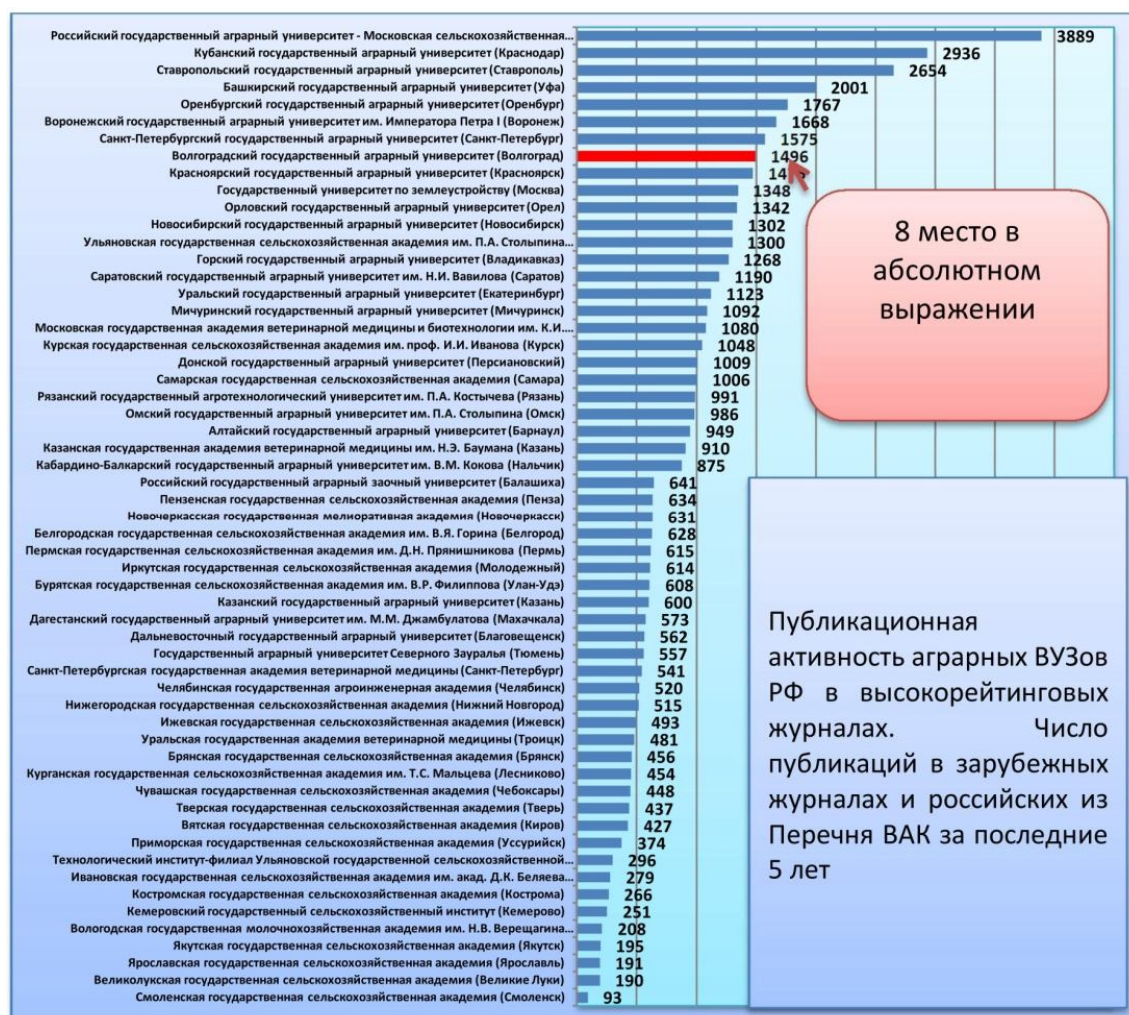


Рисунок 5 – Публикационная активность аграрных вузов РФ в высокорейтинговых журналах

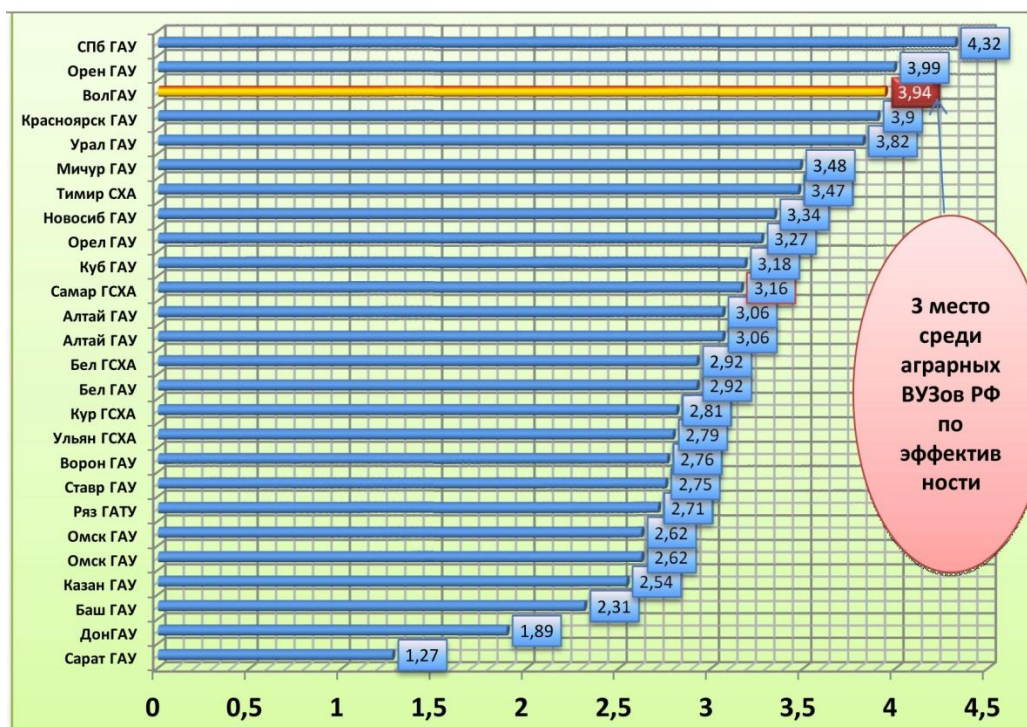


Рисунок 6 – Эффективность аграрных вузов РФ по критерию публикационной активности в высокорейтинговых журналах. Число публикаций в зарубежных журналах и российских из Перечня ВАК

Повышение рейтинга ВолГАУ

1. Комплекс мер по повышению Н-индекса ВолГАУ. Составление рекомендаций в виде алгоритмов повышения Н-индекса.
2. Усиление стимулирования публикационной активности сотрудников, авторов публикаций международного уровня (в 2014 г. учтено в рейтинге ППС).
3. Стимулирование внешнего по отношению к организации и журналу цитирования (в 2014 г. учтено в рейтинге ППС).

По поручению руководства вуза разрабатывается Программа повышения конкурентоспособности ВолГАУ среди аграрных вузов РФ, включающая систему стимулирования публикационной активности сотрудников в журналах (международных и российских) с высоким рейтингом (находится на рассмотрении):

Проект

[О создании системы стимулирования публикаций сотрудников ВолГАУ в журналах с высоким рейтингом (impact factor)]

Система стимулирования публикаций

Положение о порядке осуществления выплат НПР в рамках Проекта повышения публикационной активности

1. Цель конкурса ФГБОУ ВПО Волгоградского государственного аграрного университета по поддержке публикационной активности в высокорейтинговых журналах:

- увеличение числа публикаций исследователей ФГБОУ ВПО Волгоградский ГАУ в высокорейтинговых научных журналах;
- повышение цитируемости публикаций исследователей ФГБОУ ВПО Волгоградский ГАУ в среднесрочной перспективе;
- повышение узнаваемости бренда ФГБОУ ВПО Волгоградский ГАУ в мировом научном сообществе.

Основные индикаторы эффективности результатов Проекта повышения публикационной активности – доля публикаций в международных изданиях с Impact Factor более 1, количество статей в журналах, индексируемых в базах Web of Science или Scopus, средний показатель цитируемости на 1 НПП.

2. Участники Проекта повышения публикационной активности:

Сотрудники ФГБОУ ВПО Волгоградский ГАУ – авторы публикаций в высокорейтинговых журналах.

3. Условия получения вознаграждения в рамках Проекта повышения публикационной активности:

- 3.1. Статья должна быть опубликована в журнале, индексируемом системой Web of Science и имеющем Impact factor более 0,1 (по Journal Citation Reports).
- 3.2. Статья должна быть опубликована в журнале, индексируемом системой Scopus, и имеющим SJR более 0,1 (по SCI Mago Journal Rank).
- 3.3. Значение Impact factor и SJR определяется по текущим значениям Journal Citation Reports и SCI Mago Journal Rank на момент подачи служебной записки о выплате вознаграждения.
- 3.4. При определении значения Impact factor или SJR приоритет отдается Impact factor журнала.
- 3.5. В статье в качестве места работы автора должно быть указано:
 - Волгоградский государственный аграрный университет;
 - или Volgograd State Agrarian University, т.е. название, позволяющее однозначно идентифицировать ВолГАУ в системах Web of Science или Scopus.
- 3.6. Статья должна быть опубликована в период с 30 ноября 2009 г. по 30 ноября 2014 г. Статьи, вышедшие в декабре 2014 г., будут приниматься к рассмотрению в 2015 г. по правилам Проекта повышения публикационной активности, которые будут установлены на 2015 г.

4. Размер выплачиваемого вознаграждения:

- 4.1. Размер вознаграждения за статью в журнале с Impact factor или SJR от 0,1 до 2,0 включительно составляет 30 000 руб.
- 4.2. Размер вознаграждения за статью в журнале с Impact factor или SJR более 2,0 составляет 60 000 руб.

5. Порядок получения вознаграждения:

- 5.1. Автор статьи, или один из авторов, подает заполненную по форме (Приложение 1) служебную записку в отдел наукометрии на проверку, согласовывает у проректора по НИР и подает на утверждение ректору (в бумажном виде).
- 5.3. В случае соответствия заявки установленным требованиям, Комиссия принимает решение о выплате вознаграждения авторам статьи.
- 5.4. Комиссия рассматривает заявки ежегодно, не позднее 10 декабря текущего года.
- 5.5. Решение Комиссии оформляется протоколом.
- 5.6. Перечень статей, авторам которых будет выплачено вознаграждение, будет публиковаться на официальном сайте.
- 5.7. Документы на выплату вознаграждения подаются в УФУ сотрудником УНИД не позднее 3-х рабочих дней после утверждения протокола конкурсной Комиссии.
- 5.8. Выплаты производятся в сроки, установленные для выплаты заработной платы, в рамках средств, выделяемых на финансирование данного мероприятия «Повышение публикационной активности» Программы повышения конкурентоспособности ВолГАУ среди аграрных вузов РФ.
- 5.9. По решению ректора возможно авансирование затрат на публикацию в пределах 30 % от установленного размера вознаграждения при предоставлении счета на размещение статьи в конкретном журнале.

