

ИЗВЕСТИЯ

*НИЖНЕВОЛЖСКОГО
АГРОУНИВЕРСИТЕТСКОГО КОМПЛЕКСА*

Наука и высшее профессиональное образование

Направления:

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

№ 1 (29)

2013

Волгоград
Волгоградский ГАУ
2013

**ББК 4 (2Рос–4Вог)
И-33**

УЧРЕДИТЕЛЬ ЖУРНАЛА
ФГБОУ ВПО Волгоградский
государственный аграрный
университет

ISSN 2071-9485

Выпуск № 1 (29)

Направления:

- агрономия и лесное хозяйство
- зоотехнические и
ветеринарные специальности
- технология продовольствен-
ных товаров
- инженерно-
агропромышленные
специальности
- экономические науки

ИЗВЕСТИЯ

Нижеволжского агроуниверситетского комплекса:
наука и высшее профессиональное образование

Выпуск № 1 (29) 2013

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.

А.С. Овчинников, д. с.-х. н., профессор, член-корр. РАСХН, председатель редакционного совета, председатель правления регионального фонда «Аграрный университетский комплекс», ректор Волгоградского ГАУ – **главный редактор**

А.Н. Цепляев, д. с.-х. н., профессор, проректор по научной работе Волгоградского ГАУ – **заместитель главного редактора**

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ НАУЧНОГО ЖУРНАЛА

Беляков А. М., д. с.-х. н. директор Нижеволжского НИИ сельского хозяйства

Бородычев В. В., д. с.-х. н., член-корр. РАСХН директор филиала ГНУ Всероссийского НИИ гидротехники и мелиорации им. А.Н. Костякова

Горлов И. Ф., академик РАСХН директор ВНИИТ ММС и ППЖ

Зволинский В. П., академик РАСХН директор Прикаспийского НИИ аридного земледелия

Кулик К. Н., академик РАСХН директор ВНИАЛМИ

Мелихов В. В., д. с.-х. н. директор ВНИИОЗ

Патрина Е.Н., к. п. н. директор Волгоградского ИПККА

Семенов С. Я., д. с.-х. н. директор Поволжского НИИ ЭМТ
Шаговнович Драган А., директор Института экономики Белграда (Республика 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 (Республика Сербия)

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Баев В.И., д. т. н., профессор
Балашова Н.Н., д. э. н., профессор
Барабанов А.Т., д. с.-х. н., профессор
Борисенко И.Б., д. т. н.
Даниленко Ю.П., д. с.-х. н.
Егорова Г.С., д. с.-х. н., профессор
Жилина В.И., д. э. н.
Злепкин А.Ф., д. с.-х. н., профессор

Кузнецов Н.Г., д. т. н., профессор
Пахомов А.А., к. т. н., доцент
Ранделин А.В., д. с.-х. н., профессор
Филин В.И., д. с.-х. н., профессор
Чамурлиев Н.Г., д. с.-х. н., профессор
Шапров М.Н., д. т. н., профессор
Шепитько Р.С., д. э. н., профессор
Шинкаренко А.Н., д. в. н.

АГРОНОМИЯ И ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО

УДК 631.559:635:631.674,5

ПОВЫШЕНИЕ УРОЖАЙНОСТИ ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР ПРИ ДОЖДЕВАНИИ В АРИДНОЙ ЗОНЕ РОССИИ¹

Е.А. Ходяков, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Ю.П. Фоменко, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

А.В. Русаков, аспирант

Волгоградский государственный аграрный университет

Показаны основные результаты многолетних полевых опытов по подбору режимов орошения и доз внесения минеральных удобрений для повышения урожайности овощных культур при поливе дождеванием до 70-90 т/га томатов и 50-70 т/га баклажанов и перца при сохранении плодородия почвы и экологической безопасности.

Ключевые слова: дождевание, овощи, планируемые урожаи, режим орошения, минеральные удобрения

RAISING OF VEGETABLE CROPS USING SPRINKLING IN ARID ZONE OF RUSSIA

E.A. Khodyakov, Doctor of agricultural sciences, Professor

Y.P. Fomenko, Kandidat of agricultural sciences, Professor's assistant

A.V. Rusakov, post-graduate student

Volgograd State Agrarian University

The article describes basic results of long-term field researches for the selection of irrigation schedules and mineral fertilizers doses to increase vegetable crops yields under irrigation sprinkler to 70 - 90t/ha of tomatoes and 50 - 70 t/ha of eggplants and peppers at maintaining soil fertility and environmental safety.

Key words: sprinkling, vegetable, planned crops, irrigation regime, mineral fertilizers

The low average vegetable crop 30...40 t/hectare is the main problem in agriculture of arid zone at the territory of several areas in the south of Russia : Astrakhan, Volgograd, Rostov, Saratov regions and also in the Republic of Kalmykia [1.2] .

So the main task of our researches in 2002-2005 in sprinkler irrigation [3.4] was increase of tomato crops to 70... 90 t/hectare, 50...70 t/hectare of eggplants and pepper at the same time with keeping of the soil fertility and ecological safety.

Researches were carried out at the farm "Gornaia Poliana" of the Volgograd State Agrarian University. The field experiences with vegetables were made with the medium ripeness grade "Novitchok" for tomatoes, and medium ripeness hybrids "Universal – 6" for eggplants and "Kaliforniskoe tchudo" for pepper.

The experience field was situated at the territory between famous Russian rivers Volga and Don. It was with plane surface and zero gradients. The soils were light brown, without salts, according to granulated structure - medium and tight loams. Maintenance of humus wasn't more than 1...2 %.

¹ Данная статья подготовлена по итогам участия в Международной конференции «Питание и водоснабжение растений в условиях глобального потепления», проходившей 18-19 октября 2012 г. в Университете прикладных наук, г. Ангальт, Германия.

These experiences with using sprinkling were carried out during 3 years. On the hydro-thermal indicators (the relation of the sum of the rains to the sum of temperatures for vegetation) 2002, 2003, 2004 years were very dry and only 2005 year was dry. That is, we received planned yields of tomatoes, pepper and eggplants even in the years with worst weather conditions.

The irrigation was carried out with the help of a center-pivot-irrigator "Fregat" (it's the analog of the US models by Valley Manufacturing became later Valmont Industries Inc.). The total irrigation square of "Fregat" was 30 hectares, including 3 hectares for our field experiments. This sprinkling machine characterized by presence 10 moving sections rotating around a fix rise pipe. "Fregat" was 283m length with the water expense 30...35 liter/second and the precipitation rate 0.18...0.25mm/minute.

Against threat of frosts the setting down of the seedlings into the soil carried out every year in the second and third decade of May as band planting: for tomatoes according to the scheme 0,9+0,5*0,36; for pepper and eggplants - 0,9+0,5*0,30 m. That is, the interdrill distance was 0.9m wide. The band width was 0.5m and the distance between each plant in the row was 0.30 or 0.36m. The harvest of vegetables was making in September 3-4 times in a month.

In our field experiments we applied the agro technology typical for arid zone of Russia with addition 2 yield form research factors (irrigation and nutritious regimes)/

It is known that a major factor of receiving planned crops of vegetables in the arid zone first of all is a regulation of a water regime of the soil, providing giving of necessary amount of irrigating water during any period of development of plants. Therefore the first and major factor in our researches (the factor A) was an irrigation mode in an active fertile layer of the soil on the depth 0,4m.

We were studding three options of irrigation regime with different Preirrigation Moisture Soil Levels (PMSL): one constant 85% of Maximum Water Capacity (85% MWC) during hole vegetative period and two differentiated modes of an irrigation (75-65 and 85-75% MWC), which decreased there PMSL after the first interphase period of growing vegetables.

The first interphase period for tomatoes, eggplants and pepper was "sprouts planting – fruits setting" and the next one was "fruits setting – last harvest".

The following studied factor (the factor B) was a nutritious regime of the soil. Mineral fertilizers brought down into the soil according to planned yields 70, 80, 90t/hectare of tomatoes fruits respectively rating doses of $N_{130}P_{57}K_{65}$, $N_{150}P_{60}K_{75}$, $N_{170}P_{67}K_{85}$, and also for 50, 60, 70t/hectare of eggplants and pepper fruits - $N_{165}P_{100}K_{90}$, $N_{200}P_{120}K_{110}$, $N_{235}P_{140}K_{130}$ kilogram of primary nutrient in hectare (kpn/ hectare).

Table 1 – Scheme of fertilizer, brought into the soil for eggplants on the experimental site with sprinkler

Planned croppage, t/hectar	Whole dose of fertilizers, kpn/hectare	Bringing of fertilizers in the soil, kpn/hectare		Feedings, kpn/hectare	
		previously under the autumn plowing	under the spring cultivation be- fore sprouts planting	first	second
				Phase of vegetation	
				before begin- ning of flow- ering	before begin- ning of fruits setting
50	$N_{165}P_{100}K_{90}$	$N_{10}P_{50}K_{45}$	N_{73}	$N_{70}P_{26}K_{17}$	$N_{12}P_{24}K_{28}$
60	$N_{200}P_{120}K_{110}$	$N_{12}P_{60}K_{55}$	N_{88}	$N_{80}P_{32}K_{23}$	$N_{20}P_{28}K_{32}$
70	$N_{235}P_{140}K_{130}$	$N_{14}P_{70}K_{65}$	N_{103}	$N_{90}P_{38}K_{29}$	$N_{28}P_{32}K_{36}$

Fertilizers were counted taking into account the content of mobile compounds of nitrogen, phosphorus and potassium in the soil, and also carrying out of these elements with a crop.

One part of the rating doses of mineral fertilizers (30 ... 55 %) brought down in each variant under the autumn plowing, the rest – the next year in the form of 2...3 feedings during vegetation of plants. For example, the Scheme of fertilizer brining for eggplants showed in the table 1.

The carried-out researches showed that the soil and climatic conditions of the region, biological features of applied grades and hybrids, different irrigation regimes using “Fregat” and calculated doses of mineral fertilizers allow to receive planned yields 70, 80, 90t/hectare of tomatoes fruits and 50, 60, 70 t/hectare of pepper and eggplants (table 2).

Table 2 – Croppage and coefficients of water consumption for the researching vegetables on the experimental site with sprinkler
(on average for 3 years for each fruit)

Average croppage, t/ hectare		The combinations of experimental factors		Coefficient of wa- ter consumption m³/t
Accor- ding to plan	In fact	Preirrigation hu- midity of soil, % MWC	Doses of fertilizers, kpn/hectare	
Tomatoes				
70	65,7	85	N ₁₃₀ P ₅₃ K ₆₅	85,2
	74,5	85-75	N ₁₅₀ P ₆₅ K ₇₅	72,2
80	79,1	85	N ₁₅₀ P ₆₅ K ₇₅	70,8
	80,4	85-75	N ₁₇₀ P ₆₇ K ₈₅	66,7
90	83,6	85	N ₁₇₀ P ₆₇ K ₈₅	68,6
Pepper				
50	51,7	85 – 75	N ₁₆₅ P ₁₀₀ K ₉₀	116,6
	51,1	75 – 65	N ₂₀₀ P ₁₂₀ K ₁₁₀	107,0
60	55,3	85	N ₁₆₅ P ₁₀₀ K ₉₀	114,6
	62,8	85 – 75	N ₂₀₀ P ₁₂₀ K ₁₁₀	96,1
	60,8	75 – 65	N ₂₃₅ P ₁₄₀ K ₁₃₀	90,1
70	66,6	85	N ₂₀₀ P ₁₂₀ K ₁₁₀	95,2
	70,9	85 – 75	N ₂₃₅ P ₁₄₀ K ₁₃₀	85,0
	75,3	85	N ₂₃₅ P ₁₄₀ K ₁₃₀	84,2
Eggplants				
50	46,3	75-65	N ₁₆₅ P ₁₀₀ K ₉₀	124,3
	54,9	85-75	N ₁₆₅ P ₁₀₀ K ₉₀	111,5
60	65,0	85-75	N ₂₀₀ P ₁₂₀ K ₁₁₀	94,2
	65,8	85	N ₂₀₀ P ₁₂₀ K ₁₁₀	98,1
70	76,0	85-75	N ₂₃₅ P ₁₄₀ K ₁₃₀	80,5
	77,5	85	N ₂₃₅ P ₁₄₀ K ₁₃₀	83,3

According to the most effectively of water expenses for formation of 1 ton of products planned productivity 70 and 80 t/hectare of tomatoes fruits can be received at maintenance of the differentiated irrigation mode 85-75% MWC at the same time with introduction of doses $N_{150}P_{60}K_{75}$ and $N_{170}P_{67}K_{85}$ kpn/ hectare correspondingly. For these variants coefficients of water consumption were minimum 72.2 and 66.7 m³/t.

Such irrigation mode on average was provided by carrying out of 11 vegetative waterings on 250 m³/hectare before fruits setting and after one to the last harvest 5 waterings on 400 m³/hectare else.

The planned productivity 90 t/hectare of tomatoes was received by maintenance of the constant irrigation regime 85% MWC with brining $N_{170}P_{67}K_{85}$ kpn/ hectare of mineral fertilizers. For this variant it was necessary to make 11 vegetative waterings on 250 m³/hectare at the 1-st interphase period and 9 ones on 200 m³/hectare else at the 2-nd interphase period of tomatoes development.

According to the minimum coefficients of water consumption 107.0 and 90.1 m³/t the planned crops 50 and 60 t/hectare of eggplants were reached by maintenance of the irrigation differentiated kind of 75-65% MWC in a combination with application of the doses of mineral fertilizers $N_{200}P_{120}K_{110}$ and $N_{235}P_{140}K_{130}$ kpn/ hectare correspondingly.

For that we carried out on average 1 pre-planting watering by the norm 100 m³/hectare, 2 moistening watering on 200 m³/hectare right after sprouts transplanting, 8 vegetative irrigations on 350 m³/hectare prior to the beginning of fructification and 3 ones on 500 m³/hectare before the last harvesting.

The plan yield 70 t/hectare of eggplants was received by maintenance of the constant irrigation kind of 85% MWC in a combination with application of mineral fertilizers according to designed croppage $N_{235}P_{140}K_{130}$ kpn/ hectare.

For this irrigation regime, except 1 pre-planting and 2 moistening analog waterings, we carried out 14 vegetative ones on 200 m³/hectare at the 1-st interphase period and 9 ones on 200 m³/hectare else at the 2-nd interphase period of eggplants development.

Analyzing the results, we knew the planned crops 50, 60, 70 t/hectare of pepper from three studied options of the water soil regime most effectively were reached by maintenance of the irrigation differentiated kind 85-75% MWC in the combination with application of the rate doses of mineral fertilizers according to planed harvest $N_{165}P_{100}K_{90}$, $N_{200}P_{120}K_{110}$, $N_{235}P_{140}K_{130}$ kpn/ hectare correspondingly.

As a whole, the set mode of the pepper irrigation was provided on average with carrying out of 2 after-setting down waterings on 100 m³/hectare right after sprouts transplanting for its better taking roots, 14 vegetative waterings on 220 m³/hectare to fruits seeting and 5 waterings on 370 m³/hectares during the period left before the last harvesting.

The carried-out researches showed else, when the tomatoes croppage arose from 70 to 90 t/hectare irrigation norms were equals 4750...5000 m³/hectare and summary water consumption 5381...5998 m³/hectare. At the same time, coefficient of water consumption, which shows how many m³ of irrigation water necessary for forming 1 ton of vegetables, decreased from 72 till 69 m³/t.

When the harvest of eggplants and peppers increased from 50 to 70 t/hectare the irrigation norms were equals 5130...5300 m³/hectare, summary water consumption 6030 ... 6196 m³/hectare and coefficient of water consumption reduced from 111,5...116,5 till 80,5... 85,0 m³/t.

Introduction of small irrigation norms of 100 ... 250 m³/hectares in the combination to fractional giving of norms 350 ... 400 m³/hectare (that is by parts 100...200 m³/hectare for 1 time) before forming of a water flow for some moves of "Frigate" effectively eliminated the threat of emergence of a water erosion, a soil pickling and territory bogging. It's testified to ecological safety of the obtaining technologies of sprinkler irrigation for our region.

The correct calculation of fertilizer's doses promoted receiving the high- quality grown-up vegetable products, and also preservation and some improvement of soil fertility. It was expressed that the low quality of moving phosphates P₂O₅ (no more than 30 mg/kg) in the arable and sub-arable horizons, was replaced and arose till average content; the raised content of exchange K₂O potassium upon termination of researches increased in 10 ... 13% and amount of nitrate nitrogen from the initial contents 4,1 ... 6,3 mg/kg increased in 2,7.... 3.5 times, no more than limit norm for such kind of products.

Literature:

1. Ovchinnikov A.S. Irrigated agriculture efficiency increase in south-east of Russia droughty conditions/ Ovchinnikov A.S., Gavrilov A.M. // Izvestia Nijnevoljskogo agrouniversitetskogo kompleksa: nauka i vyschee professionalnoe obrazovanie - 2010. - №2. – p.5-10.

2. Ovchinnikov A.S. Position and perspectives in development of land improvement at Volgograd region/ Ovchinnikov A.S., Boubentchikov M.M., Pakhomov A.A. // Izvestia Nijnevoljskogo agrouniversitetskogo kompleksa: nauka i vyschee professionalnoe obrazovanie - 2011. - №4. – p.12-15.

3. Khodyakov E.A. Eggplants cultivation technology perfection for crop capacity increase at sprinkling/ Khodyakov E.A., Kuznetsova N.V., Kuznetsov J.V., Masharova O.V. // Izvestia Nijnevoljskogo agrouniversitetskogo kompleksa: nauka i vyschee professionalnoe obrazovanie - 2010. - №3. – С. 50 – 56.

4. Khodyakov E.A., Rusakov A.V. A pepper planned harvest getting at sprinkling on the south of Russia / Khodyakov E.A., Rusakov A.V. // Izvestia Nijnevoljskogo agrouniversitetskogo kompleksa: nauka i vyschee professionalnoe obrazovanie – 2012 - №2 – p.42-46.