Заполненная форма заявления распечатывается, визируется авторами, проверяется зав. отделом наукометрии и направляется проректору по НИР на согласование.

Приложение
Ректору Волгоградского ГАУ,
член-корр. РАН,
проф. Овчинникову А.С.

**Служебная записка
на вознаграждение по программе поддержки
публикационной активности в высокорейтинговых журналах**

Прошу выплатить вознаграждение за статью, опубликованную в высокорейтинговом журнале

1. Авторы – сотрудники ВолГАУ

ФИО Автора 1 (указывается полностью) _____

Должность _____

Подразделение _____

ResearcherID (если есть) _____

ФИО Автора 2 (указывается полностью) _____

Должность _____

Подразделение _____

ResearcherID (если есть) _____

ФИО Автора N (указывается полностью) _____

Должность _____

Подразделение _____

ResearcherID (если есть) _____

2. DOI статьи (если есть): _____

3. Название статьи: _____

4. Наименование журнала: _____

5. Номер журнала, том, страницы / номер статьи, год издания: _____

6. Impactfactor журнала _____

7. SJR журнала (при отсутствии журнала в базе WebofScience) _____

Вознаграждение прошу распределить между авторами в следующей пропорции:

1. ФИО Автора 1 _____ %

2. ФИО Автора 2 _____ %

N ФИО Автора N _____ %

С авторским коллективом согласен

ФИО Автора 1 _____ подпись, дата

ФИО Автора 2 _____ подпись, дата

ФИО Автора N _____ подпись, дата

ФИО заявителя _____

Заявитель _____ подпись, дата

Проверено _____ зав. отделом наукометрии

Согласовано _____ проректор по НИР

Заполненная форма заявления распечатывается, визируется авторами, проверяется зав. отделом наукометрии и направляется проректору по НИР. на согласование

Принятие системы стимулирования публикационной активности сотрудников в журналах (международных и российских) с высоким рейтингом будет способствовать повышению конкурентоспособности, авторитетности и научного рейтинга ВУЗа.

Таким образом, Волгоградский ГАУ достиг и удерживает лидирующие позиции по продуктивности и информационной значимости (по критерию публикационной активности в высокорейтинговых изданиях – зарубежных и российских из Перечня ВАК):

1 место среди научных организаций региона и **3 место** среди аграрных ВУЗов РФ, что убедительно свидетельствует о **высоком уровне** проводимых исследований, в полной мере соответствующем **мировому**.

РЕФЕРАТЫ/SUMMARY

с. 25

Перспектива внедрения инновационных технологий возделывания сорго с целью импортозамещения продуктов в условиях создания корпоративных объединений
Sorghum cultivation innovative technologies implementation perspective in order to products import substitution in conditions of body corporate creation

Ю.П. Даниленко, Л.В. Панина, С.Д. Фомин, А. Б. Володин, Всероссийский НИИ орошаемого земледелия, Волгоградский государственный аграрный университет, Ставропольский НИИ сельского хозяйства

Danilenko, Yu.P., Panina, L.V., Fomin, S.D., Volodin, A.B.

E-mail: vnioz2009@rambler.ru; fsd_58@mail.ru, sniish@mail.ru

Ключевые слова: корпоративные территориальные объединения, союзы корпораций, зерновое и сахарное сорго, орошение, минеральные удобрения, сорт, гибриды.

Key words: corporate territorial associations, corporations unions, grain and sweet sorghum, irrigation, fertilizers, variety, hybrid.

Реферат. В условиях экономических санкций со стороны стран Запада Россия обязана скорректировать развитие своего производства, особенно в части обеспечения населения продуктами питания. Поэтому необходимо создавать такие возможности, чтобы компенсировать возникающий дефицит продуктов питания на продовольственном рынке страны. Это обязывает увеличить роль науки в жизни государства и предполагает внедрение новой, более эффективной экономической модели развития. Наука должна активно участвовать в жизни общества, пронизывая своим вниманием все сферы его жизнедеятельности, способствуя созданию импульса для дальнейшей модернизации. Важнейшей проблемой с целью импортозамещения продуктов животноводства является производство кормов. Решающим условием для выполнения такой задачи является повышение урожайности кормовых культур. Одним из основных факторов стабильно высокого производства животноводческой продукции является возделывание на орошаемых землях кормовых культур для получения не менее двух урожаев. С целью совершенствования технологии возделывания сорго изучались основные технологические процессы и факторы, влияющие на жизнедеятельность культуры. В полевых опытах с зерновым сорго исследовали широкорядный и обычный рядовой способы посева, дозы минеральных удобрений на запрограммированные уровни урожайности, применение раствора бишофита для предпосевной обработки семян, в опыте с сахарным сорго для получения 80...100...120 т/га биомассы в посевах гибридов Калаус, Старт и сорта Галия изучали минеральные удобрения. Было установлено, что максимальная запрограммированная урожайность зернового сорго возможна в посевах обычного рядового способа. В опыте с сахарным сорго помимо погодных условий, а также изучаемых факторов на рост и развитие растений оказывали биологические особенности сорта и гибридов.

Summary. In the conditions of economic sanctions from the countries of the West Russia is obliged to correct development of the production, especially regarding providing the population with food. Therefore it is necessary to create such opportunities to compensate the arising deficiency of food in the food market of the country. It obliges to increase a science role in life of the state and assumes introduction of new, more effective economic model of development. The science has to participate actively in life of society, penetrating the attention all spheres of its activity, promoting creation of an impulse for further modernization. The major problem for the purpose of import substitution of livestock products is production of forages. A condition for performance of such task increase of productivity of forage crops is decisive. One of major fac-

tors of steadily high production of livestock production is cultivation on the irrigated lands of forage crops for receiving not less than two crops. For the purpose of improvement of technology of cultivation of a sorghum the main technological processes and factors influencing activity of culture were studied. In field experiments with a grain sorghum investigated the wide-row and ordinary private ways of crops, a dose of mineral fertilizers on the programmed productivity levels, use of solution of bischofite for preseeding processing of seeds, in experience with a sugar sorghum for receiving 80 ... 100 ... 120 t/hectare of biomass in crops of hybrids Kalaus, Start and grades Gallia studied mineral fertilizers. It was established that the maximum programmed productivity of a grain sorghum is possible in crops of a usual ordinary way. In experience with a sugar sorghum besides weather conditions, and also the studied factors rendered biological features of a grade and hybrids on growth and development of plants.

* * *

с. 42

Эколого-мелиоративное влияние культур сосны на пастбища Терско-Кумского междуречья

Pine plantation ecological-meliorative effect on interfluve of Terek and Kuma interrivers pastures

А.С. Манаенков, И.Г. Сурхаев, ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский агролесомелиоративный институт», ФГБНУ «Ачикулукская НИЛОС»

Manaenkov, A.S., Surhaev, I. G.

E-mail: islam26@mail.ru

Ключевые слова: Терский массив, Бажиганский массив, насаждения сосны, агролесомелиоративная эффективность, пастбища.

Key words: Terek array, Badgiegansky array, culture pine, reclamation efficiency, pastures.

Реферат. В статье приведены материалы изучения влияния искусственных насаждений сосны на пастбищные экосистемы и газовый баланс атмосферного воздуха в условиях полупустыни Восточного Предкавказья, дана оценка эффективности использования засухоустойчивых кормовых угодий. В ней приведены материалы, раскрывающие пастбищные экосистемы разных видов трав-псаммофитов. С использованием современных методик рассчитана углерододепонирующая и кислородопродуцирующая активность насаждений. Установлены закономерности их динамики под влиянием почвенно-грунтовых и лесокультурных факторов. Выявлен видовой состав трав-псаммофитов произрастающих в характерных экотопах. Дана сравнительная экологическая оценка кормовых фитоценозов, произрастающих в открытой степи и на мелиорированных сосной территориях. На участке глубоководных песчаных и песчано-супесчаных отложениях (Бажиганский массив) пастбищные экосистемы состоят преимущественно из солодки голой и верблюжьей колючки. Больше солодки учтено на участке вблизи и около средневозрастных насаждений сосны. Ее доля в массе травостоя на облененном участке составляет 45,0-92,1 %, в степи 25,1-72,1%. Верблюжья колючка охотно занимает открытые участки пастбищ (ее доля в составе трав (5,5-57,4 %)). Вблизи от сосновых насаждений она изреживается, уступая место солодке голой (4,7-26,6 %). На близководных суглинистых (Бажиганский массив) и супесчано-суглинистых отложениях (Терский массив) основную долю фитомассы травостоя составляет свинорой пальчатый. Можно утверждать, что на защищенных сосной пастбищах происходит повышение видового разнообразия, продуктивности травостоя и улучшение углеродно-кислородного баланса атмосферы воздуха. Наши исследования показали, что уровень мелиоративного влияния культур сосны на прилегающую территорию прямо пропорционален их возрасту и

состоянию, т.е. имеет накопительный характер. Активное заселение прилегающей к культурам сосны территории степными травами начинается с первых лет жизни, как результат усиления охраны мелиоративных угодий. Результат исследований свидетельствует также о том, что мелиоративное влияние лесонасаждений на пастбища проявляется не везде одинаково. С одной стороны, оно зависит от состояния самих насаждений, с другой – от качества фитоэкологических условий песчаных земель (рельефа, глинистости покровных отложений и т.п.). Аэромелиоративная эффективность к примеру у молодняков произрастающих на бугристых однофазных песках (Терский массив) повышается вместе с увеличением густоты (примерно с 1,76 до 3,27 по углероду и с 2,53 до 4,69 т/га в год по кислороду). Как правило, снижение густоты средневозрастных и приспевающих древостоев до уровня менее 1000 деревьев на 1 га сопровождается снижением их положительного влияния на атмосферу. По показателю влияния на качество атмосферного воздуха насаждения сосны крымской имеют 1,5-2,5-кратное преимущество над насаждениями сосны обыкновенной. Прослеживается общая закономерность – чем лучше фитоэкологические условия песков, тем богаче видовой состав и больше фитомасса кормовых растений. В агролесомелиоративном отношении наиболее эффективны можно считать кулисные насаждения, расположенные друг от друга на расстоянии более двух высот (2Н) древостоя поперек преобладающих суховеев. При традиционных способах создания к 40-летнему возрасту насаждения сосны крымской депонируют не менее 100-140 т/га углерода и выделяют 130-200 т/га кислорода, сосны обыкновенной, соответственно – углерода 40-60 т/га и кислорода 50-80 т/га.

Summary. Materials of studying of influence of artificial plantings of a pine on pasturable ecosystems and gas balance of atmospheric air in the conditions of the semi-desert of East Ciscaucasia are given in article, the assessment of efficiency of use of drought-resistant fodder grounds is given. The materials opening pasturable ecosystems of different types of species of herbs-psammofitov are given in it. With use of modern techniques uglerododeponiruyushchy and kislorodoproduksiruyushchy activity of plantings is calculated. Consistent patterns of their dynamics under the influence of soil and soil and silvicultural factors are determined. The specific structure of the herbs-psammofitov growing in characteristic ecotops is revealed. The comparative ecological assessment of the fodder fitotsenoz growing in the open steppe and in the territories reclaimed by a pine is given. On a site deep-water sandy and sand-sandy deposits (the Bazhigansky massif) pasturable ecosystems consist mainly of a glycyrrhiza of a naked and camel prickly. More glycyrrhiza is considered on a site close and about middle-aged planting of a pine. Its share in the mass of herbage on an oblenenny site makes 45,0-92,1%, in the steppe of 25,1-72,1%. The camel prickly willingly occupies open sites of pastures (its share in structure of herbs (5,5-57,4%). Near pine plantings it izrezhivatsya, giving way to a glycyrrhiza naked (4,7-26,6%). On the blizkovodnykh loamy (the Bazhigansky massif) and sandy and loamy deposits (the Tersky massif) the main share of phytomass of herbage is made svinory by palchaty. It is possible to claim that on the pastures protected by a pine there is an increase of a specific variety, efficiency of herbage and improvement of carbon-oxygen balance of the atmosphere of air. Our researches showed that the level of meliorative influence of cultures of a pine on the adjacent territory is directly proportional to their age and a state, i.e. has accumulative character. Active settling of a territory pine, adjacent to cultures, steppe herbs begins from first years of life, as result of strengthening of protection of meliorative grounds. The result of researches testifies also that meliorative influence of afforestations on pastures is shown not everywhere equally. On the one hand, it depends on a condition of plantings, with another – on quality of phytoecological conditions

of sandy lands (a relief, shaliness of integumentary deposits, etc.). Aero meliorative efficiency for example at the young growths growing on hilly single-phase sand (the Tersky massif) increases together with increase in density (approximately with 1,76 to 3,27 on carbon and with 2,53 to 4,69 t/hectare a year on oxygen). As a rule, decrease in density middle-aged and the prisphevayushchikh of forest stands to level less than 1000 trees on 1 hectare is followed by decrease in their positive influence on the atmosphere. On an indicator of influence on quality of atmospheric air of planting of a pine Crimean have 1,5-2,5-fold advantage over plantings of a pine ordinary. The general regularity is traced – the it is better phytoecological conditions of sand, the specific structure more than a phytoweight of fodder plants is richer. In the agrolesomeliorativny relation are most effective it is possible to consider the kulisny plantings located from each other at distance more than two heights (2H) of a forest stand across the prevailing dry winds. At traditional ways of creation to 40-year age of planting of a pine Crimean deposit not less than 100-140 t/hectare of carbon and allocate 130-200 t/hectare of oxygen, pines ordinary, corresponding carbon of 40-60 t/hectare and oxygen of 50-80 t/hectare.

* * *

с. 66

Направление совершенствования селекции сои в условиях орошения Нижнего Поволжья

The direction of improvement of selection of soy in the conditions of the irrigation of lower Volga area

В.В. Толоконников, Н.М. Плющева, Всероссийский НИИ орошаемого земледелия

Tolokonnikov, V.V., Plyushcheva, N.M.

E-mail: Vniioz @ yandex ru.

Ключевые слова: соя, селекция, фазы, селекционный процесс по фазам роста и развития, теплообеспеченность и продолжительность периодов вегетации.

Key words: soy, selection, phases, selection process on growth phases and developments, heatsecurity and duration of the periods of vegetation.

Реферат. Проведён анализ сортов сои волгоградской селекции по важнейшим показателям продукционного процесса в условиях орошения по основным фазам роста и развития растений с учётом теплообеспеченности посевов в различные по метеоусловиям годы. Определены критерии отбора урожайных морфобиотипов сои по более продолжительному периоду «всходы – цветение», значительному формированию площади листовой поверхности и биомассы за вегетативный период «всходы-цветение» чем у менее продуктивных форм сои с такой же продолжительностью вегетации. Приводится характеристика сортов по фотосинтетическим показателям и даётся метеорологическая оценка в основные периоды роста и развития растений: «всходы – цветение» и «цветение – созревание». Приоритетной целью селекционной программы для нижеволжского региона на перспективу является выведение среднескороспелых наиболее отзывчивых на орошение прибавкой урожая и пригодных к механизированной уборке сортов сои. Для достижения этой цели в ФГБНУ ВНИИОЗ проводятся многолетние селекционные исследования с соей. Предложено нетрадиционное направление совершенствования методики выведения новых сортов этой культуры - сравнительное изучение продукционного процесса в межфазные периоды вегетации различных генотипов сои с оценкой продолжительности и теплообеспеченности этих периодов, особенно на ранних стадиях развития культуры, что даёт возможность сразу выбраковать малопродуктивные сорта и сконцентрировать усилия на перспективном селекционном материале. Основными критериями отбора урожайных форм сои в условиях орошения являются:

более значительные показатели продолжительности периода «всходы-цветение», сумм активных температур, нарастания площади листового аппарата и биомассы за этот период. Учёт урожайности зерна после созревания растений должен дополнительно сопровождаться оценкой сортов по доле зерна в общей биомассе, чистой продуктивности фотосинтеза и отбором лучших генотипов.

Summary. The analysis of grades of soy of the Volgograd selection on the most important indicators of production process in the conditions of an irrigation on the main growth phases and developments of plants taking into account heatsecurity of crops in years, various on meteorological conditions, is carried out. Selection criteria of fruitful morphobiotip of soy are determined by more long period «shoots – blossoming», to considerable formation of the area of a sheet surface and biomass for the vegetative period «shoots blossoming» than at less productive forms of soy with the same duration of vegetation. The characteristic of grades on photosynthetic indicators is provided and the meteorological assessment during the main periods of growth and development of plants is given: «vskhoda – blossoming» and a «tsveteniye – maturing». The priority purpose of the selection program for the Lower Volga region on prospect is removal the sredneskorospelykh of the most sympathetic on an irrigation an increase of a crop and suitable for the mechanized cleaning of grades of soy. For achievement of this purpose in the Russian research institute of the irrigated agriculture long-term selection researches with soy are conducted. The nonconventional direction of improvement of a technique of removal of new grades of this culture - comparative studying of production process during the interphase periods of vegetation of various genotypes of soy with an assessment of duration and heatsecurity of these periods, especially at early stages of cultural development that gives the chance at once to discard unproductive grades and to concentrate efforts on perspective selection material is offered. The main selection criteria of fruitful forms of soy in the conditions of an irrigation are: more considerable indicators of duration of the period «shoots – blossoming», the sums of active temperatures, increase of the area of the sheet device and biomass for this period. The accounting of productivity of grain after maturing of plants has to be followed in addition by an assessment of grades on a grain share in the general biomass, net productivity of photosynthesis and selection of the best genotypes.

* * *

с. 81

Влияние уровня водопотребления и минерального питания в условиях капельного орошения на продуктивность разных сортов баклажанов

Water and mineral nutrition level influence on eggplant varieties productivity in terms of drip irrigation

Т.В. Мухортова, Е.В. Полухина, М.В. Власенко, ФГБНУ Прикаспийский научно-исследовательский институт аридного земледелия; ФГБНУ Всероссийский научно-исследовательский агролесомелиоративный институт

Muhortova, T.V., Poluhina, E.V., Vlasenko, M.V.

E-mail: vlasencomarina@mail.ru

Ключевые слова: баклажаны, сорт, минеральное питание, водопотребление, урожайность.

Key words: eggplant, grape, mineral nutrition, water consumption, yield.

Реферат. В результате проведенных полевых опытов при капельном орошении на светлосахтановых почвах по схеме, включающей два режима орошения (70-80-70 и 75-85-75% НВ), три варианта удобрений (контроль, $P_{90}K_{60}+N_{120}$ – 2 подкормки по 60 кг.д.в./га, $P_{90}K_{60}+N_{180}$ – 3 подкормки по 60 кг.д.в./га), была определена биологическая урожайность

баклажанов сортов *Снежный* и *Сиреневый*. Установлено, что наиболее оптимальное сочетание изучаемых факторов (сорта, режима орошения и доз вносимых удобрений) выявлено у сорта *Сиреневый* с дозой внесения N_{180} . При первом режиме орошения коэффициент водопотребления в этом блоке составил минимальную величину – 43,1 м³/т. Лучший показатель расхода поливной воды установлен при втором, улучшенном режиме орошения: 75-85-75% НВ – 28,1 м³/т. Это позволяет рекомендовать к использованию сорт баклажанов *Сиреневый* с внесением N_{120} и N_{180} при соблюдении режима орошения 75-85-75% НВ.

Summary. As a result of the made field experiments at a drop irrigation on light brown soils according to the scheme including two modes of an irrigation (70-80-70 and 75-85-75% of NV), three options of fertilizers (control, $P_{90}K_{60}+N_{120}$ – 2 top dressing on 60 – kg/hectare, $P_{90}K_{60}+N_{180}$ – 3 top dressing on 60 – kg/hectare), defined biological productivity of eggplants of grades Snow and Lilac. It is established that the most optimum combination of the studied factors (a grade, the mode of an irrigation and doses of the introduced fertilizers) is revealed at a grade N_{180} , Lilac with a dose of introduction. At the first mode of an irrigation the water consumption coefficient in this block made the minimum size – 43,1 m³/t. The best indicator of a consumption of irrigation water is established at the second, improved irrigation mode: 75-85-75% of NV – 28,1 m³/t. It allows to recommend for use a grade of eggplants Lilac with introduction of N_{120} and N_{180} at observance of the mode of an irrigation of 75-85-75% of NV.

* * *

с. 94

Перспективные виды и сорта кормовых растений на светло-каштановых почвах Ергенинской возвышенности

Promising species and varieties of forage plants on light chestnut soils of Ergeninskiy upland

С.Ю. Турко, А.В. Вдовенко, Л.П. Радочинская, ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский агролесомелиоративный институт»; ФГБНУ «Калмыцкий филиал ВНИАЛМИ

Turko, S.Yu., Vdovenko, A.V., Radochinskaya, L.P.

E-mail: turkosvetlana73@mail.ru

Ключевые слова: кормовые травы, монокомпонентные посевы, урожайность, деградация, фитомасса.

Key words: fodder crops, single crop, yield, degradation, phytomass.