E-mail: E419829@yandex.ru

УДК 633.7/9

ИНТРОДУКЦИЯ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ КАК СПОСОБ СОХРАНЕНИЯ БИОРАЗНООБРАЗИЯ АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ

В.П. Зволинский, академик РАСХН, доктор сельскохозяйственных наук

Н.В. Тютюма, доктор сельскохозяйственных наук

Л.П. Рыбашлыкова

ГНУ Прикаспийский НИИ аридного земледелия

В данной статье представлены предварительные результаты проведенных интродукционных исследований, направленных на сохранение биоразнообразия лекарственных растений.

Ключевые слова: биоразнообразие, лекарственные растения, интродукция, онтогенез, климатические условия.

Процессы антропогенной трансформации флоры характерны для всего растительного покрова Земли. В каждом конкретном случае, на каждой территории они проявляются по-разному. Таким образом, происходит глобальная потеря биоразнообразия. Не миновали эти процессы и Астраханскую область, на территории которой необходимы предпринимать меры по расширению биоразнообразия растительного покрова [4].

Повышение биологического разнообразия естественных и искусственных фитоценозов, по мнению ряда исследователей (Мамаев, Махиев, 1996, Буданцев, 1999), возможно через интродукцию растений и оценки их перспективности. Как известно, понятие биологическое разнообразие объединяет все виды растений [2].

В настоящее время сохранение биологического разнообразия рассматривается как основа поддержания экологических условий существования и экономического развития человеческого общества.

В целом, растительный покров области отличается бедностью видового состава. На территории области насчитывается немногим более 700 видов высших растений.

Всего во флоре Астраханской области отмечено более 100 видов, обладающих лекарственными свойствами. Многие виды растений, входящих в группу лекарственных, являются очень редкими. Заготовка таких растений невозможна и недопустима.

Для рационального использования природных богатств и во избежание дальнейшего нарушения сложившегося равновесия в природной среде необходимо создание искусственных плантаций лекарственных растений. В условиях интродукции возможно и сохранение значительной части разнообразия растений.

Растения-интродуценты, выращивание которых расширяет базу региональных растительных ресурсов, издавна широко привлекаются человеком для удовлетворения разнообразных потребностей.

Список видов местных лекарственных растений, с позиций фармацевтов, нуждается в дополнении видами - продуцентами ценных активных метаболитов. Важным моментом, определяющим ресурсный потенциал интродуцентов, является их устойчивость к комплексу природных условий нового региона [1].

Климат полупустынной зоны Нижнего Поволжья характеризуется резкой континентальностью, по степени засушливости он уступает лишь среднеазиатским пустыням и полупустыням. Характерными чертами климата являются: засушливое лето, сухая и жаркая весна, холодная, обычно бесснежная и ветреная зима [5].

Основными лимитирующими климатическими условиями, определяющими в значительной мере возможность выращивания лекарственных растений, являются низкая влагообеспеченность, повышенная теплообеспеченность, континентальность климата, резкие колебания увлажнения по годам и сезонам, продолжительность вегетационного периода и особенности распределения температур в этот период, активность ветрового режима, частота и продолжительность засух, суховеев и многое другое.

По климатическому районированию территория наших исследований относится к континентальной восточноевропейской области умеренного пояса. Абсолютная годовая амплитуда температуры воздуха составляет 70- 80 °С. Биоклимат района характеризуется как очень засушливый ГТК -0,4- 0,6.

Продолжительность теплого периода (с температурой воздуха выше 0 °С) составляет 235-260 суток. Безморозный период длится 160-170 суток. Годовая сумма положительных температур воздуха составляет 3400-3450 °С.

Относительная влажность воздуха имеет ярко выраженный годовой ход. Наименьшие её значения приходятся на июль и составляют 30-55 %, а в отдельные дни понижается до 15 % и ниже.

Осадков выпадает мало, количество их за год не превышает 200 мм. Однако недостаток влаги компенсируется за счет капельного орошения.

Основная цель наших научных исследований заключается в обогащении видового разнообразия региона пригодными к использованию в лечебных целях растениями.

Изучение лекарственных растений начато в 2010 г.

Экспериментальные исследования по изучению и акклиматизации лекарственных растений в условиях капельного орошения проводились на базе Прикаспийского НИИ аридного земледелия Астраханской области. Опытный участок представлен светло-каштановыми среднесуглинистыми почвами. Содержание гумуса в пахотном слое почвы невелико и находится в пределах 0,91-1,1 %, валового азота и фосфора – соответственно 0,084 на 0,1 %, солонцов нет.

Схема размещения была принята следующая: ширина междурядий 0,7 м, площадь под одной культурой 17,5 м², повторность 4-кратная. Расположение растений одностороннее, густота стояния в соответствии с биологическими требованиями культуры. Полевые опыты закладывались на делянках с общей площадью 8,4 м² в 4-х кратной повторности: ширина междурядий 0,7 м, расстояние между растениями, в соответствии с биологическими требованиями культуры. Расположение растений однострочное.

Агротехника соответствовала зональным условиям. Учеты проводились на 10 модельных растениях каждого изучаемого вида.

Закладка полевого опыта проводилась согласно требований методики полевого опыта Доспехова Б.А. (1985 г.) и методики исследований при интродукции лекарственных растений Майсурадзе Н.И. (1984 г.).

Работу проводили с различными образцами лекарственных растений. Семена растений были получены из Всероссийского научно-исследовательского института лекарственных и ароматических растений (ВИЛАР). Объектом исследований служили следующие виды лекарственных растений: расторопша пятнистая (*Silybum marianum*), пустырник сердечный (*Leonurus cardiaca*), валериана лекарственная (*Valeriana officinalis*), ноготки лекарственные (*Calendula officinalis*), ромашка аптечная (*Matricaria recutita*), змееголовник молдавский (*Dracoccephalum moldavicum*), подорожник большой (*Plantago major*), амми большая (*Ammi majus*), душица обыкновенная (*Origanum vulgare*), шалфей лекарственный (*Salvia officinalis*), коровяк скипетровидный (*Verbascum thapsiforme* Schrad.), наперстянка шерстистая (*Digitalis lanata*), марена красильная (*Rubia tinctorum*), кровохлебка лекарственная (*Sanguisorba officinalis*), дурман обыкновенный (*Datura stramonium*), Melissa лекарственная (*Melissa officinalis*), пижма обыкновенная (*Tanacetum vulgare*), зверобой продырявленный (*Hypericum perforatum*), левзея сафлоровидная (*Rhaponticum carthamoides*), алтей лекарственный (*Althaea officinalis*), девясил высокий (*Inula helenium*), синюха голубая (*Polemonium coeruleum*), наперстянка пурпурная (*Digitalis purpurea*).

В результате, за три года исследований, из представленной коллекции лекарственных растений, не все образцы прошли интродукцию в данных почвенно-климатических условиях, такие растения, как наперстянка пурпурная (*Digitalis purpurea*), наперстянка шерстистая (*Digitalis lanata*) не продолжили вегетацию после зимнего периода.

Лекарственные растения марена красильная (*Rubia tinctorum*), синюха голубая (*Polemonium coeruleum*) и левзея сафлоровидная (*Rhaponticum carthamoides*) имели очень низкую всхожесть семян и дали единичные всходы. Растения хорошо развивались вегетативно и с ними ведется работа для получения репродукции семян.

Успех интродукции того или иного вида оценивают по общему поведению растений и комплексу признаков, важнейшим из которых является полнота завершения онтогенеза и цикла сезонного развития.

Для установления особенностей сезонного роста и развития растений и накопления данных, характеризующих устойчивость в новых условиях при интродукции, за всеми видами коллекции проводились фенологические наблюдения.

Обязательным условием отбора является оценка видов по признакам, отражающим поведение и состояние растений при интродукции и имеющим наиболее существенное значение для практического применения. К числу этих признаков относятся: способность к вегетативному и семенному размножению, общее состояние растения, устойчивость к вредителям и болезням, зимостойкость и засухоустойчивость. При оценке каждого признака используется трехбалльная система. Оценка видов производится путем суммирования показателей по всем признакам. Суммарная оценка видов позволяет отнести их к одному из трех типов успешности интродукции: малоперспективные (МП) – 8-11 баллов; перспективные (П) – 12-15 баллов; очень перспективные (ОП) – 16-18 баллов (табл.).

Таблица – Оценка результатов интродукции многолетних лекарственных растений (в баллах) ГНУ ПНИИАЗ

№ п/п	Наименование вида	Размножение		Общее состояние растений	Устойчивость к болезням и вредителям	Зимостойкость	Засухоустойчивость	Суммарная оценка
		семенное	вегетативное					
1	Пустырник сердечный (Leonurus Cardiaca)	3	-	3	3	3	3	15
2	Валериана лекарственная (Valeriana officinalis)	3	-	3	3	3	3	15
3	Подорожник большой (Plantago major)	3	-	2	2	2	3	12
4	Душица обыкновенная (Origanum vulgare)	3	2	3	3	3	3	17
5	Шалфей лекарственный (Salvia officinalis)	2	2	3	3	3	3	16
6	Коровяк скипетровидный (Verbascum densiflorum)	3	-	2	2	2	3	12
7	Кровохлебка лекарственная (Sanguisorba officinalis)	2	3	3	3	3	3	17
8	Пижма обыкновенная (Tanacetum vulgare)	3	-	3	3	3	3	15
9	Зверобой продырявленный (Hypericum perforatum)	3	-	3	3	3	3	15
10	Алтей лекарственный (Althaea officinalis)	3	-	3	3	3	3	15
11	Девясил высокий (Inula helenium)	3	-	3	3	3	3	15

Как видно из таблицы, все растения из группы многолетников оказались перспективными и очень перспективными.

Нами осуществлены первичные интродукционные испытания с изучаемыми видами лекарственных растений с учетом их онтогенетических и фенологических особенностей.

Таким образом, проведенные интродукционные исследования перечисленных выше видов лекарственных растений показали, что изучаемые виды при культивировании в Астраханской области проходят все этапы онтогенеза, вступают в фазу плодоношения и дают жизнеспособные семена, то есть изучаемые образцы, успешно реализуют свои адаптивные потенциалы.

С учетом устойчивости интродуцентов различных жизненных форм и разного географического происхождения, изучаемые лекарственные культуры могут рассматриваться в качестве потенциальных продуцентов растительных ресурсов, расширяющих ресурсную базу региона. С другой стороны, для ценных компонентов фиторазнообразия природных растительных сообществ региона может и должно быть организовано сохранение лекарственных растений, как в природных экосистемах, так и в культуре.

Библиографический список

1. Балабас, Г. М. Интродукция лекарственных, ароматических и технических растений [Текст] / Г.М. Балабас. – М., Л.: Наука, 1965. – 425 с.
2. Буданцев, А.Ю. Биологическое разнообразие растительного мира, разные аспекты одна задача [Текст] / А.Ю. Буданцев // Биологическое разнообразие Интродукция растений: материалы 2-й Международной научной конф. (20-23 апреля 1999 г.). – СПб., 1999. – С. 12-14.
3. Волго-Ахтубинская пойма – природный дар человечеству [Текст]: иллюстрированный научно-популярный очерк по охране природы / Науч. редактор и сост. В.В. Малыченко / Под общ. ред. В.Ф. Желтобрюхова и И.М. Шабуниной. – Волгоград: Издатель, 2006. – 472 с.
4. Лактионов, А.П. Флора Астраханской области [Текст]: монография / А.П. Лактионов. – Астрахань: Издательский дом «Астраханский университет», 2009. – 296 с.
5. Лобачева, Е.Н. Продуктивность полевых севооборотов зерновой специализации в зависимости от их биологизации и минимализации основной обработки на светло-каштановых почвах Волгоградского Правобережья [Текст] : автореф. дисс. канд. с.-х. наук: 06.01.01 / Лобачева Елена Николаевна. – Волгоград, 2007. – 24 с.
6. Торилов, В.Е. Технология возделывания и использования лекарственных растений [Текст] / В.Е. Торилов, И.И. Мешков. – М.: Феникс, 2006. – 283 с.

E-mail: ludda4ka@mail.ru

УДК 635.64

УРОЖАЙНОСТЬ МОРКОВИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УРОВНЯ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ

В.П. Зволинский, академик РАСХН,
доктор сельскохозяйственных наук

ГНУ Прикаспийский НИИ аридного земледелия

А.А. Шершнев, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Волгоградский государственный аграрный университет

В работе рассмотрено влияние расчетных доз минеральных удобрений в условиях капельного орошения на урожайные показатели моркови.

Ключевые слова: *капельное орошение, сорт Шантане, гибрид Абако, гибрид Санта Круз, гибрид Ред Кор.*

В Волгоградской области имеющийся уровень валового производства моркови не соответствует потребностям населения и перерабатывающих предприятий области, а качество продукции не всегда отвечает требованиям.

Сложившийся диспаритет цен на промышленную и сельскохозяйственную продукцию, рост стоимости горюче-смазочных материалов, минеральных удобрений, средств защиты растений, необходимость снижения материальных и энергетических затрат послужило основанием для усовершенствования режима капельного орошения и применения минеральных удобрений как основных элементов технологии возделывания моркови с целью получения экономически выгодной продукции.

Основными проблемами при выращивании моркови являются разработка режима орошения и динамики поступления питательных веществ в течение вегетационного периода. Оптимизация водного режима почвы достигается своевременным проведением поливов, не допускающим снижения влажности в активном слое ниже установленного для получения запланированного урожая. При проведении поливов пополнение запасов почвенной влаги ограничивается верхним пределом их в расчетном слое, за который принято принимать наименьшую влагоемкость. Уровень предельно допустимого иссушения почвы определяется биологическими особенностями растений, их особенностью усваивать почвенную влагу, уровнем планируемой урожайности, гранулометрическим составом почвы и другими факторами. При определении сроков полива моркови не всегда целесообразно ориентироваться на заданную среднюю предполивную влажность в активной толще почвогрунта без учета содержания влаги в отдельных слоях почвы. Поэтому возрастает роль установления глубины увлажняемого слоя почвы, основного элемента при расчете поливной нормы, послойного рассмотрения доступности влаги по глубине активного слоя [1, 2].

В связи с этим, цель проведенных исследований сводилась к обоснованию элементов технологии капельного орошения моркови в условиях каштановых почв, обеспечивающих при поддержании необходимого водного и пищевого режимов получения планируемой урожайности до 180 т/га [3].

Полевые опыты проводились в 2005...2011 годах в ИП «Шершнева О.А.», расположенного в зоне каштановых почв Городищенского района Волгоградской области. В основу рабочей гипотезы ставилась разработка технологии капельного орошения или положены подходы, способствующие, благодаря нормированию продолжительности и периодичности поливов. В полевых опытах по изучению продуктивности корнеплодов моркови изучались следующие сорта и гибриды: Шантанэ (стандарт), Абако F₁, Санта Круз F₁, Ред Кор F₁. Площадь учетной делянки 50 м². Норма высева составляла 1 миллион всхожих семян на гектар. Повторность опыта трехкратная. Расположение делянок систематическое. Применялась 4-х строчечная схема посева с междурядьем 0,70 метра: 0,05 + 0,30 + 0,30 + 0,05 метра.

При изучении сортоиспытания культуры томат, брались следующие сорта и гибриды: Волгоградец (стандарт), Торбей F₁, Султан F₁, Таня F₁, Монти F₁. Повторность опыта трех кратная. Расположение делянок систематическое. При выращивании томата в системе капельного орошения применялась схема посева 0,90 + 0,50 метра. Норма высева составляла 1 килограмм на гектар (35 тысяч растений на гектаре). Посев осуществлялся сеялкой «Клен» с микропроцессорным управлением и контролем качества.

Поставленную цель планировалось осуществить решением как самостоятельных, так и комплексных задач управления продукционным процессом в системе «почва – климат – растение» с использованием результатов экспериментальных исследований; экспериментально обосновать необходимое сочетание управляемых факторов роста и развития растений томатов (режим орошения, дозы вносимых минеральных удобрений, средства защиты растений и др.) для получения запланированной урожайности.

Результаты исследований представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Урожайность моркови в зависимости от режимов орошения и уровня агротехники, т/га (среднее за 2005...2011 гг.)

Сорт, гибрид	Контроль	Применение расчетных доз минеральных удобрений
Умеренный режим орошения 70...70...70 % НВ		
Шантане	89,76	102,11
Абако	110,27	135,67
Санта Круз	115,73	140,97
Ред Кор	123,56	158,79
Дифференцированный режим орошения 70...80...70 % НВ		
Шантане	93,21	110,52
Абако	119,78	148,64
Санта Круз	124,23	151,72
Ред Кор	137,64	170,34

Получение высоких и стабильных урожаев моркови возможно только при орошении, особенно капельном. Последний полив назначался за 10...12 суток для предполагаемой уборки корнеплодов. Сбор урожая является конечной отправной точкой при выращивании овощных культур. Уборку начинали с тем расчетом, чтобы прошли первые осенние заморозки. Проведенные нами наблюдения в период уборки и дальнейшего хранения показали, что после небольших осенних заморозков в корнеплоде моркови происходили глубокие химические преобразования. Сложные молекулярные соединения (белки, крахмал и т.д.) превращались в простые молекулярные соединения (аминокислоты, простые сахара и т.д.). Это приводило к тому, что, во-первых, повышалось общее содержание сахара в корнеплодах (18...20 %), второе, такие корнеплоды в дальнейшем лучше сохранялись. Если на хранение мы закладывали корнеплоды, которые не попали под осенние заморозки, то процент потерь при хранении достигал 19...26 %. Корнеплоды, которые попали под осенние заморозки, были более устойчивые при хранении. Процент порчи снижался до 5...10 %. Это существенные величины, которые влияли на качество товарных корнеплодов, заложенных на хранение.

Следует помнить и то обстоятельство, что нарастание корнеплодов в осенний период перед уборкой проходили очень интенсивно. Поэтому проведение преждевременной уборки мы считаем нецелесообразной. При уборке тоже необходимо учитывать метеорологические условия сложившегося года, биологические особенности сортов и гибридов.