Реферат. В статье рассмотрены особенности роста и генеративного развития высокоурожайных многолетних кормовых трав, пригодных для фитомелиорации пастбищ. На светло-каштановых легкосуглинистых (с вкраплениями среднесуглинистых) почвах опытного участка Калмыцкого филиала ВНИАЛМИ проводились наблюдения за биометрическими показателями на 3-х летних посевах кормовых трав: пырей средний Ставропольский-1, пырей удлиненный солончаковый, пырей удлиненный Ставропольский-10, кострец безостый Ставропольский-31, житняк гребенчатый, семена прошли репродукцию на Ачикулакской НИЛОС и зарекомендовали себя как устойчивые и наиболее продуктивные фитомелиоранты. Изучение особенностей формирования фитомассы у трав Ставропольской селекции на светло-каштановых легкосуглинистых почвах показало их высокий биоклиматический потенциал и пластичность в условиях сухой степи. Анализ распределения фитомассы испытуемых многолетних трав по ярусам показывает, что для всех характерен приземный тип заполнения аэротопа. Самую высокую урожайность показали пырей удлиненный солончаковый и пырей удлиненный Ставропольский-10 – 62,3 и 60,3 ц/га, что выше прошлогоднего результата в 2,7 и 1,4 раза соответственно. Урожайность пырея среднего

Ставропольского-1 (49,7 ц/га), костра безостого Ставропольского-31 и житняка гребенчатого на третьем году составила соответственно 49,7 ц/га, 40,9 ц/га и 27,3 ц/га. Самую высокую семенную продуктивность показали костреч безостый Ставропольский-31 (9,13 ц/га) и житняк гребенчатый (5,1 ц/га), среди пыреев - Ставропольский 1 оказался чуть менее продуктивным (3,76 ц/га), чем удлиненный солончаковый и удлиненный Ставропольский-10 (4,03 и 4,42 ц/га соответственно). Использование кормовых селекционно-улучшенных трав, которые к концу июня достигают пастбищной спелости и по высоте превосходят естественные травостои в 2-4 раза, для фитомелиорации естественных фитоценозов деградированных пастбищ, где преобладает приземистый тип заполнения аэротопов, позволит их уплотнить и значительно повысить продуктивность.

Summary. In article features of growth and generative development of the high-yielding long-term fodder herbs suitable for phytomelioration of pastures are considered. On light brown sandy loam (with impregnations the srednesuglinistykh) soils of a skilled site of the Kalmyk branch of the All-Russian research institute of an agrolesomelioration observations over biometric indicators on 3-year-old crops of fodder herbs were made: a wheat grass average Stavropol-1, the wheat grass extended saline, the wheat grass extended Stavropol-10 kostrets bezosty Stavropol-31, житняк edge, seeds passed a reproduction on Achikulaksky NILOS and proved as steady and most productive phytoameliorants. Studying of features of formation of phytoweight at herbs of the Stavropol selection on light brown sandy loam soils showed their high bioclimatic potential and plasticity in the conditions of the dry steppe. The analysis of distribution of phytomass of examinees of long-term herbs on circles shows that for all the prizemny type of filling of an aero top is characteristic. The highest productivity was shown by the wheat grass extended saline and a wheat grass extended Stavropol-10 – 62,3 and 60,3 c/hectare that above last year's result in 2,7 and 1,4 times respectively. Productivity of a wheat grass of an average Stavropol-1 (49,7 c/hectare), a fire of bezosty Stavropol-31 and a zhitnyaka edge on the third year made respectively 49,7 c/hectare, 40,9 c/hectare and 27,3 c/hectare. The highest seed efficiency showed kostrets bezosty Stavropol-31 (9,13 c/hectare) and житняк edge (5,1 c/hectare), among wheat grasses - Stavropol it was 1 slightly less productive (3,76 c/hectare), than extended saline and extended Stavropol-10 (4,03 and 4,42 c/hectare respectively). Use of the fodder selection improved herbs which by the end of June reach pasturable ripeness and surpass natural herbages in height by 2-4 times, for phytomelioration of natural fitotsenoz of the degraded pastures where the stocky type of filling of aero tops prevails, will allow to condense them and considerably to increase efficiency.

* * *

с. 191

Обоснование технологических параметров роторно-воздушного сепаратора для очистки семян трав

Substantiation of technological parameters rotary air separator for grass seeds cleaning

А.Н. Цепляев, М.Н. Шапров, В.А. Цепляев, С.С. Полторынкин, Волгоградский государственный аграрный университет

Tseplyaev, A.N., Shaprov, M.N., Tseplyaev, V.A., Poltorynkin, S.S.

Ключевые слова: семена, прутняк, терескен, воздушный напор, число оборотов.

Key words: seeds, prostrate summer cypress, eurotia, air pressure, revolutions quantity.

Реферат. Создание постоянной кормовой базы для такой отрасли животноводства как овцеводство является в настоящее время насущной задачей для степных районов Нижнего Поволжья. Здесь особый интерес представляют такие засухоустойчивые культуры как терескен и прутняк. Это многолетние полукустарники высотой 60...80 см. Данные культуры поедаются почти круглый год. При этом особенно важно то, что они могут

стать основным кормом в период самой сухой части лета. Это объясняется их исключительно высокой засухоустойчивостью. Одним из сдерживающих факторов использования этих культур является то, что их семена трудно очистить от примесей на существующих машинах, что в последующем ведет к нарушению технологического процесса высева. Для эффективной работы по отделению сорных примесей и неполноценных семян из вороха семян прутняка и терескена нами разработан роторно-воздушный сепаратор, который обеспечивает качественное отделение примесей от семян за счёт современных принципов разделения, основанных на комбинированном использовании воздушного и инерционного воздействия. В результате проведенных экспериментальных исследований макетного образца сепаратора были определены оптимальные значения его основных технологических параметров, которыми являются частота вращения ротора и напор в воздушном канале. Анализ показывает, что увеличение напора воздуха на 100 Па в среднем даёт увеличение длины отбрасывания семян на 0,05...0,08 м. Максимальное значение длины отбрасывания для терескена составило 0,38...0,4 м при 100 об/мин и при величине напора воздуха 300 Па. При таких же значениях для прутняка длина отбрасывания примерно равна 0,55м. Таким образом, полученные результаты позволяют сделать вывод о том, что предложенная технологическая схема семяночистительной машины позволит проводить качественную очистку от разных видов примесей семена таких культур как терескен и прутняк.

Summary. Creation of constant food supply for such branch of animal husbandry as sheep breeding is an essential task for steppe regions of Lower Volga area now. Here such drought-resistant cultures as cypress and eurotia are of special interest. These are long-term semi-bushes 60 high... 80 cm. These cultures are eaten almost all the year round. Thus that they can become the main forage in the period of the driest part of summer is especially important. It is explained by their exclusively high drought resistance. One of limiting factors of use of these cultures is that it is difficult to clear their seeds of impurity by the existing cars that in the subsequent conducts to violation of technological process of seeding. For effective work on office of weed impurity and defective seeds from lots of seeds of a prutnyak and a teresken we developed a rotor and air separator which provides qualitative separation of impurity from seeds due to the modern principles of division based on the combined use of air and inertial influence. As a result of the conducted pilot studies of a model sample of a separator optimum values of its key technological parameters which the frequency of rotation of a rotor and a pressure in the air channel are were defined. The analysis shows that the increase in a pressure of air by 100 Pas on average gives increase in length of rejection of seeds on 0,05 ... 0,08 m. The maximum value of length of rejection for a teresken made 0,38 ... 0,4 m at 100 rpm and at the size of a pressure of air of 300 Pas. At the same values for a prutnyak length of rejection is approximately equal 0,55m. Thus, the received results allow to draw a conclusion that the offered technological scheme of the seed cleaning car will allow to carry out high-quality cleaning of different types of impurity seeds of such cultures as cypress and eurotia.

СОДЕРЖАНИЕ

АГРОНОМИЯ И ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО

Овчинников А.С., Бородычев В.В., Храбров М.Ю., Гуренко В.М. Перспективы развития виноградарства и виноделия в Нижневолжском регионе.....	6
Зволинский В.П., Бондаренко А.Н. Проблемы рационального природопользования Нижневолжского экорегиона.....	13
Зволинский В.П., Меншутина Т.В., Полухина Е.В. Перспективные нетрадиционные садовые культуры для пополнения биоразнообразия Северного Прикаспия.....	18
Васин В. Г., Бурунов А. Н. Влияние предпосевной обработки семян препаратами мегамикс на показатели фотосинтетической деятельности посевов и урожайность яровой пшеницы.....	21
Даниленко Ю.П., Панина Л.В., Фомин С.Д., Володин А.Б. Перспектива внедрения инновационных технологий возделывания сорго с целью импортозамещения продуктов в условиях создания корпоративных объединений.....	25
Жданов Ю.М., Барабанов А.Т., Балычев Р.Д. Создание конструкции лесополос, обеспечивающих оптимальное снегоотложение в них и на полях.....	29
Иванцова Е.А., Вострикова Ю.В. Особенности формирования энтомофауны в лесоаграрных ландшафтах.....	34
Кузин Е.Н., Петров Н.Ю., Карпачева Е.А., Крючков Е.И. Влияние последствия природного цеолита и повторного внесения удобрений на пищевой режим серой лесной почвы и продуктивность зернопропашного севооборота.....	38
Манаенков А.С., Сурхаев И.Г. Эколого-мелиоративное влияние культур сосны на пастбища Терско-Кумского междуречья.....	42
Медведев Г.А., Михальков Д.Е., Голев А.А. Эффективность возделывания льна масличного на южных черноземах Волгоградской области.....	47
Москвичев А.Ю., Корженко И.А. Значение основной обработки светло-каштановой почвы и баковых композиций современных гербицидов в борьбе с горчаком ползучим при возделывании зерновых культур в условиях Волгоградского Заволжья.....	51
Семенютина А.В., Подковыров И.Ю., Цембелев М.А. Кластерная методика определения успешности интродукции древесных растений родовыми комплексами.....	56
Тихонов Н.И., Авдеев А.А. Современное состояние производства ячменя.....	61
Толоконников В.В., Плющева Н.М. Направление совершенствования селекции сои в условиях орошения Нижнего Поволжья.....	66
Чурзин В.Н., Серебряков Ф.А., Серебряков В.Ф., Серебряков А.А. Эффективность применения агрохимикатов в технологии возделывания озимой пшеницы в зоне каштановых почв Волгоградской области.....	70
Иванченко Т.В., Резанова Г.И., Игольников И.С. Роль физиологически активных веществ в интегрированной системе защиты растений.....	76
Мухортова Т.В., Полухина Е.В., Власенко М.В. Влияние уровня водопотребления и минерального питания в условиях капельного орошения на продуктивность разных сортов баклажанов.....	81
Мушаева К.Б. Эффективность фитомелиорации пастбищ на черных землях Калмыкии.....	84
Нетребенко В.Г. Эффективность защитных лесополос в садах и виноградниках.....	88
Турко С.Ю., Вдовенко А.В., Радочинская Л.П. Перспективные виды и сорта кормовых растений на светло-каштановых почвах Ергенинской возвышенности.....	94
Турчина Т.А. Деструктивная роль интродуцентов и методы ее снижения в насаждениях ольхи черной засушливых областей.....	98
Хужахметова А.Ш., Таран С.С. Закономерности роста и развития орехоплодных древесных видов в условиях интродукции.....	106
Шинкаренко С.С. Анализ динамики пастбищных ландшафтов в аридных условиях на основе нормализованного вегетационного индекса (NDVI).....	110

ЗООТЕХНИЯ И ВЕТЕРИНАРИЯ

Горлов И.Ф., Закурдаева А.А., Дорошенко В.Б., Ранделин Д.А. Эффективность выращивания на мясо бычков казахской белоголовой породы разных генотипов.....	115
Водяников В.И., Шкаленко В.В. Потребительские качества мяса свиней крупной белой породы и помесей в зависимости от предубойной массы.....	119
Ранделин А.В., Закурдаева А.А., Дорошенко В.Б., Кайдулина А.А. Влияние кратности использования герефордских быков при вводимом скрещивании с коровами казахской белоголовой породы на мясную продуктивность потомства.....	121
Симонов Г.А., Зотеев В.С., Гайирбегов Д.Ш., Денисов Д.А. Влияние БАД «Энергосил» на использование минеральных веществ в рационах ремонтного молодняка кур-несушек.....	125
Фейзуллаев Ф.Р., Филатов А.С., Чамурлиев Н.Г. Молочная продуктивность овцематок волгоградской породы и ее связь с живой массой, настригом шерсти и плодовитостью.....	129
Хакимов И.Н., Мударисов Р.М. Откормочные качества бычков при скармливании силоса, консервированного бактериальной закваской.....	133
Чамурлиев Н.Г., Мельников А.Г., Рожков Р.В. Интенсивность роста и мясные показатели баранчиков разных генотипов.....	138
Злепкин Д.А. Физиологическое состояние и продуктивность цыплят-бройлеров при включении в их рационы биологически активных добавок.....	142
Убушаев Б.С., Натыров А.К., Слизская С.А. Влияние типа кормления на обмен веществ и динамику живой массы при откорме молодняка мясного скота.....	147
Деревянченко В.В., Ряднов А.А., Терещенко О.В., Анников В.В. Состояние гомеостаза при имплантации остеофиксаторов с моделированным методом индукционно-термической обработки поверхности.....	151
Калиманов С.Н., Анников В.В., Ряднов А.А., Терещенко О.В. Гистологические изменения в некоторых паренхиматозных органах при бабезиозе собак.....	155

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ ПРОДУКТОВ

Сложенкина М.И., Кузнецова Е.А., Стародубова Ю.В., Чепеленко М.Н. Целесообразность использования текстураторов растительных белков в производстве ветчинных изделий.....	161
Храмова В.Н., Середина А.А., Сметанюк Л.С., Гелунова О.Б. Создание нового творожного продукта с использованием регионального сырья.....	164
Злепкин Д.А. Инновационные технологии повышения продуктивности и улучшения качества мяса цыплят-бройлеров.....	168

АГРОПРОМЫШЛЕННАЯ ИНЖЕНЕРИЯ

Абезин В.Г., Семененко С.Я., Скрипкин Д.В., Беспалов А.Г. Разработка и обоснование конструкции дождевателя для мобильных дождевальных машин.....	174
Баев В.И., Петрухин В.А. Количественная оценка процесса электрической стимуляции прирастания прививок древесных растений.....	179
Марков В.А., Володин В.В., Бебенин Е.В., Ченцов Н.А. Эксплуатационные исследования газодизельного трактора МТЗ-82.1, оснащенного кассетным модулем.....	183
Семененко С.Я., Арьков Д.П., Марченко С.С. Методика ультразвукового диагностирования водонепроницаемости бетона конструкций гидротехнических сооружений.....	186
Цепляев А.Н., Шапров М.Н., Цепляев В.А., Полторынкин С.С. Обоснование технологических параметров роторно-воздушного сепаратора для очистки семян трав....	191
Бабоченко Н.В. Усовершенствованное шарнирно-стержневое грузоподъемное средство с электрогидравлической системой управления.....	195
Ломакин С.Г., Бердышев В.Е., Шевцов А.В. Сравнительная оценка аксиально-роторных МСС с различными типами дек молотильной части.....	199
Лытов М.Н., Чушкина Е.И., Чушкин А.Н., Лагутин А.Н. Эффективность применения воды с измененным окислительно-восстановительным потенциалом при подготовке семян овощных культур к посеву.....	203

Майер А.В., Захаров Ю.И., Криволуцкая Н.В. Универсальная многофункциональная система орошения для комбинированных способов полива.....	206
Попов Г.Г., Гузенко Е.Ю., Мартынов И.С. Обеспечение безопасности труда в крестьянско-фермерских хозяйствах Волгоградской области.....	211
Агеенко О.М. Технология орошения кукурузы животноводческими сточными водами...	214
ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ	
Шилерова Э., Овчинников А.С., Балашова Н.Н. Использование принципов точного земледелия для управления бизнесом.....	
Šilerová E., Ovchinnikov A.S., Balashova N.N. Using the principles of the precision agriculture for a business management.....	218
Рогачёв А.Ф., Шатырко Д.В. Оптимизация инновационных проектных решений в продовольственной сфере.....	223
Мелихов В.А. Система внутреннего аудита и верификации когерентно-интегрированной отчетности агропромышленных холдингов.....	228
Говдя В.В., Дегальцева Ж.В. Инновационные методы управления затратами в учетно-аналитическом кластере аграрных формирований.....	234
Антамошкина Е.Н. Моделирование и оценка продовольственной безопасности региона.....	239
ПАТРИАРХИ АГРАРНОЙ НАУКИ НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ	
Филин В.И. К 100-летию Георгия Петровича Устенко.....	245
УЧЕНОМУ НА ЗАМЕТКУ	
Овчинников А.С., Фомин С.Д. Журнал «Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование» и международные системы индексирования.....	251
РЕФЕРАТЫ/ SUMMARY	259
СОДЕРЖАНИЕ	267

ABSTRACTS

AGRONOMY AND FORESTRY

Ovchinnikov A.S., Borodychev V.V., Chrabrov M.Yu., Gurenko V.M. Viticulture and winemaking development prospects in Nizhnevolzhskiy region.....	6
Zvolinsky V.P., Bondarenko A.N. Problems of rational environmental management of Nizhnevolzhsky ecoregion.....	13
Zvolinsky V.P., Menshutina T.V., Polukhina E.V. Promising alternative horticultural crops for biodiversity replenishment in northern Pricaspian region.....	18
Vasin V.G., Burunov A.N. Seeds pre-sowing treatment by preparations megemix influence on spring wheat crops and yield photosynthetic activity indicators.....	21
Danilenko Yu.P., Panina L.V., Fomin S.D., Volodin A.B. Sorghum cultivation innovative technologies implementation perspective in order to products import substitution in conditions of body corporate creation.....	25
Zdanov Yu.M., Barabanov A.T., Balychev R.D. Forest belts ensuring optimum snow deposition in them and fields design creating.....	29
Ivantsova E.A., Vostrikova Yu.V. Features of entomofauna formation in forest agricultural landscapes.....	34
Kuzin E.N., Petrov N.Yu., Karpacheva E.A., Kruchkov E.I. Natural zeolite and fertilizer reapplication influence on grey forest soils nutrient status and crop rotation productivity.....	38
Manaenkov A.S., Surhaev I. G. Pine plantation ecological-meliorative effect on inter-fluve of Terek and Kuma interrivers pastures.....	42
Medvedev G.A., Mikhalkov D.E., Golev A.A. Oilseed flax cultivation efficiency on southern chernozems of Volgograd region.....	47
Moskvitchev A.Yu., Korzhenko I.A. Light-brown soils main tillage and tank mixtures compositions of modern herbicides significance in Russian centaury weed control while grain crops cultivation in the Volgograd Zavolzhje conditions.....	51
Semenyutina A.V., Podkovyrov I.Yu., Tsembelev M.A. Estimation cluster method of woody plants successful introduction by generic complexes.....	56
Tikhonov N.I., Avdeev A.A. Barley production modern state.....	61
Tolokonnikov V.V., Plyushcheva N.M. The direction of improvement of selection of soy in the conditions of the irrigation of lower Volga area.....	66
Churzin V.N., Serebryakov F.A., Serebryakov V.F., Serebryakov A.A. Agrochemicals use effectiveness in technology of winter wheat cultivation in the zone of chestnut soils of the Volgograd region.....	70
Ivanchenko T.V., Rezanova G.I., Igolnikova I.S. Role of physiologically active substances in integrated plant protection system.....	76
Muhortova T.V., Poluhina E.V., Vlasenko M.V. Water and mineral nutrition level influence on eggplant varieties productivity in terms of drip irrigation.....	81
Mushaeva K.B. Pastures phytomelioration effectiveness in the black lands of Kalmykia.	84
Netrebenko V.G. Shelterbelts efficiency in orchards and vineyards.....	88
Turko S.Yu., Vdovenko A.V., Radochinskaya L.P. Promising species and varieties of forage plants on light chestnut soils of Ergeninskiy upland.....	94
Turchina T.A. Destructive role of introduced species and methods of its decrease in plantings of the alder black droughty areas.	98
Huzhahmetova A.Sh., Taran S.S. Regularities of nuciferous woody species growth and development under introduction conditions.....	106
Shinkarenko S.S. Analysis of arid pasture landscape dynamics based on normalized difference vegetation index (NDVI).....	110

ZOOTECHNY AND VETERINARY

Gorlov I.F., Zakhurdaeva A.A., Doroshenko V.B., Randelin D.A. Bulls of Kazakh different genotypes white-headed breed growing on meat effectiveness.....	115
Vodyannikov V.I., Shkalenko V.V. Pigs of large white breed and their hybrids consumer meat quality depending on slaughter weight.....	119
Randelin A.V., Zakhurdaeva A.A., Doroshenko V.B., Kaydulina A.A. Hereford bulls multiplicity use at introductory crossbreeding with cows of Kazakh white-headed breed influence on offspring meat productivity.....	121
Simonov G.A., Zoteev V.S., Gayirbergov D.Sh., Denisov D.A. Biologically active additive «Energasil» influence on minerals use in rearing lying hens diets.....	125
Feyzullaev F.R., Filatov A.S., Chamurliiev N.G. Volgograd breed ewes milk productivity and its relation to body weight, wool yield and fertility.....	129
Hakimov I.N., Mudarisov R.M. Feeding kachesiva of bull-calves at skramlivaniya of the silo preserved by bacterial ferment.....	133
Chamurliiev N.G., Melnikov A.G., Rozhkov R.V. Rams of different genotypes growth rate and meat indicators.....	138
Zlepkin D.A. Chicken-broilers physiological state and productivity at biologically active additives implementation in their diet.....	142
Ubushaev B.S., Natyrov A.K., Sliskaya S.A. The influence of feeding type on metabolism and body weight dynamics in the process of young fat stock fattening.....	147
Derevyanchenko V.V., Ryadnov A.A., Tereschenko O.V., Annikov V.V. Homeostasis condition during implantation of osteofixators with the simulated method of surface induction heat treatment.....	151
Kalimanov S.N., Annikov V.V., Ryadnov A.A., Tereschenko O.V. Histological changes in some parenchymal organs in dogs' babesiosis.....	155