Анализ результатов исследований по влиянию расчетных доз минеральных удобрений показал, что их внесение существенным образом увеличивало выход товарной продукции. Если на вариантах без применения минеральных удобрений урожайность моркови колебалась от 89,76 (режим орошения 70...70...70 % НВ) до 123,56 т/га

и от 93,21 до 137,64 т/га (режим орошения 70...80...70 % НВ), то на вариантах с применением расчетных доз минеральных удобрений она изменялась соответственно от 102,11 до 158,79 т/га и от 110,52 до 170,34 т/га. Максимальную урожайность показал гибрид Ред Кор, который на дифференцированном режиме капельного орошения с применением всего комплекса агротехнических мероприятий показал урожайность 170,34 т/га (на сорте стандарте Шантане она соответствовала – 110,52 т/га).

Следовательно, в условиях регулярного орошения на каштановых почвах можно рекомендовать сельхозтоваропроизводителям гибрид интенсивного типа Ред Кор, который способен, при соблюдении всех условий агротехники, формировать урожайность 180 т/га товарной продукции.

Библиографический список

1. Геровская, Т.К. Биохимическая реакция моркови на условия выращивания [Текст]/ Т.К. Геровская, В.Е. Барсукова //Материалы международной конференции НПК «Селекция и семеноводство». – М., 2000. – С. 186-188.
2. Григоров, М.С. Как повысить эффективность производства моркови [Текст]/М.С. Григоров, С.В. Сарана //Картофель и овощи. – 1995. – № 5. – С. 33-37.
3. Кружилин, И.П. Проблемы орошаемого земледелия в степной зоне России [Текст]/ И.П. Кружилин //Вестник Российской Академии сельскохозяйственных наук. – 1992. – № 2. – С. 38-41.

E-mail: pniiiaz@mail.ru

УДК 631.674:634.753

ОПТИМИЗАЦИЯ СХЕМЫ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ЗЕМЛЯНИКИ НА КАПЕЛЬНОМ ОРОШЕНИИ В ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

В.В. Бородычев, член-корреспондент РАСХН

В.М. Гуренко, кандидат сельскохозяйственных наук,
старший научный сотрудник

М.В. Шишлянникова, аспирант

Волгоградский филиал ГНУ ВНИИГиМ Россельхозакадемии

Е.А. Стрижакова, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
Волгоградский государственный аграрный университет

Проведены исследования по оптимизации рациональной схемы фертигации при выращивании земляники. Подтверждена эффективность схемы дробного внесения удобрений с дозами, соответствующими темпам развития растений земляники в период вегетации, что обеспечивает получение до 25 т/га ягод земляники.

Ключевые слова: земляника, капельное орошение, удобрение, фертигация, схема внесения, сроки проведения, урожайность ягод.

Современные технологии выращивания многих сельскохозяйственных культур с использованием капельного орошения открывают возможность внесения удобрений с поливной водой (фертигация), что позволяет осуществлять дробное внесение удобрений в дозах, соответствующих потребностям растений на разных стадиях вегетации. Это значительно повышает эффективность использования водных ресурсов и применения минеральных удобрений [1, 2, 9].

Земляника по своим биологическим особенностям и строению корневой системы является требовательной культурой к условиям водного режима почвы и минерального питания [3]. Вопросы фертигации при выращивании земляники в условиях жаркого климата изучены недостаточно. Знакомясь с материалами исследований зарубежных и российских ученых, опытом производителей [4, 5, 6, 8], можно наблюдать достаточно разноречивые выводы и рекомендации по многим вопросам технологии внесения удобрений с поливной водой. Неоднозначные суждения можно отметить по таким вопросам, как эффективность предпосадочного внесения минеральных удобрений, количество элементов питания необходимых для получения единицы продукции, выбор наиболее оптимальных видов минеральных удобрений, планирование схемы распределения элементов минерального питания в процессе онтогенеза [7, 10]. Последние исследования ученых разных стран говорят о неэффективности применения стартовых удобрений в повышенных дозах. Преобладает тенденция увеличения доли удобрений, вносимых методом фертигации в период роста и развития растений. Схема фертигации не может быть универсальной, она должна разрабатываться с учетом конкретных условий производства и биологических особенностей сорта.

Для определения оптимального уровня минерального питания и рациональной схемы дробного внесения удобрений в 2009-2011 гг. были проведены исследования в Волгоградском филиале ГНУ ВНИИГиМ и фермерском хозяйстве «Садко» Дубовского района Волгоградской области на посадках земляники первого года плодоношения с сортом «МАРМЕЛАДА». Основной целью исследований являлась разработка схемы фертигации, которая в наибольшей степени сочетается с потребностями растений земляники в период вегетации.

Опыт заложен методом организованных повторений. Повторность опытов четырехкратная. В пределах повторений варианты опыта расположены рендомизированно. Площадь учетных делянок по вариантам опыта – 100 м², площадь повторений – 1200 м². Наблюдения и учет урожайности проводили на посадках первого года плодоношения, для этого в течение трех лет закладывали новые опытные делянки. Почва опытного участка светло-каштановая среднесуглинистая, типичная для региона исследований. Обеспеченность почв опытного участка легкогидролизуемым азотом низкая (35 мг/кг сухой почвы), а подвижным фосфором и обменным калием средняя (37 и 340 мг/кг сухой почвы соответственно). Плотность сложения в пахотном слое 1,14-1,18 т/м³, наименьшая влагоемкость 26,3 % от массы сухой почвы, скважность – 53,3 %.

Технология закладки опытных делянок земляники проводилась в соответствии с новыми, инновационными достижениями агротехнологии выращивания земляники. Подготовка почвы и посадка проводилась по гербицидному пару. За 30 дней до посадки провели глубокое рыхление и грядообразование с уплотнением поверхности гряд. Гряды накрыли черной полиэтиленовой пленкой толщиной 40 микрон итальянского производства с готовыми отверстиями для высадки рассады. Расстояние между центрами гряд 1,5 метра. Посадка двухстрочная. Между рядами на гряде расстояние 0,4 метра, между растениями в ряду 0,3 метра. Количество растений в пересчете на гектар 44 000 штук. Посадка проводилась консервированной рассадой «фриго» категории Б с толщиной шейки 8 – 12 мм. После высадки растений поле замульчировали соломой слоем 7 – 10 сантиметров. Мульчирование соломой, в связи с риском вымерзания зимой и сильным прогреванием почвы в летний период, является строго обязательным агроприемом. По этой же причине высота посадочных гряд нами была снижена до 7-10 см.

Экспериментальный участок оснащен системой капельного орошения израильской фирмы «НЕТАФИМ». По центру каждой гряды под пленкой проложены капельные линии «DripnetPC» с компенсированными капельницами через 0,2 м с расходом капельницы 1,2 литра в час. Для внесения удобрений методом фертигации был использован подкормщик емкостного типа. Запорная арматура обеспечивала независимое подключение опытных делянок и контроль объемов поливной воды и доз минеральных удобрений.

В проведении исследований нами использовались полностью растворимые удобрения: аммиачная селитра, ортофосфорная кислота и сульфат калия. Потребность в микроэлементах обеспечивалась проведением листовых подкормок препаратами серии Брексил. Под обработку почвы был внесен диаммофос из расчета $N_{18}P_{50}$ д.в. на 1 га, остальную часть удобрений вносили с поливной водой. Следует отметить, что на участке варианта В1 в апреле месяце с поливной водой было внесено фосфора 10 кг д.в. согласно рассматриваемых схем фертигации.

Исследования по изучению различных схем фертигации включали 3 варианта: вариант А1 – проведение фертигации посадок через 5 дней; вариант А2 – проведение фертигации посадок через 10 дней; вариант А3 – проведение фертигации посадок по фазам развития растений (выдвижение цветоносов, цветения, созревания ягод, закладки и дифференциации генеративных органов (табл. 1).

На каждом из вариантов исследовалась эффективность внесения двух различных доз минеральных удобрений: вариант В1 – доза внесения минеральных удобрений $N_{70}-P_{50}-K_{120}$ – на получение 20 т/га урожая ягод земляники, вариант В2 – $N_{90}-P_{60}-K_{150}$, рассчитанной на получение 25 т/га ягод земляники. Во всех вариантах опыта поддерживался уровень предполивной влажности почвы 90-70 % НВ: 90 % НВ от начала вегетации до созревания ягод, 70 % НВ после сбора урожая и до конца вегетационного периода. Расчетный слой увлажнения почвы 0,4 м. Для поддержания заданного режима увлажнения почвы по годам исследований проводилось от 31 до 33 поливов оросительной нормой 3300-3620 м³/га. Для поддержания влажности почвы 70 % НВ поливы проводили поливной нормой 150 м³/га, 90 % НВ – 50 м³/га. За годы исследований самое высокое среднесуточное водопотребление отмечено на варианте В1 – 29,7 м³/га, на варианте В2 – 28,8 м³/га.

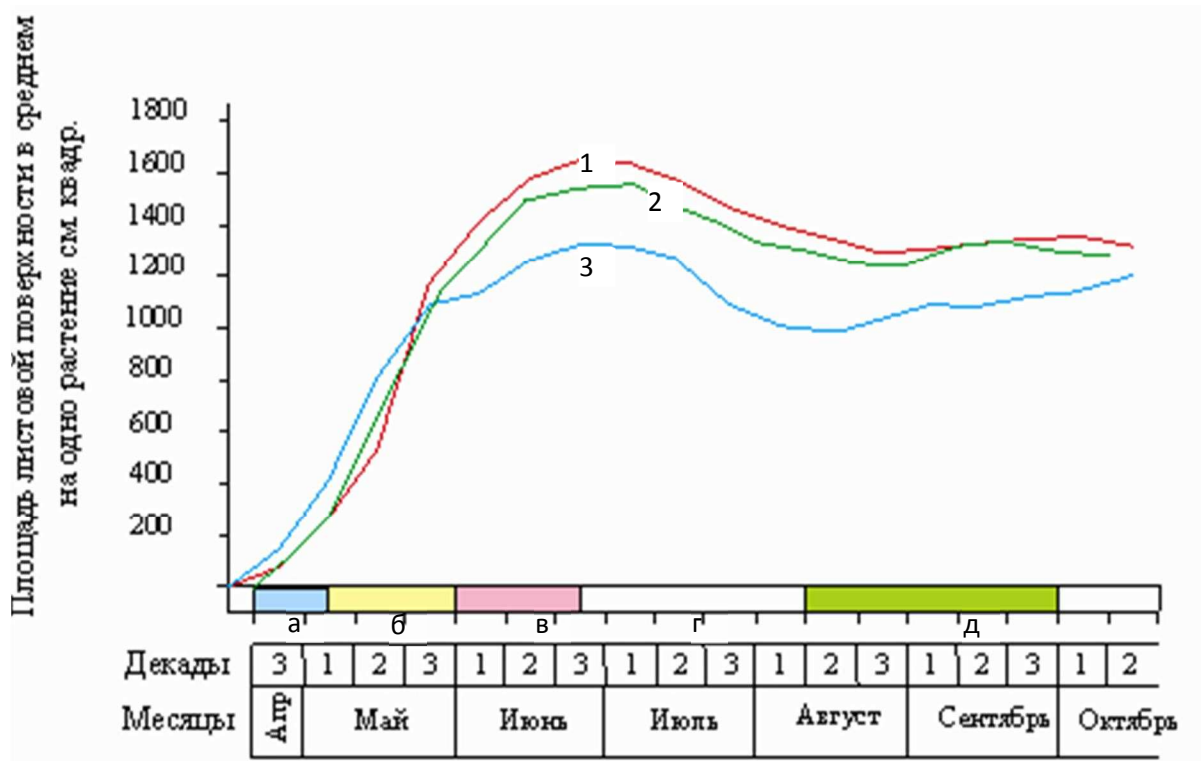
В основе запланированной схемы фертигации заложено распределение доз удобрений пропорциональное среднестатистической динамике нарастания площади листовой поверхности с учетом потребления элементов питания на создание урожая ягод и закладку генеративных органов в осенний период. Доза одномоментно вносимых удобрений рассчитана на период до следующей фертигации с учетом предполагаемого потребления питательных элементов растениями за этот период (табл. 1).

В результате изучения материалов опыта можно сделать вывод о явном преимуществе дробного внесения удобрений. При сравнении динамики нарастания площади листовой поверхности по вариантам опыта (рис. 1) видим, что на участке третьего варианта, получив большие дозы азота в конце апреля и начале мая, растения интенсивно увеличивают формирование площади листьев. В фазу выдвижения цветоносов и цветения земляники, на третьем варианте опыта по темпам нарастания листовой массы растения опережают первый вариант, в котором азот вносится дробно, каждые пять дней в соответствии с разработанной схемой фертигации. Начиная с третьей декады мая, темпы нарастания листовой поверхности в третьем варианте резко снижаются по причине прекращения поступления азота с поливами. Следующее поступление азота в начале июня обеспечивает вторую небольшую волну роста, но в целом наблюдается отставание нарастания площади листьев от первого варианта.

Таблица 1 – Режим фертигации земляники

Период вегетации		Дозы вносимых макроэлементов в кг/га, д.в. (числитель), число фертигаций (знаменатель)					
Месяц	Декада	Вариант А1		Вариант А2		Вариант А3	
		Азот	Калий	Азот	Калий	Азот	Калий
Вариант В1 (внесение удобрений дозой N ₉₀ P ₆₀ K ₁₅₀)							
Апрель	3	3,5/2	5/2	7/1	10/1	11/1	17/1
Май	1	4/2	6/2	8/1	12/1	36/1	38/1
	2	6/2	6/2	12/1	12/1	-	-
	3	10/2	6/2	20/1	12/1	-	-
Июнь	1	6/2	7,5/2	12/1	15/1	18/1	47/1
	2	1,5/2	7,5/2	3/1	15/1	-	-
	3	1,5/2	7,5/2	3/1	15/1	-	-
Июль	1	-	-	-	-	-	-
	2	-	-	-	-	-	-
	3	-	-	-	-	-	-
Август	1	-	-	-	-	-	-
	2	1/2	5/2	2/1	10/1	7/1	48/1
	3	1/2	5/2	2/1	10/1	-	-
Сентябрь	1	1/2	5,5/2	2/1	11/1	-	-
	2	0,5/2	7/2	1/1	14/1	-	-
	3	-	7/2	-	14/1	-	-
Октябрь	1	-	-	-	-	-	-
За вегетацию, кг/га		72	150	72	150	72	150
Число фертигаций		22	24	11	12	4	4
Вариант В2 (внесение удобрений дозой N ₇₀ P ₅₀ K ₁₂₀)							
Апрель	3	2/2	4/2	4/1	8/1	6/1	13/1
Май	1	2/2	5/2	4/1	10/1	26/1	27/1
	2	4/2	5,2	8/1	10/1	-	-
	3	8/2	6/2	16/1	12/1	-	-
Июнь	1	2,5/2	6/2	5/1	12/1	12/1	40/1
	2	2/2	7/2	4/1	14/1	-	-
	3	1,5/2	7/2	3/1	14/1	-	-
Июль	1	-	-	-	-	-	-
	2	-	-	-	-	-	-
	3	-	-	-	-	-	-
Август	1	-	-	-	-	-	-
	2	1/2	3/2	2/1	6/1	8/1	40/1
	3	1/2	3/2	2/1	6/1	-	-
Сентябрь	1	1/2	4/2	2/1	8/1	-	-
	2	1/2	5/2	2/1	10/1	-	-
	3	-	5/2	-	10/1	-	-
Октябрь	1	-	-	-	-	-	-
За вегетацию, кг/га		52	120	52	120	52	120
Число фертигаций		22	24	11	12	4	4

На участке первого варианта наблюдается более равномерное нарастание площади листовой поверхности с большим максимальным значением. Такой результат можно объяснить потерями азота во время поливов без фертигации, большими промежутками между внесениями удобрений в третьем варианте опыта. На участке первого варианта получена статистически достоверная максимальная урожайность земляники, а минимальная – на третьем (табл. 2).



Условные обозначения:

1 – Режим фертигации: вариант А1, 2 – Режим фертигации: вариант А2, 3 – Режим фертигации: вариант А3

Фазы роста и развития: а) выдвижение цветоносов, б) цветение, в) созревание, г) сбор урожая, д) закладка и дифференциация генеративных органов

Рисунок 1 – Динамика нарастания площади листовой поверхности земляники по вариантам опыта (при внесении удобрений дозой $N_{90}P_{60}K_{150}$)

Результаты опытов подтвердили эффективность дробного внесения удобрений с рассчитанными дозами, соответствующими темпам роста и развития земляники по фазам вегетации.

При равном количестве внесенных удобрений за весь период в первом варианте площадь листовой поверхности в среднем на одно растение земляники составила 1610 см^2 , в третьем варианте – 1380 см^2 . Разница составляет –14,3 %. В первом варианте получен урожай ягод земляники – 25,4 т/га, в третьем варианте – 22,7 т/га, что выше на 10,6 %. Второй вариант опыта по показателям роста, развития и формирования урожая ягод отличается от первого незначительно, разница статистически недостоверна.

Таблица 2 – Урожайность земляники по вариантам опыта, т/га

Дозы внесения минеральных удобрений, кг д.в./га	Варианты схемы фертигации	Год исследований		
		2009	2010	2011
B1 – N ₇₀ P ₅₀ K ₁₂₀	A1	21,3	19,7	21,6
	A2	20,3	19,9	20,7
	A3	19,1	18,5	19,7
B2 – N ₉₀ P ₆₀ K ₁₅₀	A1	25,4	24,5	25,8
	A2	24,8	24,3	25,3
	A3	21,7	21,3	22,1
НСР ₀₅ для частных средних		1,34	1,08	1,75
Уровень минерального питания		0,77	0,62	0,72
Вариант схемы фертигации		0,95	0,76	0,88

Выращивание земляники в условиях регулирования водного и питательного режимов почвы выгодно и экономически обосновано. Как показали исследования, затраты на закладку плантации земляники не превышают 900 тыс. руб./га. Достигнута урожайность земляники 24,5-25,8 т/га, что позволило получать чистую прибыль на уровне 1610-1760 тыс. руб./га.