TECHNOLOGY OF FOODSTUFF

Slozhenskina M.I., Kuznetsova E.A., Starodubova Y.V., Chepelenko M.N. Expediency of use of texturates of vegetable proteins in production of ham products.....	161
Khramova V.N., Seredina A.A., Smetanyuk L.S., Gelunova O.B. New curd products production with using regional raw materials.....	164
Zlepkin D.A. Chicken-broilers' meat quality productivity increase and improvement innovative technologies.....	168

AGROINDUSTRIAL ENGINEERING

Abezin V.G., Semenenko S.Ya., Skriplin D.V., Bepalov A.G. Sprinklers for mobile sprinkling machines development and design rationale.....	174
Baev V.I., Petrukhin V.A. Quality process description of plants inoculation increment by electrical stimulation.....	179
Markov V.A., Volodin V.V., Bebenin E.V., Chentsov N.A. Gas and diesel tractor MTZ-82.1, fitted by cartridge module, operational researches.....	183
Semenenko S.Ya., Arkov D.P., Marchenko S.S. Concrete hydrotechnical constructions water resistance ultrasonic diagnosis methods.....	186
Tseplyaev A.N., Shaprov M.N., Tseplyaev V.A., Poltorynkin S.S. Substantiation of technological parameters rotary air separator for grass seeds cleaning.....	191
Babochenko N.V. Improved joint-rod load lifting equipment with electrohydraulic control system.....	195
Lomakin S.G., Berdyshev V.E. Comparative assessment of axial and rotor mcc with various types sound boards of molotilny part.....	199
Lytov M.N., Chushkina E.I., Chushkin A.N., Lagutin A.N. Effectiveness of water with altered redox potential while preparation of vegetable seeds for sowing.....	203
Mayer A.V., Zakharov Yu.I., Krivolutsкая N.V. Universal multifunctional irrigation system for the combined methods of irrigation.....	206
Popov G.G., Guzenko E.Yu., Martynov I.S. Workplace safety maintenance in peasant farms in Volgograd region.....	211
Ageenko O.M. Corn irrigation technology by livestock wastewater.....	214

ECONOMIC SCIENCES

Šilerová E. Ovchinnikov A.S., Balashova N.N. Using the principles of the precision agriculture for a business management.....	218
Rogatchev A.F., Shatyrko D.V. Rusks semiproducts loader constructive-technological scheme and parameters substantiation when producing confectionery.....	223
Melikhov V.A. Internal audit and verification of agribusiness holdings coherent integrated reporting.....	228
Govdya V.V., Degaltseva Z.V. Innovative management methods cost in accounting and analytical cluster agrarian formations.....	234
Antamoshkina E.N. Modeling and evaluation of regional food security.....	239

AGRARIAN SCIENCE PATRIARCHIES IN NIZHNEJE POVOLZHJE

Filin V.I. The 100th anniversary of Georgy Petrovich Ustenko.....	245
--	-----

SCIENTIST NOTE

Ovchinnikov A.S., Fomin S.D. Journal «Proceedings of Nizhnevolzhskiy agrouniversity complex: science and higher vocational education» and the international system of indexing.....	251
SUMMARY	259
ABSTRACTS	267

ABSTRACTS, KEY WORDS

AGRONOMY AND FORESTRY

A.S. Ovchinnikov, V.V. Borodychev, M.Yu. Chrabrov, V.M. Gurenko. Viticulture and winemaking development prospects in Nizhnevolzhskiy region.

The article describes the historical development issues of viticulture and winemaking in the south of Russia, information about the viticulture revival in the Stalingrad area, the current status and the need for industrial revival of viticulture and winemaking in the Lower Volga, the need to Government support of the Volgograd region viticulture development program for the long term are given here, the role of science and farmers in the development of the industry was defined.

Viticulture, winemaking, revival, technology, drip, combined irrigation, nursery, seedlings, investment, concept, program.

* * *

V.P. Zvolinsky, A.N. Bondarenko. Problems of rational environmental management of Nizhnevolzhsky ecoregion.

The authors considered an ecological condition of the Nizhnevolzhsky region in the given survey-analytical article. The influence of various anthropogenous factors and technogenic loads on the environment, bringing to landscapes violations, degradation of soils and pastures, active processes of erosion, chemical pollution and general salinization of soils was analyzed here.

Pollution, intensity degree, ecological situation, division into districts, degradation of soils.

* * *

V.P. Zvolinsky, T.V. Menshutina, E.V. Polukhina. Promising alternative horticultural crops for biodiversity replenishment in northern Pricaspian region.

The article presents the studies' results on the introduction of non-traditional multi-purpose horticultural crops under conditions of light-brown soils in the semidesert zones of the Northern Pricaspian.

Introduction, biodiversity, drought resistance, heat resistance, crop productivity.

* * *

V.G. Vasin, A.N. Burunov. Seeds pre-sowing treatment by preparations megemix influence on spring wheat crops and yield photosynthetic activity indicators.

The purpose of research is spring wheat yields increase by the use of preparations Megamix in seeds pre-sowing treatment. The period of research is the field experiments during the years 2011-2013 in the experimental field of the Department of Plant Breeding and Selection at the Samara state agricultural academy. The plants photosynthetic activity in crops indices evaluation allowed to identify a direct relationship with the photosynthetic potential magnitude with wheat varieties Kinelsky 59 yield. The use of preparations Megamix N₁₀ and Megamix universal with the norm of 1.0 l/t provides maximum leaf area indices, photosynthetic capacity and consequently yields.

Spring wheat, Megamix, yield, leaf area, photosynthetic potential, pure productivity of photosynthesis.

* * *

Yu.P. Danilenko, L.V. Panina, S.D. Fomin, A.B. Volodin. Sorghum cultivation innovative technologies implementation perspective in order to products import substitution in conditions of body corporate creation.

In terms of sanctions by Western the economic model, in which the Russian Federation lives, must adequately respond to it and adjust its shape development. Therefore, the role of scientific support must increase dramatically to implement import substitution. New technologies and new ideas are needed.

Corporate territorial associations, corporations unions, grain and sweet sorghum, irrigation, fertilizers, variety, hybrid.

Yu.M. Zdanov, A.T. Barabanov, R.D. Balychev. Forest belts ensuring optimum snow deposition in them and fields design creating.

The article gives the analysis of forest belts existing designs and their influence on moisture accumulation, freezing depth and soil erosion directly in the forest belt and space between strips. The method of moisture providing shelterbelts forming is described here; its scheme and the calculation of the height of the bushes providing the necessary moisture accumulation in the belt are given.

Forest belts, their design, soil freezing, moisture supply, technology, technical means.

* * *

E.A. Ivantsova, Yu.V. Vostrikova. Features of entomofauna formation in forest agricultural landscapes.

The features of the forest agricultural landscapes entomofaunic communities' formation in Nizhneje Povolzhje region, the forest stands age and species composition influence on the qualitative and quantitative characteristics of the harmful and beneficial entomocomplexes are considered in the article.

Entomofaunic communities, forest agricultural landscape, phytophagan, entomophage, stabilization of agrocoenosis phytosanitary situation.

* * *

E.N. Kuzin, N.Yu. Petrov, E.A. Karpacheva, E.I. Kruchkov. Natural zeolite and fertilizer reapplication influence on grey forest soils nutrient status and crop rotation productivity.

Bessonovskiy's natural zeolite different norms manifestations and its combination with manure reapplication and fully mineral fertilization influence on main nutrient state in grey forest soil and crop rotation productivity were studied in the article. It was found that the most fundamental effect on the nitrogen, phosphorus and potassium accretions in the topsoil provided the re-introduction of fertilizers on results from natural zeolite. The crop rotation highest effect on productivity was provided by natural zeolite in combination with the fertilizers reapplication.

Zeolite, manure, mineral fertilizers, nitrogen, phosphorus, potassium, yield, annual herbs, wheat, corn, barley.

* * *

A.S. Manaenkov, I. G. Surhaev. Pine plantation ecological-meliorative effect on interfluvium of Terek and Kuma interriver pastures.

The article considers the ecological aspects of pine afforestation of degraded pastures on the Terek and Badkieganski Sands of Eastern Ciscaucasia.

Terek array, Badkieganskiy array, culture pine, reclamation efficiency, pastures.

* * *

G.A. Medvedev, D.E. Mikhalkov, A.A. Golev. Oilseed flax cultivation efficiency on southern chernozems of Volgograd region.

The article presents the results of three years observations over flax three varieties growth and development at three seeding rates and three different herbicide treatment in the subzone of southern chernozems of the Volgograd region. The highest yields are obtained from VNIIMK 620 at a rate of 5.5 million/ha sowing and application of herbicide Lontrel 300. With this combination of factors on the average for the years of research 1.03 t / ha was produced. Released varieties Rucheek was inferior to VNIIMK 620 on average in 13.2% for three years.

Oilseed flax, varieties, seeding rates, weeds, herbicides efficiency, photosynthetic indices, productivity, economic indicators.

A.Yu. Moskvitchev, I.A. Korzhenko. Light-brown soils main tillage and tank mixtures compositions of modern herbicides significance in Russian centaury weed control while grain crops cultivation in the Volgograd Zavolzhje conditions.

The results of a 3-year field researches in the fight against the quarantine weed Russian centaury consisting of application herbicides different components in tank mixtures and various kinds of basic processing of light-brown soils under the Volgograd Zavolzhje conditions.

Bitterling, subsurface tillage, deep reclamation processing, soil biological activity, grain harvest.

* * *

A.V. Semenyutina, I.Yu. Podkovyrov, M.A. Tsembelev. Estimation cluster method of woody plants successful introduction by generic complexes.

The original method of cluster analysis and selection of plants to expand the range of biodiversity in the formation of greening plants is given in the article. On the example of the wood species of the generic complexes *Ulmus L.* and *Celtis L.* proved the success of their introduction according to clustering criteria.

Methods of cluster analysis, introduction, biodiversity, settlements planting, generic centers, tree species, elm, carcass.

* * *

N.I. Tikhonov, A.A. Avdeev. Barley production modern state.

This article provides the analysis of the barley production in the world, Europe, Russia and the Volgograd region for the period 2000 - 2014. Recommendations on increasing its production in Russia and the Volgograd region are given here.

Barley, production, gross yield, crop yield, procedures, the Trend line.

* * *

V.V. Tolokonnikov, N.M. Plyushcheva. The direction of improvement of selection of soy in the conditions of the irrigation of lower Volga area.

The analysis of grades of soy of the Volgograd selection on the most important indicators of production process in the conditions of an irrigation taking into account the main growth phases and development of plants, heatsecurity of crops in years, various on meteoconditions, is carried out. Selection criteria of fruitful morfobiotip of soy are determined by more long period "shoots – blossoming", by formation of the bigger area of a sheet surface and biomass for the vegetative period "shoots blossoming", than at less productive forms with the same duration of vegetation. For the generative period "blossoming maturing" as a reference point at selection of the best genotypes high rates of a share of grain in the general biomass and net productivity of photosynthesis can serve. The offered technique of selection of productive genotypes will promote increase of efficiency of selection and the accelerated removal in the irrigated crops of productive varieties of soy for conditions of Lower Volga area.

Soy, selection, phases, growth and development, heatsecurity and duration of the periods of vegetation photosynthetic indicators.

* * *

V.N. Churzin, F.A. Serebryakov, V.F. Serebryakov, A.A. Serebryakov. Agrochemicals use effectiveness in technology of winter wheat cultivation in the zone of chestnut soils of the Volgograd region.

The fertilizers and plant growth regulators use influence on yield and grain quality of winter wheat is considered here. These experimental studies revealed a positive effect of studied preparations use on winter wheat varieties yield and grain quality.

Winter wheat, plant growth regulators, productivity, technological parameters of winter wheat varieties grain quality.

T.V. Ivanchenko, G.I. Rezanova, I.S. Igolnikova. Role of physiologically active substances in integrated plant protection system.

The article discussed and argued the feasibility of physiologically active substances in plant protection integrated system.

Integrated plant protection, physiologically active substances, chemical weedkillers, agro-coenosis, crop productivity.

* * *

T.V. Muhortova, E.V. Poluhina, M.V. Vlasenko. Water and mineral nutrition level influence on eggplant varieties productivity in terms of drip irrigation.

Eggplant varieties biological yield indicators are given in the article, as well as water consumption efficiency, depending on the mineral nutrition under drip irrigation on light chestnut soils.

Eggplant, grape, mineral nutrition, water consumption, yield.

* * *

K.B. Mushaeva. Pastures phytomelioration effectiveness in the black lands of Kalmykia.

The results of the implementation of phytomelioration pastures technology identified in the geoinformation analysis of data obtained as a result of decoding high-resolution satellite images in the spatial-temporal aspect were considered.

Landscape, phytomelioration, degradation, space images, logistics, dynamics.

* * *

V.G. Netrebenko. Shelterbelts efficiency in orchards and vineyards.

The functional role of orchard protective forest belts to improve the productivity of vineyards and fruit plants in the Black Sea coastal zone is considered in the article.

Vineyards, orchards, forest belts, extreme conditions, yield, production quality.

* * *

S.Yu. Turko, A.V. Vdovenko, L.P. Radochinskaya. Promising species and varieties of forage plants on light chestnut soils of Ergeninskiy upland.

The high-yielding perennial grasses suitable for phytomelioration pasture growth and development peculiarities are considered in the article.

Fodder crops, single crop, yield, degradation, phytomass.

* * *

T.A. Turchina. Destructive role of introduced species and methods of its decrease in plantings of the alder black droughty areas.

In middle-aged plantings of an alder black inundated ecotype and ecotype of sandy terraces the destructive role of a maple of yasenelistny in the presence of it as a part of a forest stand, and subgrowth is revealed. Hopelessness of cabins of leaving on condition of preservation of the minimum share of the satellite in structure is established, need of regulation of density of subgrowth is proved.

An alder black, a maple yasenelistny, the pure and mixed plantings, inundated ecotype, arenny ecotype, a destructive role, regulation of structure.

* * *

A.Sh. Huzhahmetova, S.S. Taran. Regularities of nuciferous woody species growth and development under introduction conditions.

The article presents experimental data on the seasonal development of nuts woody species, and the most adapted species and varieties for protective afforestation and landscaping. Based on many years of research regularities of growth and development of introduced species of the genera *Corylus* L. and *Juglans* L. in arid conditions were revealed.

Growth, development, regularities, arid conditions, trees, shrubs, Corylus L., Juglans L., introduction.

S.S. Shinkarenko. Analysis of arid pasture landscape dynamics based on normalized difference vegetation index (NDVI).

Analysis of remote sensing data revealed spatial - temporal patterns of distribution of Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) for the period 1985-2014. Maps of the distribution of NDVI and its relative variability for Elton-Lake and Zhanybek landscaped areas were constructed on the basis of these data. On the example of Elton-Lake's landscapes it is shown that the predominant factor influencing the change in vegetation index NDVI is the climatic factor.

Agrolandscape, pasture degradation, NDVI.

ZOOTECHNY AND VETERINARY

I.F. Gorlov, A.A. Zakhurdaeva, V.B. Doroshenko, D.A. Randelin. Bulls of Kazakh different genotypes white-headed breed growing on meat effectiveness.

Introductory crossbreeding of Hereford steers with cows of Kazakh white-headed breed positive influence on beef quality indicators was revealed in the article.

Crossing, cows, bulls-manufacturers, breed, beef, chemical composition, protein, fat, amino-acids.

* * *

V.I. Vodyannikov, V.V. Shkalenko. Pigs of large white breed and their hybrids consumer meat quality depending on slaughter weight.

The article presents the researches results on studied pigs of large white breed and their hybrids carcasses morphological composition.

Carcasses morphological composition, carcass cuts graded composition, cuts output.

* * *

A.V. Randelin, A.A. Zakhurdaeva, V.B. Doroshenko, A.A. Kaydulina. Hereford bulls multiplicity use at introductory crossbreeding with cows of Kazakh white-headed breed influence on offspring meat productivity.

The single use Hereford sires introductory crossbreeding with cows of Kazakh white-headed breed positive influence on meat efficiency of young was revealed.

Breed, introductory crossbreeding, genotype, live weight, gain, slaughter qualities.

* * *

G.A. Simonov, V.S. Zoteev, D.Sh. Gayirbergov, D.A. Denisov. Biologically active additive «Energosil» influence on minerals use in rearing laying hens diets.

The article presents the data on the study of the preparation «Energosil» at the amount of 50; 75 and 100 mg per 1 kg of feed implementation in the composition of fodder for rearing laying hens. It was established that the use of the feed additive «Energosil» affects the change in body weight in the first, second and third period of rearing laying hens, increases the safety of young birds in 3.64 absolute per cent compared with the control group.

Rearing laying hens, live weight, «Energosil», fodder, mineral metabolism.

* * *

F.R. Feyzullaev, A.S. Filatov, N.G. Chamurliiev. Volgograd breed ewes milk productivity and its relation to body weight, wool yield and fertility.

The advantage of Volgograd breed ewes of meat-wool type milk production compared to wool- meat type was established during the researches, and milk production is in a direct correlation with the ewe productive performance.

Volgograd breed, milk yield, live weight, wool productivity, fertility, wool yield, lactation period.

I.N. Hakimov, R.M. Mudarisov. Feeding kachesiva of bull-calves at skramlivaniya of the silo preserved by bacterial ferment.

The conducted researches showed that use of the silo prepared with biopreservative raises a poyedayemost of forages of a diet for 3-5%, increases digestibility of solid by 2,2%, fat for 1,0%, cellulose for 3,8%. Thus average daily prirosta of bull-calves on sagination increased on 68 g or 7,7%.

Silo, biological ferment, bull-calves, sagination, diet, digestibility, gain.

* * *

N.G. Chamurliiev, A.G. Melnikov, R.V. Rozhkov. Rams of different genotypes growth rate and meat indicators.

The cross-breeding of Groznensk breed fine-wool ewes with Kalmyk fat-tailed breed rams positively influenced on the mutton profitability increase in 15.42 %.

Groznensk breed, Kalmyk fat-tailed breed, cross-breeding, rams, live weight, slaughter yield, cost, profitability.

* * *

D.A. Zlepkin. Chicken-broilers physiological state and productivity at biologically active additives implementation in their diet.

The article presents the research results which studied L-threonine, and bischofite and bishtreona together with an enzyme preparation «Cellolux-F» influence on the chicken-broilers physiological state, meat production and meat quality.

Live weight, cross «Cobb-500» safety, «CelluLux-F», slaughter yield.

* * *

B.S. Ubushaev, A.K. Natyrov, S.A. Sliskaya. The influence of feeding type on metabolism and body weight dynamics in the process of young fat stock fattening.

In the process of farming and fattening of 11-17 months old Kalmyk cattle a more intensive growth of body weight among the bulls with haylage feeding in comparison with concentrated silage feeding was established. The body weight growth after haylage feeding was due to better fixation, high degree of digestion, introduction of nitrogen and mineral substances. The diet structure predetermines the overall quantity of volatile fatty acids and their correlation in the plain tripe.

Fattening, bulls, feeding type, nitrogen, volatile fatty acids, digestion.

* * *

V.V. Derevyanchenko, A.A. Ryadnov, O.V. Tereschenko, V.V. Annikov. Homeostasis condition during implantation of osteofixators with the simulated method of surface induction heat treatment.

Developed by the method of induction heat treatment capping based on titanium dioxide for osteofixators, from the authors' point of view, allows to provide a high degree of bone fragments consolidation and the exclusion of such factors as inflammatory processes in the contact area with the bone fixators, osteomyelitis, "metallosis." On the basis of the hematological parameters dynamics the authors found that capping of the nanostructured titanium dioxide does not cause depression of hematopoiesis and acute inflammatory reactions. Based on the blood serum biochemical indices, it was noted that the capping has no hepatotoxicity and nephrotoxicity.

Veterinary, osteofixators, rabbits, fracture, blood morphological and biochemical parameters.

* * *

S.N. Kalimanov, V.V. Annikov, A.A. Ryadnov, O.V. Tereschenko. Histological changes in some parenchymal organs in dogs' babesiosis.

Babesiosis affects one of the most important systems of the body - the blood system. As blood flows into all the organs, parasites and their waste products are carried along with it. The authors histological examination marked sclerotic changes, granular degeneration of the kidneys.

Babesiosis, histologic research, liver, kidney, spleen, lymph nodes, dogs, granular dystrophy, stromal edema, swelling of the parenchyma, perivascularly edema, secondary immunodeficiency.

TECHNOLOGY OF FOODSTUFF

M.I. Slozhenkina, E.A. Kuznetsova, Y.V. Starodubova, M.N. Chepelenko. Expediency of use of texturates of vegetable proteins in production of ham products.

As a result of the carried-out work it is revealed that the optimum quantity of the ekstradat added to forcemeat made 5%. At calculation of a compounding and for organoleptic indicators of samples optimum carrying out hydration of a nutovy ekstradat in the ratio 1:3 was established. During researches the analysis of influence of the entered vegetable component on physical and chemical indicators of finished meat products is carried out.

Optimization of the technological modes, food, ham.

* * *

V.N. Khramova, A.A. Seredina, L.S. Smetanyuk, O.B. Gelunova. New curd products production with using regional raw materials.

The article focuses on the development of functional foods using vegetable components of regional origin.

Functional foods, healthy diet, increased nutritional value, honey, mashed carrots, antioxidants, polyunsaturated fatty acids.

* * *

D.A. Zlepkin. Chicken-broilers' meat quality productivity increase and improvement innovative technologies.

The article presents the results of studying the additives, synthetic aminoacid threonine, mineral supplement bishofite and integrated feed additive «Bishtreon» influence on chicken-broilers meat production and meat quality.

Safety, «Bishofite», «Bishtreon», threonine, digestibility, nitrogen.