Таким образом, результаты опытов подтвердили эффективность дробного внесения удобрений с рассчитанными дозами, соответствующими темпам роста и развития земляники по фазам вегетации. Получена запланированная урожайность. Наиболее эффективным оказался вариант дробного внесения удобрений с проведением 24 фертигаций за весь вегетационный период. При выборе схемы фертигации можно рекомендовать проведение подкормок не реже, чем через 10 дней. Количество фертигаций может составлять от 12 до 24 за вегетационный период. При определении доз калия по фазам вегетации необходимо учитывать повышенную потребность земляники в этом элементе в период подготовки к зимним условиям и в фазу созревания для повышения качества ягод.

Библиографический список

1. Алексашенко, А.А. Теоретические вопросы капельного орошения [Текст]/А.А. Алексашенко, Н.И. Вдовин // Вестник с/х науки. – 1977. – № 8. – С. 8-12.
2. Бородычев, В.В. Современные технологии капельного орошения сельскохозяйственных культур [Текст]: научное издание /В.В. Бородычев. – Коломна: ФГНУ ВНИИ «Радуга», 2010. – 241 с.
3. Бородычев, В.В. Режим орошения и водопотребление земляники [Текст] / В.В. Бородычев, А.В. Шуравилин// Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2011. – № 4 (24). – С. 7-13.
4. Бурмистров, А.Д. Ягодные культуры [Текст] /А.Д. Бурмистров. – Л.: Агропромиздат, 1985.
5. Бурмистров, Л.А. Культура земляники в Базиликате (Италия) [Текст]/ Л.А. Бурмистров // Растениеводство: РЖ/ВИНИТИ. – 1989. – № 2.
6. Копылов, В.И. Земляника [Текст]/В.И. Копылов. – Симферополь: Поли ПРЕСС, 2007.
7. Копылова, Е.Г. Сравнительная оценка сортов земляники при выращивании на грядах, мульчированных пленкой, с капельным орошением [Текст] /Е.Г. Копылова, С. Османов//Перспективы отечественного садоводства /УААН, УНИИС. – Киев, 1991. – С. 50-51.

8. Метала, Вилле. Выращивание земляники [Текст] / Вилле Метала. – Санкт-Петербург, 2003.

9. Совершенствование технологии и технических средств капельного орошения сельскохозяйственных культур [Текст] / В.В. Бородычев, А.В. Майер, А.М. Салдаев, Е.В. Шенцева//«Достижения науки в Волгоградской области. 2004-2009 гг.» /Администрация Волгоградской области: Управление науки, промышленности и ресурсов аппарата Главы администрации Волгоградской области. – Волгоград, Панорама, 2010. – С. 447-446.

10. Шаталова, М.А. Современная технология возделывания земляники за рубежом: Обзорная информация [Текст]/ М.А. Шаталова. – М.: ВНИИТЭИСХ, 1975. – 87 с.

E-mail: vkovniigim@yandex.ru

УДК 635.65 : 631.86

ВЛИЯНИЕ ПРЕДПОСЕВНОЙ ИНОКУЛЯЦИИ РИЗОТОРФИНОМ НА РАЗВИТИЕ СИМБИОТИЧЕСКОГО АППАРАТА И УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕРНА НУТА

В.В. Балашов, доктор сельскохозяйственных наук
М.М. Демченко, кандидат сельскохозяйственных наук
В.В. Кудинов, соискатель

Волгоградский государственный аграрный университет

Рассмотрено влияние предпосевной обработки семян ризоторфином и внесение минеральных удобрений с посевом на развитие симбиотического аппарата и урожайность зерна нута.

Ключевые слова: нут, ризоторфин, симбиотический аппарат, клубеньковые бактерии.

Социально-экономические преобразования в сельском хозяйстве привели к ряду нежелательных последствий, одним из которых является прогрессирующее снижение плодородия почв, вследствие недостаточного применения органических и минеральных удобрений, в первую очередь азотных, а также нарушение севооборотов из-за преобладания посевов зерновых колосовых культур. Как же в сложившихся условиях предотвратить дальнейшее снижение плодородия почв, снижения урожайности и качества зерна основной зерновой культуры – озимой пшеницы?

Одним из направлений решения этой проблемы является расширение площадей под бобовыми культурами, которые обладают уникальной способностью вступать в симбиоз со специфическими для каждого вида растений клубеньковыми бактериями и могут усваивать за вегетацию до 120-480 кг/га азота из воздуха. Это обеспечивает высокие урожаи дешевого растительного белка без применения дорогостоящих экологически небезопасных минеральных азотных удобрений. С пожнивными и корневыми остатками в почве остаётся в среднем около 50 % фиксированного азота, который на 2-3 года существенно повышает плодородие почвы и урожай последующих культур [1, 2, 3].

Наиболее перспективной бобовой культурой в засушливых условиях Нижнего Поволжья является нут, семена которого обладают высоким пищевым, кормовым достоинством, более высокой продуктивностью по сравнению с другими зернобобовыми культурами, возделываемыми в данном регионе [2, 5]. Как любая бобовая культура, нут хорошо отзывается на предпосевную инокуляцию семян ризоторфином, что повышает урожайность на 10...15 %; способствует активной фиксации азота воздуха, улучшает

качество урожая семян, увеличивая в них содержание белка, аминокислот, витаминов группы В. Ризоторфин снижает возможность заражения растений грибными и бактериальными заболеваниями, увеличивает накопление азота в почве [4, 6].

Предпосевная инокуляция семян нута улучшает формирование симбиотического аппарата на корнях растений, что способствует более интенсивному их росту. Клубеньковые бактерии, вступающие с ними в симбиотические отношения и формирующие на корнях растений симбиотический аппарат, снабжают растения нута дополнительными легкоусваиваемыми формами азота. Фиксировать азот клубеньковые бактерии начинают практически с первых дней образования клубеньков на корнях растения. Процесс азотфиксации продолжается почти весь период активного роста и развития растения [3, 5].

Исследования о влиянии предпосевной обработки семян ризоторфином на формирование симбиотического аппарата и урожайность нута проводились в 2009...2011 годы в АКХ «Алимова В.Л.» на каштановых почвах Котельниковского района Волгоградской области, которые представлены солонцеватыми каштановыми разновидностями тяжелого гранулометрического состава в комплексе с солонцами до 15...20 %. В составе механических фракций по почвенному профилю преобладают крупнопылеватые и илистые частицы. Содержание в почве основных питательных элементов низкое: гумуса – от 0,85 до 1,75 %, калия – от 17,0 до 30,0 мг/кг, фосфора – от 1,05 до 1,5 мг на 100 г почвы.

Полевые опыты закладывались в 4-х кратной повторности при систематическом размещении вариантов. Учетная площадь делянки 50 м², посев проводили в первой декаде мая, по двум предшественникам: черный пар и озимая пшеница, сорт Приво 1. Наблюдения и анализы осуществлялись по методике государственного сортоиспытания [7].

Проведённые исследования показали, что образование и рост клубеньков на корнях растений приходился на фазу ветвления и продолжался почти весь вегетационный период до фазы созревания, когда у клубеньков начинался полный лизис, что совпадало с резким повышением температур воздуха и почвы. Было отмечено, что на вариантах с ризоторфином в среднем за три года возрастало количество растений с клубеньками по чёрному пару в 6,83 раза по сравнению с контролем, по озимой пшенице таких растений было несколько больше (таблица 1).

Таблица 1 – Влияние минеральных удобрений и ризоторфина на полевую всхожесть, количество растений с клубеньками и массу клубеньков (среднее за 3 года)

	Полевая всхожесть, %	Растений с клубеньками, %	Масса клубеньков, кг/га
Черный пар			
Контроль	71,7	12,0	22,61
N ₁₆ P ₁₆ K ₁₆	71,3	12,0	31,72
Ризоторфин	71,7	82,0	582,21
N ₁₆ P ₁₆ K ₁₆ + ризоторфин	72,7	82,3	620,84
Озимая пшеница			
Контроль	69,3	14,0	31,33
N ₁₆ P ₁₆ K ₁₆	69,7	14,0	41,38
Ризоторфин	70,3	84,7	632,43
N ₁₆ P ₁₆ K ₁₆ + ризоторфин	70,7	84,7	669,57

В фазу полного цветения наибольшая масса клубеньков была отмечена по озимой пшенице на вариантах с предпосевной инокуляцией ризоторфином и составила 2,09...2,21 г, без ризоторфина – 0,62...0,83 г, в то время, как по черному пару данный показатель отставал на 6,9...15,0 % соответственно.

На вариантах без ризоторфина на корнях нута также формировались одиночные клубеньки, свидетельствующие о том, что на данном участке присутствовали спонтанные клубеньковые бактерии, специфичные данному сорту нута, но активность и вирулентность их была низкой.

Предпосевная инокуляция способствовала лучшему нарастанию и развитию симбиотического аппарата на корнях нута, в среднем на вариантах с бактеризацией масса клубеньков была выше в 3,3...3,5 раза по озимой пшенице и в 3,6...3,8 раза – по черному пару.

На формирование симбиотического аппарата большое влияние оказали сложившиеся погодные условия. Наиболее благоприятными для формирования клубеньков были 2010 и 2011 годы, так как в начале вегетации выпало достаточное количество осадков. При этом следует отметить, что по озимой пшенице масса клубеньков на 2,9...6,8 % была выше, чем по черному пару, в 2011 году этот показатель составил - 3,2...9,3 %. Масса клубеньков на вариантах с ризоторфином в фазу полного цветения в эти годы почти в 3 раза превышала контроль. В среднем за три года масса клубеньков по черному пару составила 22,61, на варианте с ризоторфином – 582,21 кг/га, по озимой пшенице этот показатель был несколько выше.

Бактеризация ризоторфином способствовала быстрому развитию растений в начале вегетации, когда влаги было достаточно, что повлияло в дальнейшем на рост растений и формирование урожая. В среднем за три года наивысшая урожайность по черному пару наблюдалась на вариантах с бактериальными удобрениями и составила 0,92...0,98 т/га, по озимой пшенице более высокая урожайность была получена на тех же вариантах, но на 13...28 % ниже (таблица 2). Минимальная урожайность была отмечена в 2010 году – 0,62...0,71 т/га по черному пару и 0,44...0,69 т/га – по озимой пшенице.

Таблица 2 – Влияние минеральных удобрений и ризоторфина на урожайность нута, т/га

Варианты	Годы			
	2009	2010	2011	Среднее
Чёрный пар				
Контроль	0,72	0,62	1,03	0,79
N ₁₆ P ₁₆ K ₁₆	0,85	0,69	1,34	0,96
Ризоторфин	0,79	0,68	1,28	0,92
N ₁₆ P ₁₆ K ₁₆ + ризоторфин	0,83	0,71	1,39	0,98
Озимая пшеница				
Контроль	0,52	0,44	0,74	0,57
N ₁₆ P ₁₆ K ₁₆	0,68	0,58	0,97	0,74
Ризоторфин	0,73	0,67	1,06	0,82
N ₁₆ P ₁₆ K ₁₆ + ризоторфин	0,75	0,69	1,15	0,85
НСР ₀₅	0,063	0,041	0,054	

Следует отметить, что снижение урожайности в 2010 году произошло из-за сильнейшей засухи в период цветения и налива зерна, когда влажность воздуха опускалась до 5 % с постоянными юго-восточными ветрами. Температура почвы была очень высокой, что способствовало наступлению полного лизиса клубеньков. В таких жёстких условиях растения нута высохли на корню и успели сформировать зерно только в бобах нижнего яруса.

Максимальная урожайность семян нута была получена в несколько лучшем по погодным условиям 2011 году. Так, по черному пару урожайность составила на контроле 1,03 т/га, с ризоторфином на 0,25 т/га выше, по озимой пшенице соответственно 0,74 и 0,32 т/га.

В среднем за три засушливых года урожайность нута по чёрному пару на контроле составила 0,79 т/га, с применением ризоторфина на 0,13 т/га больше; по озимой пшенице соответственно 0,57 и 0,25 т/га. Внесение минеральных удобрений при посеве по чёрному пару и озимой пшенице повышало урожайность нута, но прибавка урожая была ниже по сравнению с ризоторфином. Учитывая высокую стоимость минеральных удобрений, экономически выгоднее обрабатывать семена нута перед посевом ризоторфином.

Библиографический список

1. Балашов, В.В. Влияние биостимуляторов на продуктивность зерен нута [Текст]/ В.В. Балашов, В.В. Барабанов // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Естественные науки. Выпуск Химия и химическая экология. – 2006. – № 3. – С. 142-144.
2. Бактериальные удобрения на посевах нута [Текст] / В.В. Балашов, В.Н. Павленко, А.В. Балашов, С.В. Тронеv // Плодородие. – 2009. – № 2. – С. 32-33.
3. Балашов, В.В. Влияние бактериальных и минеральных удобрений на урожайность нута [Текст]/ В.В. Балашов, А.В. Балашов // Плодородие. – 2010. – № 4. – С. 38-39.
4. Балашов, В.В. Нут в нижнем Поволжье [Текст] : монография / В.В. Балашов, А.В. Балашов – Волгоград, 2009. – 190 с.
5. Германцева, Н.И. Нут – культура засушливого земледелия [Текст]: монография /Н.И. Германцева – Саратов, 2011. – С. 200.
6. Горлов, И.Ф. Нут – альтернативная культура многоцелевого назначения [Текст]: монография /И.Ф. Горлов. – Волгоград, 2012. – С. 107.
7. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Общая часть [Текст]. – М., 1985. – С. 246.

E-mail: agrovgsa@mail.ru

УДК 635.649:631.671:631.674.6

СТРУКТУРА СУММАРНОГО ВОДОПОТРЕБЛЕНИЯ СЛАДКОГО ПЕРЦА ПРИ РАЗЛИЧНЫХ РЕЖИМАХ КАПЕЛЬНОГО ОРОШЕНИЯ В УСЛОВИЯХ ВОЛГОГРАДСКОГО ЗАВОЛЖЬЯ

Е.П. Боровой, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

А.Д. Ахмедов, доктор технических наук, профессор

Д.Ю. Богомолов, аспирант

Волгоградский государственный аграрный университет

В статье приведены основные составляющие структуры суммарного водопотребления сладкого перца. Установлено, что изменение урожайности данной культуры при капельном поливе сопровождается соответствующим изменением суммарного водопотребления и оросительной нормы как основной его составляющей.

Ключевые слова: суммарное водопотребление, оросительная норма, урожайность, предполивная влажность, сладкий перец, капельное орошение, питательный режим.

В настоящее время потребность сельскохозяйственных культур в воде принято выражать через суммарное водопотребление. Водопотребление растений в разные фазы их развития различно. Снижение потребного количества воды определяет недостаточное обеспечение растительных тканей физиологическим раствором и, на этой основе, замедление или полное приостановление этих процессов. Например, зеленые растения на 80...95 % состоят из воды, этим объясняется ее главное значение в их жизнедеятельности [1, 2, 3, 4].

Количественным показателем потребления воды служит норма водопотребления, выражающая собой расход воды данной культурой за весь период вегетации. В связи с этим, определение закономерностей изменения суммарного водопотребления растений в онтогенезе при различной их продуктивности является одним из важных исходных показателей при разработке оптимальных поливных режимов сельскохозяйственных культур.

На опытном участке, начиная с 2007 по 2009 гг., проводились полевые исследования по изучению факторов, влияющих на повышение урожайности плодов сладкого перца (гибрид Снегирек F1) в сочетании с различными режимами капельного орошения.

Орошаемый участок, где проводились исследования, расположен в подзоне светло-каштановых почв СПК «Прогресс» Ленинского района Волгоградской области. Почвы данной подзоны характеризуются маломощными гумусовыми горизонтами 0,15 – 0,25 м и низким содержанием гумуса (1,6-2,3 %) в пахотном слое. Реакция почвенного раствора слабощелочная (рН 7,0 – 7,4). Плотность активного слоя почвы 0,0 – 0,5 м колеблется от 1,24 до 1,33 т/м³, а для метрового слоя почвы составила 1,43 т/м³. Наименьшая влагоемкость почв изменялась от 25,0-25,9 % в пахотном слое, до 21,3 % в нижележащих горизонтах.

По содержанию доступных форм элементов питания почвы характеризуются низкой обеспеченностью азотом, средней – подвижным фосфором и обменным калием.

Анализ полученных результатов показал, что изменение предполивной влажности почвы от 70 – 80 до 80 – 70 % НВ сопровождалось снижением средней величины суммарного водопотребления. В результате при поддержании режима орошения на уровне не ниже 80 – 70 % НВ отмечен самый низкий из рассматриваемых вариантов общий расход влаги растениями. В среднем за три года исследований он составил 4375 м³/га (табл. 1).

В ходе исследований погодные условия (2007-2009 гг.) оказали существенное влияние на общий расход влаги сладкого перца. При этом суммарное водопотребление сладкого перца при капельном орошении возрастало с улучшением влагообеспеченности растений за счет интенсификации поливного режима и в разные по погодным условиям годы в наших исследованиях изменялось в пределах 4122...5372 м³/га.

Наибольшее количество влаги сладкий перец потребляет на варианте с предполивной влажностью почвы не ниже 80 – 80 % НВ. Суммарное водопотребление в среднем за 3 года исследований в этом варианте составило 4745 м³/га с колебаниями по годам исследований от 4303 до 5372 м³/га (рис. 1).

Таблица 1 – Структура суммарного водопотребления сладкого перца

Предполивная влажность почвы, % НВ	Годы исследований	Оросительная норма		Приход влаги от осадков		Использование запасов почвенной влаги		Суммарное водопотребление, м ³ /га
		м ³ /га	%	м ³ /га	%	м ³ /га	%	
80 – 80	2007	3220	70,6	1184	26,0	158	3,4	4562
	2008	3640	84,6	457	10,6	206	4,8	4303
	2009	4060	75,6	1168	21,7	144	2,7	5372
	среднее	3640	76,7	936	19,7	169	3,6	4745
70 – 80	2007	2760	67,0	1184	28,7	178	4,3	4122
	2008	3160	81,7	457	11,8	252	6,5	3869
	2009	3920	74,7	1168	22,3	160	3,0	5248
	среднее	3280	74,3	936	21,2	197	4,5	4413
80 – 70	2007	2780	66,8	1184	28,5	197	4,7	4161
	2008	3140	81,2	457	11,8	269	7,0	3866
	2009	3740	73,3	1168	22,9	191	3,8	5099
	среднее	3220	73,6	936	21,4	219	5,0	4375

Из данных видно, что во всех вариантах основной приходной статьёй водного баланса орошаемого участка являлась оросительная норма. Потребление поливной воды по вариантам опыта за годы исследований изменялось в пределах 66,8 – 84,6 % от общего расхода воды.

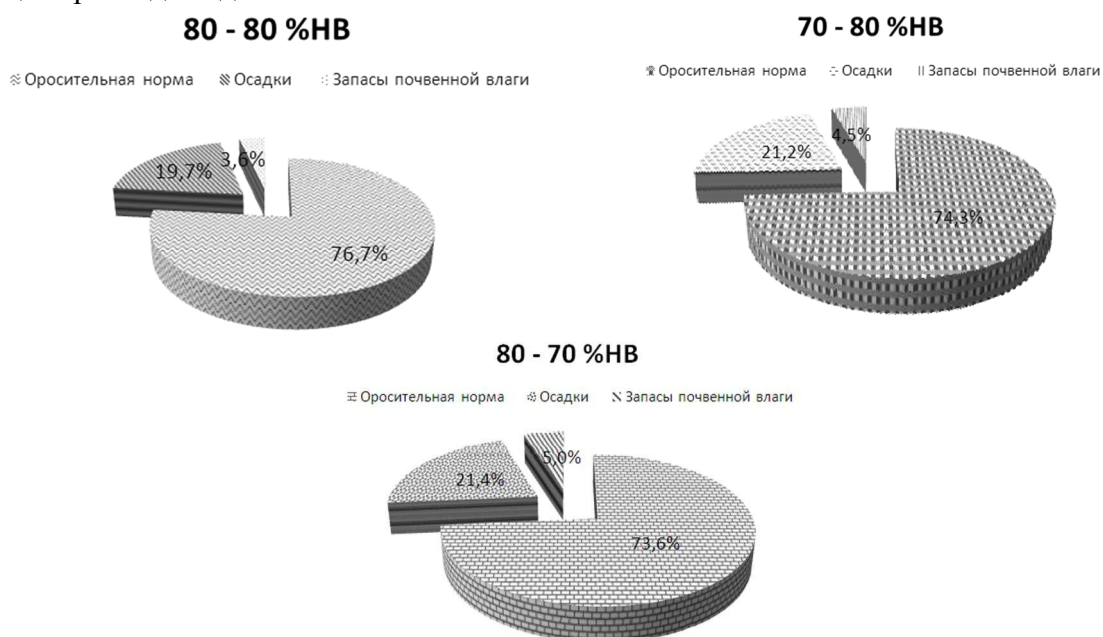


Рисунок 1 – Средние показатели структуры суммарного водопотребления сладкого перца по годам исследования, %

Результаты исследования показали, что чем выше предполивная влажность почвы, тем больше оросительная норма и ее роль в суммарном водопотреблении. Так, с возрастанием уровня водообеспеченности по нижнему порогу влажности почвы до 80 – 80 % НВ оросительная норма повышалась в среднем за 2007 – 2009 гг. с 3220 до 4060 м³/га, а ее доля в общем расходе воды составляет в среднем 76,7 % с колебаниями от 70,6 до 84,6 %.

В целом величина запасов почвенной влаги и их доля в снабжении растений водой зависит в основном от принятого режима орошения, имея обратные по сравнению с оросительной нормой показатели изменения численных значений. Сравнивая варианты между собой можно отметить, что самое высокое значение запасов почвенной влаги 219 м³/га в среднем за три года исследований было получено в варианте с предполивной влажностью почвы 80 – 70 % НВ. При этом их доля участия в удовлетворении потребности растений в воде составила 5,0 %. По мере повышения влагообеспеченности сладкого перца до 80 – 80 % НВ участие запасов почвенной влаги в суммарном водопотреблении в среднем снизилось до 169 м³/га, а их доля – до 3,6 %.

Анализ полученных данных, приведенных в табл. 2, показал, что изменение урожайности сладкого перца при капельном поливе сопровождается соответствующим изменением суммарного водопотребления и оросительной нормы как основной его составляющей.

Анализируя данные, можно отметить, что для получения урожайности сладкого перца 60 т/га сопровождалось получением наиболее высоких в наших опытах значений оросительной нормы 3640 м³/га и суммарного водопотребления 4745 м³/га. Это обеспечивалось поддержанием наиболее интенсивного поливного режима 80 – 80 % НВ и внесением доз минеральных удобрений N₁₃₀P₆₀ K₆₅ и N₁₈₀P₇₅K₈₅.

Таблица 2 – Величина оросительной нормы и суммарного водопотребления для получения планируемых урожаев сладкого перца в среднем за 2007-2009 гг.

Урожайность (фактическая), т/га	Предполивная влажность почвы, % НВ	Дозы минеральных удобрений под планируемую урожайность		Оросительная норма, м ³ /га	Суммарное водопотребление, м ³ /га
		т/га	кг д.в./га		
48,2	80 – 80	40	N ₈₀ P ₄₅ K ₅₅	3640	4745
58,7	80 – 80	50	N ₁₃₀ P ₆₀ K ₆₅	3640	4745
61,6	80 – 80	60	N ₁₈₀ P ₇₅ K ₈₅	3640	4745
37,9	80 – 70	40	N ₈₀ P ₄₅ K ₅₅	3220	4375
42,8	80 – 70	50	N ₁₃₀ P ₆₀ K ₆₅	3220	4375
41,5	70 – 80	40	N ₈₀ P ₄₅ K ₅₅	3280	4413
46,3	80 – 70	60	N ₁₈₀ P ₇₅ K ₈₅	3220	4375
52,0	70 – 80	50	N ₁₃₀ P ₆₀ K ₆₅	3280	4413
53,6	70 – 80	60	N ₁₈₀ P ₇₅ K ₈₅	3280	4413

Урожайность сладкого перца на уровне 50 т/га была получена, когда оросительная норма изменялась в пределах 3220...3280 м³/га, а суммарное водопотребление – 4375...4413 м³/га. Наиболее низкие показатели наблюдались при поддержании режима орошения на уровне 80 – 70 % НВ в сочетании с внесением удобрений под урожайность 40...60 т/га.

Получение урожайности до 40 т/га сладкого перца оросительная норма была равна в среднем 3220 м³/га, а суммарное водопотребление – 4375 м³/га. Такой расход поступающей влаги достигался при поддержании предполивной влажности почвы 80 – 70 % НВ совместно с внесением расчетной дозы удобрений на уровне N₈₀P₄₅K₅₅.

По результатам полевых исследований с использованием статистического анализа обработка полученных экспериментальных данных зависимости урожайности сладкого перца в пределах 40...60 т/га от оросительной нормы и суммарного водопотребления позволила выразить ее уравнениями прямолинейной регрессии в виде:

$$Y = 0,0284 x - 46,676; R^2=0,8896;$$
$$Y = 0,0311x - 91,309; R^2=0,8741.$$

Подводя итоги, можно отметить, что суммарное и среднесуточное водопотребление с изменением предполивого порога влажности от 80 – 70 до 80 – 80 % НВ возрастают. Следовательно, результаты наших исследований показывают, что увеличение урожая перца сопровождается ростом потребления воды. Так, для формирования урожайности перцев на уровне 40 т/га суммарный расход воды составил в среднем 4375 м³/га, с увеличением продуктивности перца до 50 т/га суммарный расход воды растениями увеличился 4413 м³/га. Продуктивность перца на уровне до 60 т/га обеспечивается при суммарном водопотреблении в среднем 4745 м³/га. При этом наиболее эффективно использовались влага, и оросительная вода на варианте где поддерживались нижний порог влажности почвы на уровне 80-80 % НВ.

Библиографический список

1. Ахмедов, А.Д. Продуктивность овощных культур в зависимости от водного и пищевого режимов почвы [Текст] / А.Д. Ахмедов, А.А. Королев, И.А. Давыдов // Вавиловские чтения – 2008: Саратовский ГАУ. – Саратов, 2008. – С. 14-15.
2. Ахмедов, А.Д. Суммарное и среднесуточное водопотребление баклажанов при дождевании [Текст] / А.Д. Ахмедов, И.А. Давыдов // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2008. – № 1(9). – С. 50-54.
3. Овчинников, А.С. Ресурсосберегающая технология капельного орошения сладкого перца [Текст] / А.С. Овчинников, О.В. Данилко, М.М. Гавра // Ресурсосберегающие и энергоэффективные технологии и техника в орошаемом земледелии: сбор. науч. докладов междунар. научн. – практ. конф. – Коломна: ФГНУ ВНИИ «Радуга», 2004. – С. 89-90.
4. Современные перспективные водосберегающие способы полива в Нижнем Поволжье [Текст]: монография / М.С. Григоров, А.С. Овчинников, Е.П. Боровой, А.Д. Ахмедов. – Волгоград: Волгоградская ГСХА, 2010. – 244 с.

E-mail: askar-5@mail.ru

УДК 631.4:631.417

**СТРУКТУРА ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА МАРАЛЬНИКОВ
СРЕДНЕГОРИЙ АЛТАЯ****С.И. Грибов, доктор сельскохозяйственных наук, профессор
Т.В. Фефелова, аспирант***ФГБОУ ВПО «Алтайский государственный аграрный университет»*

На основе исследований на почвенно-геоморфологических профилях ландшафтных аналогов установлены основные характеристики структур почвенного покрова маральников среднегорий Алтая. Выделенные структуры почвенного покрова описаны тремя простыми комбинациями и шестью элементарными комбинациями семейств горных почв различной классификационной принадлежности. Почвенные комбинации отнесены к почвенным рядам (мозаики и микро-мозаики) и к почвенным цепям (вариации, сочетания); по механизму дифференциации к трем разрядам – высотно-экспозиционному, фитодифференцированному, водномиграционному; по генетико-геометрическому строению к трем формам: неупорядоченной, неупорядоченной наложенно-древовидной, древовидной. Определено, что наибольшей неоднородностью характеризуются микро-мозаики семейств горных серых лесных и выходов горных пород, а наименьшей – элементарные вариации семейств горных серых лесных и горных черноземов.

Ключевые слова: почвенный покров, элементарный почвенный ареал, элементарная почвенная комбинация, сложность, контрастность, неоднородность, сочетания, вариации, микро-мозаики, мозаики.

Условия формирования почв и почвенного покрова (ПП) среднегорий Алтая весьма разнообразны и обуславливаются горным характером рельефа, высотной поясностью, разнообразием климатических условий. Множество почвенных ареалов, создавая в пространстве мозаичный рисунок различной сложности, требует при хозяйственном использовании земель учитывать не только свойства отдельных почв, но и особенности структуры почвенного покрова (СПП). Спецификой использования ПП кормовых угодий региона является наличие маральников – огражденных заборами территорий, эксплуатируемых под выпас маралов круглогодично. Для оценки ПП кормовых угодий вне ограждений, изменений ПП в маральниках при их длительном пользовании, необходимо изучить особенности формирования и характеристики СПП. Знание таких изменений позволит на достоверной основе проводить земельно-оценочные работы и разрабатывать рекомендации по рациональной организации территории маральников и смежных территорий. В данной статье сделана попытка изучить СПП на ландшафтных аналогах маральников вне огражденной территории, слабо затронутой хозяйственной деятельностью. С известными допусками ошибок сравнительно-географического метода, можно считать, что на время организации маральников их СПП соответствовала СПП ландшафтных аналогов.

Цель исследований – изучить состояние структуры почвенного покрова кормовых угодий ландшафтных аналогов маральников. Задачи: 1) выделить уровни организации СПП; 2) изучить генетико-геометрические характеристики СПП; 3) провести классификацию выделенных СПП.

Объектом исследования послужили почвы и закономерно образуемые ими СПП кормовых угодий среднегорий Алтая. Предмет исследований – классификационная принадлежность почвенных комбинаций и их количественная характеристика (расчетленность сложность, контрастность, неоднородность).

Теоретической и методологической основой исследований послужили известные представления о факторах почвообразования и дифференциации почвенного покрова, под воздействием и при участии которых собственно и формируются почвы и почвенный покров [2].

Для проведения настоящих исследований в качестве основных были использованы методы: сравнительно-географический, почвенно-геоморфологических профилей, метод вложенных ключей, химико-аналитический [3]. Сложность, контрастность, расчлененность, неоднородность определялась по ранее апробированной методике расчетов [1]. Топографической основой послужили карты М 1:100 000 и фотопланы с рельефом М 1:25 000 и М 1:10 000. В исследованиях, для привязки на местности, использовалась система GPS-ГЛОНАСС.

Установление закономерности формирования разных типов почв, в зависимости от условий рельефа, почвообразующих пород и растительности, проведено на трех почвенно-геоморфологических профилях протяженностью от одного до трех километров. Профили заложены от самой высокой водораздельной линии до самой низкой – русла реки.

Таблица – Структура почвенного покрова кормовых угодий среднегорий Алтая (фрагмент СПС, ландшафтные аналоги маральников)

№ пп.	Семейство	% участия	Характеристика почвенных комбинаций (классы)			
			Кр	Кс	Кк	Кн
<i>Почвенные ряды; Разряд - Высотно-экспозиционный</i> <i>Генетико-геометрическая форма - неупорядоченная</i>						
1	[(ГЛБ _т * ГЛ ^{ЧВМП} _{1у} * ГЛ ^{ЧВМП} _{1п} * А) х (ГСЗ-З _т * А)]	20	2	2	2	16
2		5	3	3	3	35
<i>Почвенные цепи; Разряд – Фитодифференцированный</i> <i>Генетико-геометрическая форма – неупорядоченная наложенно-древовидная</i>						
3	[(ГС _{3-3т} - ГЧ ^{В4} _{3у}) + (ГЧ ^{В4} _{3у} + ГЛ ^{ЧВ} _{2л} + ГЧ ^{В4} _{3т})]	45	2	1	1	3
4		15	3	2	2	18
<i>Почвенные цепи; Разряд - Водно-миграционный</i> <i>Генетико-геометрическая форма – древовидная</i>						
5	[(ГЧЛ ^{В4} _{2л} + ГЛ ^{ЧВ} _{2с}) - (ГЧЛ ^{В4} _{2т} + Т ^н)]	10	4	1	2	20
6		5	2	3	3	23
	Итого	100				

[...] – простые почвенные комбинации, (...) – элементарные почвенные комбинации * – микромозаики, + - сочетания, х – мозаики; классы: Кр – расчлененности, Кс – сложности, Кк – контрастности, Кн – неоднородности; ГСЗ-Зт – горные темно-серые лесные среднесуглинистые тучные, ГЧ^{В4}₃ – горные черноземы выщелоченные мощные тучные, ГЛ^{ЧВ}₂ – горные лесные черноземовидные выщелоченные среднесуглинистые среднесуглинистые, ГЛБ – горные лесные бурые среднесуглинистые тучные, ГЧЛ^{В4}₂ – горные лугово-черноземные выщелоченные среднесуглинистые среднесуглинистые, Т^н – болотные низинные торфянистые среднесуглинистые; с – среднесуглинистые, т – тяжелосуглинистые, у – супесчаные, л – легкосуглинистые, п – песчаные.

На профилях нами выделены следующие уровни организации СПП: элементарная почвенная структура (ЭПС), простая почвенная структура (ППС), сложная почвенная структура (фрагмент). Выделенные структуры почвенного покрова нами описаны формулами почвенных комбинаций (ПК, таблица).

По механизму дифференциации ПП все выделенные ПК относятся к трем разрядам.

ПК высотно-экспозиционного разряда сформировались на высотах от 900 до 950 м. Определяющую роль в дифференциации ПП здесь играют экспозиция, высота местности и почвообразующие породы, а характер перемещения масс между компонентами играет подчиненную роль. ППС представлены семействами горных лесных бурых, горных лесных черноземовидных, горных темно-серых лесных и выходами горных пород. ЭПА, образующие почвенные комбинации, не имеют более или менее упорядоченной выраженной геометрической формы. Наибольшей неоднородностью (35 класс) как в простой комбинации (ППК), так и в целом по профилю характеризуются микро-мозаики горных лесных и выходов горных пород.

ПК фитодифференцированного разряда сформировались на высотах от 850 до 900 м. Их формирование связано с чередованием в составе растительного покрова куртин растительных ассоциаций различного состава и различного экологического значения. Это наиболее распространенные ППК, их доля от общей площади участка достигает 60 %. Как и в предыдущем случае, широкое распространение имеют почвенные ареалы (ПА) с неупорядоченной формой границ, однако четко просматриваются и ареалы с древовидной формой. Данные комбинации представлены простыми сочетаниями элементарных сочетаний и вариаций семейств горных серых лесных, горных черноземов и горных лесных черноземовидных. Среди изученных ПК они характеризуются наиболее низкой неоднородностью ЭПС (3 класс).

На высотах от 800 до 850 м получили распространение ПК водно-миграционного разряда, где различия между компонентами связаны, прежде всего, с различным их увлажнением. Они занимают до 15 % общей площади изучаемого участка. В этих комбинациях наиболее четко просматриваются ареалы линейных и древовидных форм. ПК образованы простыми вариациями элементарных сочетаний горных лугово-черноземных, горных лесных черноземовидных и болотных низинных. Составляющие их элементарные почвенные комбинации характеризуются значительной неоднородностью (20 и 23 класс).

Выводы:

1. Кормовые уголья ландшафтных аналогов маральников представлены тремя уровнями организации ПП: сложная почвенная структура (фрагмент), простая почвенная структура и элементарная почвенная структура. Выделенные уровни организации описываются тремя простыми почвенными комбинациями и шестью элементарными комбинациями семейств горных почв.

2. ПК кормовых угодий характеризуются значительными колебаниями неоднородности – от 3 класса у элементарных вариаций до 35 класса у микро-мозаик.

3. Изученные ПК относятся к почвенным рядам (мозаики и микро-мозаики) и к почвенным цепям (вариации, сочетания); по механизму дифференциации к трем разрядам – высотно-экспозиционный, фитодифференцированный, водно-миграционный; по генетико-геометрическому строению к трем формам: неупорядоченная, неупорядоченная наложенно-древовидная, древовидная.