AGROINDUSTRIAL ENGINEERING

V.G. Abezin, S.Ya. Semenenko, D.V. Skripkin, A.G. Bepalov. Sprinklers for mobile sprinkling machines development and design rationale.

The analysis of famous sprinklers structures was given, on its basis the sprinkler which can perform the necessary agro-requirements for irrigation was designed, the results of theoretical researches were given.

Sprinkling irrigation, finely-divided, atomization, sectorial, intensity, sediment layer, irrigation uniformity, drops.

* * *

V.I. Baev, V.A. Petrukhin. Quality process description of plants inoculation increment by electrical stimulation.

Analytical expressions for the quantitative evaluation of woody plants inoculation electrical stimulation and pattern of stimulating external voltage change, providing the highest efficiency inoculation increment, are described in the article.

Inoculation, graft, rootstock, electrical stimulation.

* * *

V.A. Markov, V.V. Volodin, E.V. Bebenin, N.A. Chentsov. Gas and diesel tractor MTZ-82.1, fitted by cartridge module, operational researches.

A significant part of the production cost covers the energy cost. So in agricultural production the costs for fuel and lubricants are up to 50 %. The technologies for the use of alternative fuels, in particular gaseous fuel, are currently actively developed and implemented.

System of gas supply to the engine, gas-motor fuel.

S.Ya. Semenenko, D.P. Arkov, S.S. Marchenko. Concrete hydrotechnical constructions water resistance ultrasonic diagnosis methods.

The problem of determining the real physical-mechanical properties of the structures and elements of hydrotechnical constructions in operation at the present time becomes more and more important. The article offers an overview of the concrete class according to waterproofing determining method, which is based on the use according to the propagation velocity of ultrasonic waves and the filtration coefficient. The method belongs to the group of non-destructive methods of control and can be used during survey and monitoring of existing hydrotechnical constructions.

Concrete class, non-destructive methods of control, strength, hydrotechnical construction.

* * *

A.N. Tseplyaev, M.N. Shaprov, V.A. Tseplyaev, S. S. Poltorynkin. Substantiation of technological parameters rotary air separator for grass seeds cleaning.

The article presents a flow chart of rotary air separator allowing to improve the quality of cleaning from impurities of non-free flowing seed crops such as prostrate summer cypress and eurotia. The laboratory experiments allowed to substantiate both constructive and technological parameters of the machine.

Seeds, prostrate summer cypress, eurotia, air pressure, revolutions quantity.

* * *

N.V. Babochenko. Improved joint-rod load lifting equipment with electrohydraulic control system.

The article describes an improved hinge-rod lifting means with electrohydraulic control system and the advantages of this construction over the existing analogs. The kinematic parameters and the parameters required for the construction of an improved coverage of the hinge-rod lifting means were analytically determined.

Manipulator, section, boom, hydrocylinders, electro-hydraulic control system.

* * *

S.G. Lomakin, V.E. Berdyshev, A.V. Shevtsov. Comparative assessment of axial and rotor mcc with various types sound boards of molotilny part.

Results of laboratory researches of the axial and rotor molotilno-separating device of a combine harvester are given. Regularities of change of losses of grain and its crushing depending on the design data of Dec determined in molotilny part of the molotilno-separating system are defined. It is established that replacement of sound boards by lattices with penetrative openings allows to increase efficiency of separation of grain, to reduce losses of grain by the molotilno-separating system by 1,6 times, losses by a thresher – by 1,4 times, to reduce crushing of grain by 1,24 times.

Combine harvester, the axial and rotor molotilno-separating system, grain losses, grain crushing.

* * *

M.N. Lytov E.I. Chushkina A.N. Chushkin A.N. Lagutin. Effectiveness of water with altered redox potential while preparation of vegetable seeds for sowing.

The article describes the materials on pre-sowing preparation of seeds for sowing. It describes the activated water influence on the seed.

Activation of water, pre-treatment, seeds.

* * *

A.V. Mayer, Yu.I. Zakharov, N.V. Krivolutsкая. Universal multifunctional irrigation system for the combined methods of irrigation.

The universal system of irrigation was developed based on the analysis of long-term meteorological data in regions of hot, dry climate; its application allows to select one or more irrigation methods depending on the weather conditions on the current growing season.

Innovative technologies, universality, multifunctionality, combined methods of irrigation, fruit crops.

G.G. Popov, E.Yu. Guzenko, I.S. Martynov. Workplace safety maintenance in peasant farms in Volgograd region.

Occupational injuries indicators and causes in (peasant) farms in the Volgograd region are considered in the article. Activities necessary to increase the level of security and protection of agricultural workers are proposed here.

Peasant (farmer's) economy, work safety, workplace safety.

* * *

O.M. Ageenko. Corn irrigation technology by livestock wastewater.

The research results in corn irrigation technologies of with the use of livestock waste water, which ensure green mass high yields, water saving (up to 700 m³/ha) and the conservation of ecological condition of irrigated areas are given in the article.

Irrigation technology, corn, cattle-breeding drains, productivity, water resources.

ECONOMIC SCIENCES

E. Šilerová, A.S. Ovchinnikov, N.N. Balashova. Using the principles of the precision agriculture for a business management.

Precise agriculture is the trend of 21st century. It enables effective and economic management in agricultural enterprises. This modern system of farming is based on the principles known and realized by the generation of farmers and smallholders for hundreds of years - from perfect knowledge of their land to single fields with their different characteristics. The development of precise systems is considered an innovative dividing line in the resort of agriculture in the whole world. Precise agriculture is oriented to the maximum usage of the potential of land, crops, machines and a human factor. Modern technologies usage fully respects the sources of nutrients in land, usage of machines within the whole life cycle of plants (from sowing to harvesting). It is possible to use the data from data warehouses for the selection of a proper variety, proper fertilization, plant protection and yield measuring. Nowadays, in connection to the GPS Agro system, there are created special modules. For instance the module of land blocks – registration of land areas, on which the enterprise is run, is directly connected to the Portal of a farmer and it is possible to import all the data.

Precise agriculture, data and information, enterprise information systems.

* * *

A.F. Rogatchev. D.V. Shatyрко. Rusks semiproducts loader constructive-technological scheme and parameters substantiation when producing confectionery.

The article presents the results of the carried out theoretical and experimental researches of the technological process improvement through the hardware automation based on the rusks manufacturing line production microprocessor control.

Rusks, constructive-technological scheme, semiproducts loader, automation, experimental researches.

* * *

V.A. Melikhov. Internal audit and verification of agribusiness holdings coherent integrated reporting.

The characteristic of financial and other statements of agro-industrial holdings reliability and transparency level is given in the article, the scheme of the concept of external and internal audit uniform system of the coherent integrated reporting was developed, internal audit system effectiveness increase potential disclosure aspects were defined, the recommendations regarding to organizational and methodological approaches to external audit unified reporting package were given.

The coherent integrated reporting, internal audit, agro-industrial holdings, algorithm of reliability verification, the concept of internal and external audit uniform system.

V.V. Govdya, Z.V. Degaltseva. Innovative management methods cost in accounting and analytical cluster agrarian formations.

The article deals with innovative methods of cost management, the classification of items and cost elements was refined, the cost use descriptor role in accounting and analytical cluster of agrarian formations was justified.

Agrarian formations, costs, methods of control and accounting

* * *

E.N. Antamoshkina. Modeling and evaluation of regional food security.

The article is devoted to substantiation of the author's methodology for assessing food security at the regional level and its approbation by the example of the Volgograd region. The proposed method allows to assess food security quickly through the integrated system of indicators: economic and physical food availability, self-sufficiency in basic kinds of food products.

Agricultural policy, food safety, criteria, methodology, economic and physical food availability, food self-sufficiency in the region.

ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ АВТОРОВ

Волгоградский государственный аграрный университет предлагает всем желающим аспирантам, преподавателям, научным сотрудникам опубликовать результаты исследований в научном журнале «Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование», который включен в перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученых степеней кандидата и доктора наук, по следующим рубрикам:

- агрономия и лесное хозяйство;
- зоотехнические и ветеринарные специальности;
- технология продовольственных товаров;
- инженерно-агропромышленные специальности;
- экономические науки

* * *

ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ СТАТЕЙ

Оформление статьи должно соответствовать Межгосударственным и национальным стандартам Российской Федерации по издательскому делу.

Статья представляется в редакционно-издательский центр в печатном виде (на листах формата А4) с приложением электронной версии (в формате Word Windows), полностью совпадающим с бумажным вариантом. Статья должна иметь УДК. Количество авторов – не более четырех.

Статья набирается в редакторе Microsoft WORD со следующими установками: поля страницы сверху, снизу – 2,4 см; слева, справа – 2,8 см. Стиль обычный. Шрифт – Times New Roman, размер шрифта 14. Межстрочный интервал для текста – полуторный, для таблиц – одинарный, режим выравнивания – по ширине, расстановка переносов – автоматическая. Количество строк на одной странице – 29 ± 3 , знаков в строке – 65 ± 3 . Абзацный отступ должен быть одинаковым по тексту – 1,27 см.

Рисунки, схемы представляются в формате Corel Draw, фотографии в формате с разрешением не ниже 300 dpi (**сканировать таблицы, схемы, рисунки не допускается**).

В конце статьи дается библиографический список (рекомендуется не более 10 источников, изданных за последние 10 лет), который соответствует стандарту **ГОСТ 7.1 – 2003**. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления.

По тексту статьи расставляются ссылки на библиографический список в соответствии со стандартом **ГОСТ Р 7.0.5 – 2008**. Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления.

В статье помещаются (на русском языке): название статьи, инициалы и фамилия автора (авторов), краткая аннотация (250-300 печатных знаков); ключевые слова ученой степени, звание автора (ов). Перевод на английский язык осуществляется в редакции.

В конце работы ставятся дата и подпись автора (авторов); приводятся сведения об авторе (авторах): место работы, факультет, кафедра, (отдел, научное подразделение), ученое звание, направление исследования, контактный телефоны, почтовый и электронный адрес.

К статье обязательно прилагаются: выписка из протокола заседания кафедры (отдела, научного подразделения) по месту работы автора с рекомендацией о возможности публикации научной статьи; рецензия специалиста сторонней организации на статью, в которой должны быть отмечены особенности представляемого материала, с точки зрения его новизны, практические результаты и т. д. а также в рецензии должны быть отражены критические замечания и пожелания.

К статье прилагается ксерокопия абонеента на полугодовую подписку.

За содержание статьи (точность приводимых в рукописи цитат, фактов, статистических данных) ответственность несет автор (авторы).

Поступившие в редакцию материалы проходят обязательную экспертную оценку. В случае отрицательной рецензии или несоответствия указанным выше стандартам статья отклоняется. Отклоненная статья может быть повторно представлена в редакцию после доработки. Принятые к публикации или отклоненные редакцией рукописи и дисковые носители авторам не возвращаются.

Плата за публикацию статей аспирантов очного и заочного отделений не взимается (при наличии заверенной копии удостоверения).

* * *