Библиографический список

1. Грибов, С.И. Структура почвенного покрова и типизация земель бассейна р. Алей [Текст]: автореф. дис....канд. биол. наук / С.И. Грибов. – Новосибирск, 1988. – 17 с.
2. Ковда, В.А. Основы учения о почвах [Текст] / В.А. Ковда. – М. : «Наука», 1973. – 447 с.
3. Фридланд, В.М. Структура почвенного покрова [Текст] / В.М. Фридланд. – М.: Мысль, 1972. – 423 с.

E-mail: serzh.grf@yandex.ru

УДК 635.64.044:631.8:631.674.6

**ВЛИЯНИЕ ВОДНОГО И ПИТАТЕЛЬНОГО РЕЖИМОВ
НА ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО ПЛОДОВ ТОМАТА
ПРИ КАПЕЛЬНОМ ОРОШЕНИИ В ПЛЕНОЧНЫХ ТЕПЛИЦАХ**

С.М. Григоров, доктор технических наук, профессор

Е.Н. Еронова, кандидат сельскохозяйственных наук

Волгоградский государственный аграрный университет

В статье изложены материалы, посвященные влиянию режима орошения и минерального питания на продуктивность растений томата и качество его плодов при выращивании в пленочных теплицах на светло-каштановых почвах с применением системы капельного орошения.

Ключевые слова: томат, капельное орошение, пленочные теплицы, продуктивность, качество плодов.

В основу рабочей гипотезы получения высоких уровней продуктивности томата в ранние сроки был положен учет биологических особенностей культуры, ее реакции на комплекс внешних факторов, определяющих формирование урожайности и качества плодов. Для решения поставленных задач исследования проводились по схеме двухфакторного полевого опыта, где в факторе А исследовалось влияние водного режима почвы, а в факторе В – влияние уровня минерального питания на продуктивность томата. Схемой опыта по водному режиму почвы (фактор А) были заложены следующие варианты поддержания предполивного порога влажности почвы в расчетном слое 0,5м: А1 – на уровне 80-70 % НВ: 80 % НВ – в период от высадки рассады до плодообразования и 70 % НВ – в период от плодообразования до полной спелости; А2 – на уровне 80-80 % НВ – в период от высадки рассады до полной спелости; А3 – на уровне 70-80 % НВ: 70 % НВ – в период от высадки рассады до плодообразования и 80 % НВ – в период от плодообразования до полной спелости; А4 – на уровне 70-70 % НВ – в период от высадки рассады до полной спелости. По пищевому режиму почвы (фактор В) было предусмотрено три варианта доз вносимых минеральных удобрений, рассчитанных на получение трех различных уровней урожайности плодов томата: В1 – внесение минеральных удобрений дозой $N_{85}P_{60}K_0$, рассчитанной на формирование 80 т/га плодов томата; В2 – внесение минеральных удобрений дозой $N_{160}P_{120}K_{100}$, рассчитанной на формирование 110 т/га плодов томата; В3 – внесение минеральных удобрений дозой $N_{230}P_{180}K_{270}$, рассчитанной на формирование 140 т/га плодов томата.

Исследования показали, что выход товарной продукции томатов повышается с улучшением водного режима почвы (табл. 1).

Таблица 1 – Изменение продуктивности томата в зависимости от условий увлажнения

Дозы минеральных удобрений, кг д.в./га	Предполивная влажность % НВ	Количество плодов на одном растении, шт.			Масса плодов на одном растении, кг			Масса одного плода, грамм	
		всего	в том числе		всего	в том числе		красного	зеленого
			красных	зеленых		красных	зеленых		
N ₈₅ P ₆₀ K ₀	80-70	23,8	22,0	1,9	3,33	3,23	0,10	147	54
	80-80	25,3	22,3	2,9	3,60	3,42	0,18	153	61
	70-80	24,1	21,4	2,7	3,18	3,04	0,14	142	51
	70-70	23,1	21,4	1,7	2,94	2,86	0,08	133	46
N ₁₆₀ P ₁₂₀ K ₁₀₀	80-70	29,8	26,2	3,6	4,17	3,96	0,20	151	57
	80-80	32,0	27,3	4,7	4,56	4,26	0,31	156	65
	70-80	28,5	24,3	4,2	3,82	3,59	0,23	148	53
	70-70	26,7	23,9	2,8	3,39	3,26	0,13	136	48
N ₂₃₀ P ₁₈₀ K ₂₇₀	80-70	35,1	31,1	3,9	5,12	4,90	0,23	157	58
	80-80	38,2	32,8	5,4	5,64	5,28	0,36	161	67
	70-80	33,6	29,1	4,5	4,70	4,44	0,26	153	57
	70-70	32,0	29,0	3,0	4,25	4,10	0,15	141	49

С повышением предполивного порога влажности активного слоя почвы от 70-70 до 80-80 % НВ общее количество плодов увеличилось в среднем за 2003-2005 годы на 2,1...6,1 шт., в числе которых на долю красных приходилось 1,2...3,8 шт., а зеленых – 1,2...2,4 шт. Масса плодов на одном растении возросла на 0,39...0,66 кг, в том числе красных – на 0,17...0,56 кг, а зеленых – на 0,10...0,21 кг. Масса одного красного плода увеличилась на 0,019...0,020 кг, а зеленого – на 0,015...0,018 кг. Все это способствовало тому, что прирост общей массы плодов в варианте с более высоким уровнем водообеспечения на 13,3...13,7 % превышал прирост их количества.

Анализ результатов исследований свидетельствует также о том, что выход товарной продукции томатов повышается с улучшением пищевого режима почвы (табл. 2). Подтверждается это тем, что с увеличением содержания питательных веществ в почве за счет увеличения доз внесения минеральных удобрений от N₈₅P₆₀K₀ до N₂₃₀P₁₈₀K₂₇₀ общее количество плодов на осредненном растении возросло в среднем на 8,9...12,9 шт., в том числе красных – на 7,6...10,5 шт., а зеленых – на 1,3...2,5 шт. Масса плодов в расчете на одно растение на более удобренном варианте повысилась на 1,32...2,04 кг, в том числе красных – на 1,24...1,86 кг, а зеленых – на 0,07...0,18. Красные плоды в этом варианте опыта были крупнее по массе на 0,008...0,010, а зеленые – на 0,003...0,006 кг. При этом прирост общей массы плодов на 6,1...6,6 % превышал прирост их количества.

Таблица 2 – Изменение продуктивности томата в зависимости от уровня минерального питания

Предполивная влажность % НВ	Дозы минеральных удобрений, кг д.в./га	Кол-во плодов на одном растении, шт.			Масса плодов на одном растении, кг			Масса одного плода, г	
		всего	в том числе		всего	в том числе		красного	зеленого
			красных	зеленых		красных	зеленых		
80-70	N ₈₅ P ₆₀ K ₀	23,8	22,0	1,9	3,33	3,23	0,10	147	54
	N ₁₆₀ P ₁₂₀ K ₁₀₀	29,8	26,2	3,6	4,17	3,96	0,20	151	57
	N ₂₃₀ P ₁₈₀ K ₂₇₀	35,1	31,1	3,9	5,12	4,90	0,23	157	58
80-80	N ₈₅ P ₆₀ K ₀	25,3	22,3	2,9	3,60	3,42	0,18	153	61
	N ₁₆₀ P ₁₂₀ K ₁₀₀	32,0	27,3	4,7	4,56	4,26	0,31	156	65
	N ₂₃₀ P ₁₈₀ K ₂₇₀	38,2	32,8	5,4	5,64	5,28	0,36	161	67
70-80	N ₈₅ P ₆₀ K ₀	24,1	21,4	2,7	3,18	3,04	0,14	142	51
	N ₁₆₀ P ₁₂₀ K ₁₀₀	28,5	24,3	4,2	3,82	3,59	0,23	148	53
	N ₂₃₀ P ₁₈₀ K ₂₇₀	33,6	29,1	4,5	4,70	4,44	0,26	153	57
70-70	N ₈₅ P ₆₀ K ₀	23,1	21,4	1,7	2,94	2,86	0,08	133	46
	N ₁₆₀ P ₁₂₀ K ₁₀₀	26,7	23,9	2,8	3,39	3,26	0,13	136	48
	N ₂₃₀ P ₁₈₀ K ₂₇₀	32,0	29,0	3,0	4,25	4,10	0,15	141	49

Изложенные показатели изменения индивидуальной продуктивности томатов способствовали тому, что наибольший выход товарной продукции формировался на варианте, сочетающем более благоприятный водный режим почвы, где влажность активного слоя не опускалась ниже 80-80 % НВ и вносилась самая высокая, рассчитанная на планируемую урожайность 140 т/га томатов доза внесения удобрений N₂₃₀P₁₈₀K₂₇₀. Именно на этом варианте, в среднем за 2003-2005 годы в расчете на одно растение было получено наибольшее количество красных (32,8 шт.) и зеленых (5,4 шт.) плодов, наибольшая масса красных (5,28 кг) и зеленых (0,36 кг) плодов, а также наибольшая масса одного красного (0,161 кг) и зеленого (0,067 кг) плода томата.

Анализ продуктивности растений показал, что при урожайности 80 т/га (табл. 3) на одном осредненном растении в среднем за 2003-2005 годы формировалось 23,1...26,7 шт. плодов томатов. Общая масса красных плодов (при средней массе одного – 0,133...0,147 г) составляла 2,86...3,26 кг. Масса одного зеленого плода имела меньшую величину 0,046...0,054 кг, а их общая масса – 0,08...0,14 кг. Наибольшая масса красных плодов (3,26 кг) и значительное их количество (26,7 шт. на одном растении) были получены в варианте с режимом орошения 70-70 % НВ и повышенными дозами внесения минеральных удобрений N₁₆₀P₁₂₀K₁₀₀.

При урожайности 110 т/га на одном растении образовывалось 26,2...29,1 шт. красных плодов томатов общей массой 3,96...4,44 кг (при массе одного плода 0,141...0,156 кг) и 3,0...4,7 шт. зеленых плодов массой 0,15...0,31 кг (при массе одного плода 0,049...0,065 кг). Наибольшая масса красных плодов (4,44 кг), их количество (29,1 шт.) и хорошие весовые параметры единицы товарной продукции (0,153 кг) были получены в варианте, сочетающем поддержание предполивного порога влажности почвы 70-80 % НВ и питательный режим почвы на самом высоком уровне N₂₃₀P₁₈₀K₂₇₀.

Таблица 3 – Изменение продуктивности томата в зависимости от уровня урожайности

Урожайность томатов, т/га		Предполиваемая влажность, % НВ	Дозы минеральных удобрений, кг д.в./га	Количество плодов на одном растении, шт.			Масса плодов на одном растении, кг			Масса одного плода, грамм	
планируемая	фактическая			всего	в том числе		всего	в том числе		красного	зеленого
					красных	зеленых		красных	зеленых		
80	86,3	80-70	N ₈₅ P ₆₀ K ₀	23,8	22,0	1,9	3,33	3,23	0,10	147	54
	81,2	70-80	N ₈₅ P ₆₀ K ₀	24,1	21,4	2,7	3,18	3,04	0,14	142	51
	76,4	70-70	N ₈₅ P ₆₀ K ₀	23,1	21,4	1,7	2,94	2,86	0,08	133	46
	87,1	70-70	N ₁₆₀ P ₁₂₀ K ₁₀₀	26,7	23,9	2,8	3,39	3,26	0,13	136	48
110	105,8	80-70	N ₁₆₀ P ₁₂₀ K ₁₀₀	29,8	26,2	3,6	4,17	3,96	0,20	151	57
	113,7	80-80	N ₁₆₀ P ₁₂₀ K ₁₀₀	32,0	27,3	4,7	4,56	4,26	0,31	156	65
	118,6	70-80	N ₂₃₀ P ₁₈₀ K ₂₇₀	33,6	29,1	4,5	4,70	4,44	0,26	153	57
	109,5	70-70	N ₂₃₀ P ₁₈₀ K ₂₇₀	32,0	29,0	3,0	4,25	4,10	0,15	141	49
140	130,7	80-70	N ₂₃₀ P ₁₈₀ K ₂₇₀	35,1	31,1	3,9	5,12	4,90	0,23	157	58
	140,9	80-80	N ₂₃₀ P ₁₈₀ K ₂₇₀	38,2	32,8	5,4	5,64	5,28	0,36	161	67

Поддержание влажности почвы по межфазным периодам не ниже 80-70 или 80-80 % НВ с одновременным внесением минеральных удобрений дозой N₂₃₀P₁₈₀K₂₇₀ позволяют получать урожайность томатов близкую к 140 т/га. В 2003-2005 годы на этих вариантах с каждого осредненного растения было собрано 31,1...32,8 шт. красных и 3,2...5,4 шт. зеленых плодов. Общая масса красных плодов составила 4,90...5,28 кг, а зеленых – 0,23...0,36 кг. При этом масса каждого красного плода составила в среднем 0,157...0,161 кг, а зеленого – 0,058...0,067 кг.

Высокое качество получаемой продукции является немаловажным условием возделывания любой сельскохозяйственной культуры. Особой ценностью плодов томата является то, что по химическому составу они характеризуются содержанием веществ, относящихся к добавочному питанию: витамины, органические кислоты, минеральные соли, так необходимые для лучшего обмена веществ, повышения аппетита и повышения работоспособности человека. В плодах распространенных сортов содержится 5...8 % сухого вещества, в том числе 2,5...4,2 % сахаров, 0,5...0,7 % золы, 0,3...0,9 % клетчатки, 0,6...1,1 % белка, 0,4...0,9 % органических кислот; 15...45 мг/100 г витамина С, около 0,2 % жиров и эфирных масел, 0,5...2,2 мг/100 г провитамина А (β-каротин), 0,04...0,16 мг/100 г витамина В₁ (тиамин), 0,05...0,06 мг/100 г витамина В₂ (рибофлавин), 0,43...0,53 мг/100 г витамина РР (никотиновая кислота), 0,3 % ликопина, а также в небольших количествах витамины В₉ (фолиевая кислота) и Н (биотин). Минеральных солей в плодах содержится (мг/100 г): 40 – натрия, 260...297 – калия, 10...15 – кальция, 12...20 – магния, 206...35 – фосфора. Для удовлетворения суточной потребности человека в витаминах достаточно употребить в пищу один плод томата среднего размера [1, 2].

Таблица 4 – Влияние режима орошения и минерального питания на химический состав плодов томата

Дозы минеральных удобрений, кг д.в./га	Предполивная влажность % НВ	Химический состав томатов (на сырую массу)					
		сухое вещество, %	клетчатка, %	сахар, %	зола, %	витамин С, мг/100г	нитраты, мг/кг
N ₈₅ P ₆₀ K ₀	80-70	6,75	0,55	4,2	0,56	18,3	63,9
	80-80	6,35	0,66	3,7	0,59	16,9	49,3
	70-80	6,41	0,62	3,8	0,58	17,2	51,7
	70-70	6,83	0,52	4,3	0,55	18,6	68,8
N ₁₆₀ P ₁₂₀ K ₁₀₀	80-70	6,49	0,60	3,9	0,59	18,9	78,1
	80-80	6,07	0,71	3,4	0,62	17,3	61,4
	70-80	6,14	0,65	3,6	0,61	17,7	64,2
	70-70	6,58	0,56	4,0	0,57	19,3	83,5
N ₂₃₀ P ₁₈₀ K ₂₇₀	80-70	6,24	0,68	3,6	0,62	19,4	90,8
	80-80	5,82	0,79	3,2	0,66	18,0	71,6
	70-80	5,91	0,74	3,3	0,64	18,6	74,3
	70-70	6,34	0,64	3,8	0,60	20,1	96,5

На содержание питательных веществ в плодах томата влияют почвенно-климатические и погодные условия, сортовые особенности, условия выращивания и другие условия. К наиболее действенным факторам, способствующим повышению качества урожая томата, относят орошение и удобрения [3, 4, 5, 6, 7, 8, 9].

Анализ полученных нами данных (табл. 4) показал, что в вариантах с предполивной влажностью почвы 70-70 % НВ содержание сухих веществ в плодах в среднем за 2003-2005 годы составляло 6,34...6,83 %, клетчатки – 0,52...0,64 %, золы – 0,55...0,60 %, витамина С – 18,6...20,1 мг/100 г, нитратов – 68,8...96,5 мг/кг. Повышение нижнего порога влажности почвы до 80-70 и 80-80 % НВ способствовало повышению содержания клетчатки и золы на 0,03...0,04 и 0,14...0,15 % на фоне снижения общего содержания сухого вещества на 0,08...0,10 и 0,48...0,52 %, сахара – на 0,1...0,2 и 0,5...0,6 %, витамина С – на 0,3...0,5 и 1,7...1,9 мг/100 г. Содержание нитратов понизилось на 4,9...19,5 и 5,7...24,9 мг/кг. По всем вариантам опытов превышение нитратами ПДК (150 мг/кг) не отмечено.

Улучшение условий питания за счет внесения минеральных удобрений оказывало заметное влияние на динамику показателей химического состава плодов томата. С увеличением уровня обеспеченности почвы элементами минерального питания от N₈₅P₆₀K₀ до N₂₃₀P₁₈₀K₂₇₀ содержание сухих веществ в плодах несколько снизилось – на 0,49...0,53 %, клетчатки – увеличилось на 0,12...0,13 %. Зольность повысилась на 0,05...0,07 %, содержание сахара и аскорбиновой кислоты – на 0,05...0,08 % и 1,1...1,5 мг/100 г. Содержание нитратов повысилось на 22,3...27,7 мг/кг.

Таким образом, улучшение водного и питательного режимов почвы не оказало отрицательного воздействия на изменение качества плодов томата.

Таблица 5 – Показатели качества плодов томата при разных уровнях урожайности

Урожайность, т/га		Дозы внесения удобрений, кг д.в./га	Предполивная Влажность, % НВ	Химический состав томатов (на сырую массу)					
плановая	фактическая			сухое вещество, %	клетчатка, %	сахар, %	зола, %	вита-мин С, мг/100г	нитраты, мг/кг
80	86,3	N ₈₅ P ₆₀ K ₀	80-70	6,75	0,55	4,2	0,56	18,3	63,9
	80,8	N ₈₅ P ₆₀ K ₀	70-80	6,41	0,62	3,8	0,58	17,2	51,7
	76,4	N ₈₅ P ₆₀ K ₀	70-70	6,83	0,52	4,3	0,55	18,6	68,8
	87,2	N ₁₆₀ P ₁₂₀ K ₁₀₀	70-70	6,58	0,56	4,0	0,57	19,3	83,5
110	105,8	N ₁₆₀ P ₁₂₀ K ₁₀₀	80-70	6,49	0,60	3,9	0,59	18,9	78,1
	113,7	N ₁₆₀ P ₁₂₀ K ₁₀₀	80-80	6,07	0,71	3,4	0,62	17,3	61,4
	118,6	N ₂₃₀ P ₁₈₀ K ₂₇₀	70-80	5,91	0,74	3,3	0,64	18,6	74,3
	109,5	N ₂₃₀ P ₁₈₀ K ₂₇₀	70-70	6,34	0,64	3,8	0,60	20,1	96,5
140	130,7	N ₂₃₀ P ₁₈₀ K ₂₇₀	80-70	6,24	0,68	3,6	0,62	19,4	90,8
	140,9	N ₂₃₀ P ₁₈₀ K ₂₇₀	80-80	5,82	0,79	3,2	0,66	18,0	71,6

Проведенные нами исследования выявили связь между количественной и качественными характеристиками урожая томата (табл. 5). при урожайности 80 т/га в плодах томатов содержалось 6,41...6,75 % сухих веществ, 0,52...0,62 % клетчатки, 3,8...4,3 % сахара, 0,55...0,58 % золы, 17,2...19,3 мг/100 г витамина С и 51,7...83,5 мг/кг нитратов. Для урожайности 110 т/га томатов характерно содержание в плодах 5,91...6,49 % сухих веществ, 0,6...0,74 % клетчатки, 3,4...3,9 % сахара, 0,59...0,64 % золы, 17,3...20,1 мг/100г витамина С и 61,4...96,5 мг/кг нитратов. Содержание сухого вещества в количестве 5,82...6,24 %, клетчатки – 0,68...0,79 %, сахара – 3,2...3,6 %, золы – 0,62...0,66 %, аскорбиновой кислоты – 18,0...19,4 мг/100г и нитратов 71,6...90,8 мг/кг является особенностью характеристики качества плодов при урожайности 140 т/га томатов.

Библиографический список

1. Алпатъев, А. В. Помидоры [Текст]/ А. В. Алпатъев. – М.: Колос, 1981. – 304 с.
2. Гавриш, С. Ф. Томат: возделывание и переработка [Текст]/ С. Ф. Гавриш, С. Н. Галкина. – М.: Росагропромиздат, 1990. – 190 с.
3. Гуренко, В. М. Выращивание томатов при капельном орошении с использованием тоннельных укрытий [Текст] : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.02. / В. М. Гуренко. – Волгоград, 2006. – 24 с.
4. Егизарян, А. Г. Влияние удобрений на урожай и качество томатов [Текст]/ А. Г. Егизарян // Консервная и овощесушильная промышленность. – 1984. – № 5. – С. 29-30.
5. Кружилин, И. П. Оптимизация водного режима почвы для получения запланированных урожаев сельскохозяйственных культур в степной и полупустынной зоне Нижнего Поволжья [Текст] : автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук: 06.01.02. / И. П. Кружилин. – Волгоград, 1982. – 38 с.
6. Кружилин, Ю.И. Особенности режима орошения и водопотребления для получения разных уровней урожайности томатов при капельном орошении светло-каштановых почв Волго-Донского междуречья [Текст] : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.02. / Ю. И. Кружилин. – Волгоград, 2002. – 14 с.

7. Кузнецов, Ю. В. Режим орошения и водопотребление безрассадных томатов на фонах минерального питания при поливе дождевальной машиной «Кубань-ЛК» на светло-каштановых почвах Волгоградского Заволжья [Текст] : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.02. / Ю. В. Кузнецов. – Волгоград, 1995. – 23 с.

8. Потребность овощных культур в минеральном питании при капельном орошении [Текст] / В. В. Бородычев, А. И. Болдырь, В. М. Гуренко и др. // Картофель и овощи. – 2005. – № 8. – С. 27-28.

9. Ходяков, Е. А. Научное обоснование режима орошения сельскохозяйственных культур при использовании ресурсосберегающих способов полива для получения планируемых урожаев в Нижнем Поволжье [Текст]: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук: 06.01.02. / Е. А. Ходяков. – Волгоград, 2002. – 25 с.

E-mail: gsm.dtn@mail.ru

УДК 631.41: 631.811: 633.1 (470.44/47)

БИМЕЛИОРАЦИЯ – ФАКТОР УЛУЧШЕНИЯ ПИЩЕВОГО РЕЖИМА ПОЧВ И ПОВЫШЕНИЯ УРОЖАЙНОСТИ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР В НИЖНЕМ ПОВОЛЖЬЕ

А.В. Зеленов, доктор сельскохозяйственных наук, доцент

Волгоградский государственный аграрный университет

Применение в сухостепной подзоне каштановых почв Нижнего Поволжья биомелиоративных приемов способствует улучшению пищевого режима почвы и увеличению урожайности культур севооборотов.

Ключевые слова: биомелиорация, пищевой режим почвы, зерновые культуры, урожайность.

Оптимизация минерального питания сельскохозяйственных культур является важнейшим и безальтернативным фактором, обеспечивающим повышение продуктивности земледелия и улучшение качества урожая. Нарушение баланса элементов питания в земледелии ведет не только к снижению урожаев, но и деградации почвенного плодородия и уменьшению устойчивости агроландшафтов. В этой связи компенсация дефицита биогенных элементов путем применения органических удобрений должна рассматриваться как решение важнейшей экологической задачи.

Одним из возможных путей решения данной проблемы в земледелии Нижнего Поволжья является выращивание сидеральных культур и внесение в почву измельченных растительных остатков незерновой (нетоварной) части урожаев сельскохозяйственных культур, в частности, использование в качестве органического удобрения сидеральной массы донника, соломы озимой ржи, листостебельной массы кукурузы, пожнивно-корневых остатков эспарцета, навоза и их сочетаний [1, 2, 3, 4, 5].

Исследования проводили в ОПХ «Камышинское» НВ НИИСХ. Размер опытной делянки 360 м², повторность четырехкратная. Почва опытного участка каштановая тяжелосуглинистая с содержанием гумуса в пахотном слое 1,8-2,5 %. Агротехника полевых культур – общепринятая для зоны исследований.

В опыте изучали следующие полевые культуры в севооборотах: 1 – пар черный – озимая рожь – яровая пшеница – ячмень (контроль); 2 – пар черный – озимая рожь – кукуруза на зерно – кукуруза на зерно; 3 – пар черный – озимая рожь – просо – ячмень; 4 – пар черный (навоз 40 т/га) – озимая рожь – просо – ячмень; 5 – пар черный – озимая рожь – просо – ячмень+донник – донник на сидерат; 6 – пар черный –

озимая рожь – горох – кукуруза на зерно – ячмень+донник – донник на сидерат; 7 – пар черный – озимая рожь – ячмень +донник – донник на сидерат – яровая пшеница – кукуруза на зерно; 8 – пар черный – озимая рожь – горох – яровая пшеница – кукуруза на зерно – ячмень+эспарцет – эспарцет 1 г.п. – эспарцет 2 г.п.; 9 – пар черный – озимая рожь – ячмень+эспарцет – эспарцет 1 г.п. – эспарцет 2 г.п. – яровая пшеница – горох – кукуруза на зерно.

Сумма среднегодовых осадков в области составляет 325 мм. Годы исследований 1997, 2002, 2003, 2004 были влажными, 2000, 2001 – средними по количеству осадков, 1995, 1996, 1998, 1999, 2005 – острозасушливыми.

Солому озимой ржи и листостебельную массу кукурузы после уборки этих культур измельчали и запаховали в почву. Донник в фазу бутонизации скашивали, измельчали и заделывали в верхний слой почвы, а осенью запаховали в виде сидерата под черный пар или яровую пшеницу. В варианте 4 в почву под черный пар вносили навоз нормой 40 т/га. После уборки на сено эспарцета 2-го г.п. его пожнивно-корневые остатки запаховали под черный пар или яровую пшеницу.

Дополнительное поступление в пахотный слой почвы органического вещества способствует улучшению пищевого режима в посевах зерновых культур полевых севооборотов (табл. 1, 2).

Таблица 1 – Азотный и фосфорный режимы пахотного слоя почвы в посевах озимой ржи, $N_{\min}$ и P_2O_5 мг/кг почвы (среднее за 1994-2005 гг.)

№ варианта	Предшественник	Посев		Весеннее отрастание		Уборка	
		N	P_2O_5	N	P_2O_5	N	P_2O_5
1(к)	Пар черный	31,5	14,1	35,5	13,3	20,9	15,1
2	Пар черный (л/с масса)	37,4	19,5	49,9	21,7	22,0	22,5
3	Пар черный	35,5	13,8	40,8	14,9	19,1	14,6
4	Пар черный (навоз 40 т/га)	46,3	19,8	52,4	20,3	19,4	25,5
5	Пар черный (сидерат)	46,7	16,6	50,6	16,5	21,8	19,9
6	Пар черный (сидерат)	40,4	17,3	44,1	14,5	21,3	15,8
7	Пар черный (л/с масса)	43,4	17,6	44,3	16,0	20,7	15,5
8	Пар черный (эспарцет)	37,3	19,3	41,5	14,1	20,1	15,6
9	Пар черный (л/с масса)	34,9	16,3	40,1	13,6	17,8	15,4

Из таблицы видно, что самое высокое содержание общего минерального азота в пахотном слое почвы к посеву озимой ржи было при внесении под черный пар донника и навоза в пяти- и четырехпольном севооборотах соответственно 46,7 и 46,3 мг/кг почвы. Самое низкое содержание общего минерального азота обеспечивается при возделывании

вании озимой ржи в восьмипольном севообороте, где в почву под пар запахивается листостебельная масса кукурузы – 34,9 мг/кг, что выше контрольного варианта на 9,7%. Эта же закономерность сохраняется при весеннем отрастании растений озимой ржи.

Концентрация подвижного фосфора в пахотном слое почвы во время посева озимой ржи колеблется от 13,8 мг/кг в четырехпольном севообороте и до 19,8 мг/кг в таком же севообороте, но где в почву вносится навоз. Весной при возобновлении вегетации озимой ржи самое высокое содержание легкодоступного фосфора в пахотном слое обеспечивается в севооборотах с двумя полями кукурузы и навозом 21,7 и 20,3 мг/кг почвы, что выше контроля соответственно на 38,7 и 34,4 %.

Таблица 2 – Азотный и фосфорный режимы пахотного слоя почвы в посевах яровых культур, $N_{\min}$ и P_2O_5 мг/кг почвы (среднее за 1995-2005 гг.)

№ вари- анта	Предшественник	Посев		Уборка	
		N	P ₂ O ₅	N	P ₂ O ₅
Яровая пшеница					
1(к)	Озимая рожь (солома)	26,3	15,7	19,7	23,0
7	Донник (сидерат)	42,7	19,1	22,8	24,2
8	Горох	35,8	18,9	19,0	23,4
9	Эспарцет 2-го г.п.	37,0	17,6	19,4	23,3
Просо					
3	Озимая рожь (солома)	38,6	14,5	16,4	13,2
4	Озимая рожь (солома)	50,9	29,9	19,4	28,4
5	Озимая рожь (солома)	36,1	20,9	16,0	18,9

Из таблицы видно, что к посеву яровой пшеницы содержание общего минерального азота в пахотном слое почвы повышается при выращивании этой культуры по доннику на сидерат и эспарцету по сравнению с контролем соответственно на 38,4 и 28,9 %. Самое высокое содержание общего минерального азота под просом после его посева отмечается в варианте 4 с последствием навоза 50,9 мг/кг почвы, что выше, чем в варианте 5 с последствием донника на 29,1 %.

Нами установлено, что использование донника на сидерат увеличивает содержание легкодоступного фосфора ко времени посева яровой пшеницы в пахотном слое почвы до 19,1 мг/кг почвы. Эспарцет как предшественник этой культуры увеличивал содержание фосфора по сравнению с контролем на 10,8 %. Ко времени посева проса последствие донника на сидерат и навоза повышает запасы фосфора в почве по сравнению с контролем соответственно на 30,6 и 51,5 %.

Улучшение питательного режима почвы от поступающего дополнительного количества органического вещества способствует повышению урожайности зерновых культур в полевых севооборотах (табл. 3).

Из таблицы видно, что из всех изучаемых зерновых культур наиболее урожайной была озимая рожь по черному пару. В среднем наиболее высокая урожайность озимой ржи обеспечивается на фоне внесения навоза нормой 40 т/га под черный пар – 3,18 т/га. При выращивании озимой ржи по черному пару с предварительной заправкой донника на сидерат увеличивает урожайность этой культуры по сравнению с контролем на 15,9-18,2 %, пожнивно-корневых остатков эспарцета – на 15,6 % и листостебельной массы кукурузы в севообороте с двумя полями этой культуры на 18,7 %.

Таблица 3 – Урожайность зерновых культур в зависимости от предшественников, т/га (среднее за 1995-2005 гг.)

№ варианта	Предшественник	Средняя урожайность
Озимая рожь		
1(к)	Пар черный	2,43
2	Пар черный (листочтебельная масса кукурузы)	2,99
3	Пар черный	2,66
4	Пар черный (навоз 40 т/га)	3,18
5	Пар черный (донник на сидерат)	2,89
6	Пар черный (донник на сидерат)	2,97
7	Пар черный (листочтебельная масса кукурузы)	2,86
8	Пар черный (познивно-корневые остатки эспарцета)	2,88
9	Пар черный (листочтебельная масса кукурузы)	2,83
НСР ₀₅		0,11
Яровая пшеница		
1(к)	Озимая рожь (солома)	0,81
7	Донник (сидерат)	0,97
8	Горох	1,13
9	Эспарцет 2-го г.п. (познивно-корневые остатки)	0,94
НСР ₀₅		0,10
Просо		
3	Озимая рожь (солома)	0,91
4	Озимая рожь (солома) – последствие навоза	1,20
5	Озимая рожь (солома) – последствие сидерата	1,26
НСР ₀₅		0,11

Выращивание яровой пшеницы в восьмипольном севообороте по гороху обеспечивает получение урожайности на уровне 1,13 т/га. Запашка донника на сидерат и распашка пласта эспарцета второго года пользования под яровую пшеницу способствует увеличению ее урожайности по сравнению с контролем соответственно на 16,5 и 13,8 %.

В среднем самая высокая урожайность проса обеспечивается при возделывании ее в пятипольном севообороте при запашке соломы озимой ржи и последствии донникового сидерата – 1,26 т/га.

Таким образом, поступление сидеральной массы донника в пахотный слой почвы улучшает пищевой режим каштановых почв как в прямом действии на культурах севооборотов, так и в последствии на одной культуре. В дальнейшем эффективность сидерата снижается. На фоне поступления в пахотный слой почвы познивно-корневых остатков эспарцета второго года пользования улучшается азотный и фосфорный режимы только в посевах озимой ржи и яровой пшеницы. Эффективность пласта эспарцета в посевах остальных зерновых культур минимальна. Поступление в пахотный слой почвы листочтебельной массы кукурузы улучшает питательный режим почвы в посевах первой культуры – озимой ржи, которая размещается по черному пару. Применение этого приема биомелиорации под остальные культуры приносит меньший эффект. Вне-

сение навоза повышает содержание элементов минерального питания в пахотном слое почвы в период вегетации всех культур полевых севооборотов. На фоне внесения соломы озимой ржи содержание общего минерального азота и подвижного фосфора под культурами севооборотов не превышает контроль.

Библиографический список

1. Беленков, А.И. Биологизированные севообороты и плодородие каштановых почв Нижнего Поволжья [Текст] / А.И. Беленков, А.В. Зеленов // Известия ТСХА. – 2008. – № 2. – С. 18-24.
2. Жидков, В.М. Динамика органического вещества и элементов питания почвы в севооборотах Нижнего Поволжья [Текст] / В.М. Жидков, А.В. Зеленов // Агрохимический вестник. – 2009. – № 2. – С. 30-31.
3. Зеленов, А.В. Предшественники озимой ржи на каштановых почвах Нижнего Поволжья [Текст] / А.В. Зеленов // Земледелие. – 2009. – № 3. – С. 40-41.
4. Зеленов, А.В. Эффективность биологизированных севооборотов Нижнего Поволжья [Текст] / А.В. Зеленов, И.П. Зеленева // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2010. – №4 (20). – С. 62-68.
5. Системы земледелия Нижнего Поволжья [Текст]: учебное пособие / А.Н. Сухов, В.В. Балашов, В.И. Филин, А.Ю. Москвичев, А.В. Зеленов, В.Н. Левкин. – Волгоград, Изд-во ВГСХА, 2007. – 344 с.

E-mail: Zelenov.A@bk.ru

УДК 633.854.78:631.527.5:631

КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ МАСЛОСЕМЯН И УРОЖАЙНОСТЬ ГИБРИДА ПОДСОЛНЕЧНИКА ГАРАНТ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СПОСОБОВ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ И РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА РАСТЕНИЙ НА ЧЕРНОЗЕМАХ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Г.С. Егорова, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

А.В. Тивелев, аспирант

Волгоградский государственный аграрный университет

Рассмотрено влияние способов основной обработки почвы и препаратов энергия М и циркон на качественные показатели семян и урожайность гибрида подсолнечника Гарант. Данные экспериментальных исследований выявили положительный эффект от применения указанных препаратов на качественные показатели семян и урожайность по вариантам обработки почвы.

Ключевые слова: *способы основной обработки почвы, регуляторы роста, показатели качества семян, урожайность.*

Важным резервом повышения урожайности подсолнечника наряду с внедрением новых высокопродуктивных сортов и гибридов является совершенствование агротехнических приёмов, таких, как способы основной обработки почвы и применение регуляторов роста растений, что отражено в ряде работ по совершенствованию технологии возделывания подсолнечника [1, 2, 3, 4].

Для степной зоны южных чернозёмных почв Волгоградской области научно обоснованы наиболее эффективные способы основной обработки почвы. Установлено влияние препаратов Энергия М и Циркон на урожайность, качественные показатели и масличность семян у гибрида подсолнечника Гарант в зависимости от изученных приемов.

Экспериментальная часть работы и производственная проверка результатов исследований проводилась в ООО «Нива» Кумылженского района Волгоградской области в 2009–2011 гг.

Объектом исследований в полевых опытах был гибрид Гарант. Предшественник – озимая пшеница. Размещение вариантов в опытах систематическое, площадь деланки по способам основной обработки почвы для каждого варианта в каждой повторности – 720 м², по регуляторам роста – 120 м², норма высева 60 тыс. всхожих семян на гектар, повторность 3-х кратная.

Варианты способов основной обработки почвы: 1. Отвальная вспашка на 0,25 м. 2. Мелкая обработка БДМ-4М на 0,12-0,15 м. 4. Мелкая обработка БДМ-4М+ чизель на 0,25-0,30 м.

Варианты применения препаратов: предпосевная обработка семян Энергия М – 20 г/т, Циркон – 1 мл (1 ампула) на 10 литров воды, расход рабочей жидкости 10 л/т. Опрыскивание по вегетации в фазу формирования корзинки – начало цветения: Энергия М – 20 г/га, Циркон – 20 мл/га, расход рабочей жидкости 200 л/га, ручное опрыскивание.

Период формирования и налива семян является наиболее ответственным периодом вегетации подсолнечника, так как в это время определяется число выполненных семян в корзинке. В течение этого периода предопределяется и крупность зрелых семян. Чем интенсивней растут семена в это время, тем больше накапливается в них масла. Наблюдения показали, что в этот период на формирование семян наибольшее влияние оказывали условия влагообеспеченности. В условиях отсутствия осадков (2010 год) период налива семян и его интенсивность несколько сокращались.

Определение массы 1000 семян по вариантам опыта по годам исследований (табл. 1) показало, что у гибрида Гарант этот показатель в 2009 году по отвальной вспашке по вариантам изменялся от 70,3 до 72,6 г, в 2010 году – от 63,5 до 64,6 г, в 2011 году – от 70,8 до 73,2 г.

Таблица 1 – Масса 1000 штук семян у гибрида Гарант в зависимости от способов основной обработки почвы и препаратов по годам исследований

Варианты	Масса 1000 штук по вариантам опыта, г								
	2009 год			2010 год			2011 год		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Контроль (б/о)	70,3	68,5	70,7	63,5	60,1	64,5	70,8	67,8	71,5
Энергия М	71,8	69,7	71,6	63,8	62,4	65,7	71,4	70,1	71,7
Циркон	72,6	70,2	72,2	64,6	63,4	65,0	73,2	72,5	74,1

Примечание: 1 – отвальная вспашка, 2 – мелкая обработка, 3 – мелкая обработка+чизель

Варианты обработки почвы и гидротермические условия вегетационного периода оказали влияние на выполненность семян, так более крупные семена у гибрида Гарант получены на вариантах с применением препаратов энергия М и циркон по отвальной вспашке и мелкая+чизель.

Отмеченные закономерности характерны и для вариантов подсолнечника по обработкам почвы и препаратам и в среднем за три года (табл. 2).

Таблица 2 – Масса 1000 штук семян у гибрида Гарант в зависимости от способов основной обработки почвы и препаратов, г (среднее за 2009-2011 гг.)

Варианты	Способы основной обработки почвы		
	Отвальная вспашка	Мелкая обработка	Мелкая обработка+чизель
Контроль (б/о)	68,2	65,5	68,9
Энергия М	69,0	67,4	69,7
Циркон	70,1	68,7	70,4

Изменения массы семян у гибрида Гарант, в основном, следует отнести за счёт метеорологических факторов, таких, как высокие температуры, низкая относительная влажность воздуха, недостаточная влагообеспеченность растений в период налива семян.

Более высокая урожайность в опытах на контроле была получена в 2009 и 2011 годах и достигала по отвальной вспашке 1,80 и 1,75 т/га. Урожайность на контроле в эти годы на варианте мелкая обработка+чизель практически не отличалась от варианта отвальной вспашки. Так, в 2009 году она составила 1,85 т/га, в 2011 году – 1,80 т/га. В 2010 году урожайность на всех вариантах была значительно ниже и достигала от 1,30 т/га по мелкой обработке на контроле до 1,44 т/га на варианте отвальной вспашки и применением препарата циркон (табл. 3).

Таблица 3 – Урожайность гибрида Гарант в зависимости от способов основной обработки почвы и препаратов по годам исследований, т/га

Варианты	Годы								
	2009			2010			2011		
	Способы обработки почвы								
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Контроль (б/о)	1,80	1,60	1,85	1,33	1,30	1,38	1,75	1,50	1,80
Энергия М	1,92	1,70	2,00	1,42	1,40	1,47	1,95	1,80	2,00
Циркон	2,00	1,70	2,10	1,44	1,42	1,50	2,05	1,70	1,90

Примечание: 1 – отвальная вспашка, 2 – мелкая обработка, 3 – мелкая обработка+чизель
 2009 год НСР₀₅ общая – 0,24, фактор А (способы обработки) – 0,14, фактор В (препараты) – 0,04, АВ – 0,14.
 2010 год НСР₀₅ общая – 0,15, фактор А (способы обработки) – 0,08, фактор В (препараты) – 0,08, АВ – 0,08.
 2011 год НСР₀₅ общая – 0,15, фактор А (способы обработки) – 0,08, фактор В (препараты) – 0,08, АВ – 0,08.

Полученные в опытах результаты показывают, что применение препарата энергия М обеспечивало прибавку по отвальной вспашке по годам от 0,20 т/га в 2011 году до 0,09 т/га в 2010 году, по мелкой обработке прибавка достигала от 0,20 т/га в 2011 году до 0,10 т/га в 2009 и 2010 годах. Несколько выше прибавка от препарата циркон, где она составила по отвальной вспашке и мелкая обработка+чизель от 0,30 т/га в 2011 году до 0,12 т/га по мелкой обработке в 2010 году.

В среднем за три года (табл. 4) урожайность у гибрида Гарант по вариантам опыта колебалась от 1,83 т/га на варианте с цирконом по отвальной вспашке и мелкая+чизель до 1,47 т/га по мелкой обработке на контроле. Прибавка к контролю от применения препарата энергия М достигала по отвальной вспашке – 0,13 т/га, по мелкой – 0,16 т/га и 0,15 т/га на варианте мелкая+чизель.

В среднем за три года прибавка от применения циркона соответственно по обработкам достигала 0,20; 0,14 и 0,16 т/га.

Таблица 4 — Урожайность гибрида Гарант в зависимости от способов основной обработки почвы и препаратов (среднее за 2009-2011 гг.)

Варианты	Урожайность, т/га		
	Отвальная вспашка	Мелкая обработка	Мелкая обработка+чизель
Контроль (б/о)	1,63	1,47	1,67
Энергия М	1,76	1,63	1,82
Прибавка к контролю	0,13	0,16	0,15
Циркон	1,83	1,61	1,83
Прибавка к контролю	0,20	0,14	0,16

Анализ показателя величины урожая в зависимости от способов основной обработки почвы как по годам исследований (табл. 3), так и в среднем за три года (табл. 4) показывает, что более высокие показатели урожайности характерны для всех вариантов опыта по отвальной вспашке и мелкая обработка + чизель. По мелкой обработке отмечается снижение урожайности, особенно на варианте без применения препаратов.

На основании проведенных исследований можно сделать заключение, что в зоне чернозёмных почв Волгоградской области более перспективными способами основной обработки почвы под подсолнечник является традиционная отвальная вспашка, целесообразно применять и мелкую обработку + чизель, ее следует применять на более чистых от сорняков полях, лучше по предшественнику – паровая озимь.

Хозяйственно ценный урожай подсолнечника составляют плоды – семечки, которые состоят из собственно семян (ядер семечек), содержащих запасной жир и плодовых оболочек (лузги), содержащих небольшое количество не имеющих пищевой ценности липидов. Изменение лузжистости, как показали наблюдения, в значительной степени, связано с гидротермическими условиями в период налива семян.

У гибрида Гарант лузжистость по вариантам опыта изменялась в широких пределах и составила от 21,2 % по отвальной вспашке + Циркон, до 24,7 % на варианте мелкой обработки на контроле.

Более благоприятные условия периода налива и созревания семян в 2009 и 2011 годах понижали лузжистость, менее благоприятные условия указанного периода в 2010 году повышали лузжистость. Эти условия явились определяющими в формировании массы семян и их природы.

Растения подсолнечника экологически приспособлены к континентальному климату с его большими перепадами температур, и поэтому способы основной обработки почвы и препараты оказали незначительное влияние на показатель природы семян, но при этом прослеживается положительное влияние препаратов на повышение природы семян. Более высокая натура у гибрида Гарант при применении препаратов по отвальной вспашке, где она составила от 406 до 410 г/л и мелкая + чизель – 410-420 г/л. Более низкая натура в 2010 году отмечалась по мелкой обработке – 390-412 г/л. Полученные результаты показывают, что основными факторами величины природы семечек являются условия влагообеспеченности в период формирования – налива семян, применение препаратов и биологические особенности гибрида подсолнечника.

Определение масличности семечек (табл. 5) показало, что этот показатель у гибрида Гарант по отвальной обработке варьирует от 48,3 до 50,4 %, по мелкой от 48,7 до 50,6 %, по мелкой + чизель от 48,5 до 50,2 %.

Таблица 5 – Масличность семян у подсолнечника Гарант по способам основной обработки почвы и препаратам, %

Варианты	Способы основной обработки почвы								
	Отвальная вспашка			Мелкая обработка			Мелкая+чизель		
	2009 г.	2010 г.	2011 г.	2009 г.	2010 г.	2011 г.	2009 г.	2010 г.	2011 г.
Контроль (б/о)	48,3	49,2	50,4	48,7	48,7	50,6	48,5	49,8	50,2
Энергия М	48,7	47,1	49,0	48,6	48,3	49,4	48,8	48,1	48,8
Циркон	48,1	47,6	49,5	48,8	48,5	49,1	48,3	47,8	48,4

Исследования показали, что из всех условий внешней среды наибольшее влияние на масличность семян подсолнечника оказали гидротермические условия периода налив – созревание семян. Так, масличность семян в 2011 году была наиболее высокой и варьировала по вариантам опыта от 50,6 % (мелкая обработка), до 47,1 в 2010 году (отвальная вспашка, Энергия М).

Библиографический список

1. Астахов, А.А. Совершенствование адаптивной технологии возделывания подсолнечника в сухостепной зоне Нижнего Поволжья [Текст]: автореф. дис.... д-ра с.-х. наук: 06.01.01; 06.01.09 / Астахов Анатолий Александрович. – Волгоград, 2004. – 47 с.
2. Дудникова, Н.Н. Влияние способов основной обработки почвы и биопрепаратов на рост, развитие и урожайность генотипов подсолнечника на черноземах Волгоградской области [Текст] / Н.Н. Дудникова // Наука и молодежь : идеи и решения: мат. VI Межд. научно-практич. конф. молодых исследователей, г. Волгоград, май 2012 г.– Волгоград: ФГБОУ ВПО Волгоградский ГАУ, 2012. – Часть I. – С. 142-145.
3. Черных, М.В. Эффективность минимализации обработки черноземов южных под подсолнечник в степной зоне Южного Урала [Текст] : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук : 06.01.01 / Черных Михаил Владимирович. Оренбург, 2008. – 22 с.
4. Чурзин, В.Н. Приемы ухода и урожайность гибридов подсолнечника в зоне обыкновенных черноземов Ростовской области [Текст] / В.Н. Чурзин, А.В. Калмыков // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2009. – № 3(15). – С. 59-65.

E-mail: agrovgsa@mail.ru

УДК 631.41

ТЯЖЕЛЫЕ МЕТАЛЛЫ В ПОЧВАХ ВОЛГОГРАДСКОЙ АГЛОМЕРАЦИИ

А.А. Околелова, доктор биологических наук, профессор
Волгоградский государственный технический университет

Г.С. Егорова, доктор сельскохозяйственных наук, профессор
А.С. Касьянова, аспирант

Волгоградский государственный аграрный университет

В статье изложены материалы, посвященные исследованию содержания в почвенном покрове урболандшафтов, агроценоза, естественных угодий валовых и подвижных форм свинца, кадмия, цинка, ртути и кобальта.

Ключевые слова: *тяжелые металлы, валовые и подвижные формы, почвы, степень подвижности, предельно допустимые концентрации.*

Изучению тяжелых металлов в почве посвящено большое количество исследований. В лесостепном и степном Поволжье активно изучалось накопление тяжелых металлов в почвах [1]. Изучено содержание валовых форм тяжелых металлов в Природных парках Волгоградской области [8].

Тяжелые металлы – это элементы, которые могут поступать в почву в любом агрегатном состоянии. По известной биологической классификации химических элементов тяжелые металлы принадлежат к группе микро- и ультрамикроэлементов [2]. ПДК тяжелых металлов специалисты рассматривают как непостоянные относительные величины, зависящие от почвенно-экологических условий региона [2; 5].

Пределы колебаний в незагрязненных почвах достаточно велики и для цинка составляют 10-300 мг/кг, ртути – 0,01-0,8.

Фоновое содержание свинца в почве европейской части России изменяется в интервале от 15 до 47 мг/кг. Большая часть соединений свинца отличается невысокой растворимостью [6]. Нормальное содержание кобальта в поверхностном почвенном слое изменяется в широких пределах: от 1 до 40 мг/кг [9].

Городские почвы, являясь ключевым компонентом урболандшафтов, выступают в качестве основного накопителя тяжёлых металлов. В данной работе мы рассматриваем загрязнение почв Волгограда и его окрестностей тяжёлыми металлами: Pb, Cd, Zn, Hg, Co.

Объектами исследования послужили светло-каштановые супесчаные почвы ОАО «Химпром» и его санитарно-защитной зоны (СЗЗ) (Кировский район), ОАО «Волгограднефтемаш», черноземовидная (темноцветная) супесчаная почва Купоросной балки и светло-каштановая солонцеватая суглинистая почва УНПЦ «Горная поляна», находящаяся на удалении 30 км от второй продольной магистрали. ОАО «Волгограднефтемаш» расположен в черте Советского района Волгограда. Расстояние от завода ОАО «Волгограднефтемаш» до автомагистрали составляет 10 – 12 м. Купоросная балка расположена на расстоянии около 2,5 км от главного корпуса Волгоградского ГАУ и в 500 м к северу от дачного посёлка «Мичуринец».

Для оценки антропогенной нагрузки было определено содержание валовых и подвижных форм тяжелых металлов в гумусовых горизонтах почв исследуемых объектов. Отбор почвенных образцов проведён согласно существующим ГОСТ. Анализы почв проводились в ИЦ ФГУ «ЦАС Волгоградский».

Атомно-адсорбционным методом определяли валовое содержание Pb, Cd, Zn, Co на приборе «СПЕКТР-5», а содержание Hg – на приборе «Юлия-МК». Подвижные кислоторастворимые формы тяжёлых металлов определяли в вытяжках 1М NH_4NO_3 с pH 4,8 методом экстракции. Полученные результаты представлены в таблицах 1-3.

По данным таблицы 1 видно, что содержание Zn втрое превышает ПДК в почвах ОАО «Волгограднефтемаш» и СЗЗ «Химпром», вдвое – в почвах УНПЦ «Горная поляна», в 1,4 раза – в почве УНПЦ «Горная поляна» и только в почве Купоросной балки его концентрация меньше ПДК.

Таблица 1 – Валовое содержание тяжёлых металлов в почвах, мг/кг

Объекты исследования	Pb	Cd	Zn	Hg	Co
ПДК	32,0	0,5	55,0	2,1	Нет
ОАО «Химпром»	16,2	0,19	77,0	0,12	7,8
СЗЗ ОАО «Химпром»	19,1	0,8	157,5	0,03	5,0
ОАО «Волгограднефтемаш»	60,8	0,16	165,2	0,01	1,55
УНПЦ «Горная поляна»	10,0	0,09	102,0	0,05	3,73
Купоросная балка	7,3	0,14	32,7	0,03	3,18

Валовое содержание Pb в два раза превышает предельно допустимые концентрации в почве ОАО «Волгограднефтемаш», в почвах остальных объектов ниже установленного ПДК. Концентрация валовой формы Co наибольшая в почве ОАО «Химпром» и его санитарно-защитной зоне. Превышение ПДК для Cd в 1,6 раза отмечено только в почве санитарно-защитной зоны ОАО «Химпром». Валовая доля Hg в 20 и более раз ниже ПДК в почвах всех изучаемых объектов.

В почве ОАО «Волгограднефтемаш» наибольшее накопление Pb (60,8 мг/кг), Zn (165,2), повышенная аккумуляция Cd (0,16), в почвах ОАО «Химпром» и его СЗЗ максимальная доля Cd (0,19 мг/кг), Co (7,8), Hg (0,124), Zn (157,5). Отчетливо видно наименьшее содержание Pb, Zn, Hg и Cd в почве Купоросной балки. Очевидно, что максимальное содержание валовых форм тяжелых металлов в окрестностях промышленных предприятий. По данным отчета за 1994 г. в почвах окрестностей этого предприятия доля свинца составляла 15-75 мг/кг, цинка – 100-270 [4].

Ранее нами был проведен мониторинг (2006-2009 гг.) концентрации валовых форм тяжелых металлов в СЗЗ ОАО «Химпром» (табл. 2) [3].

Таблица 2 – Концентрация валовых форм тяжелых металлов в верхнем слое почвы СЗЗ ОАО «Химпром», мг/кг

Диапазон	Pb	Cd	Zn	Hg	Co
Min	9,80	0,17	132,7	0,014	6,36
Max	34,3	1,07	370,8	0,055	9,09
Среднее	20,08	0,21	228,6	0,024	7,54

Отчетливо видно, что содержание валовых форм тяжелых металлов по данным 2010 г. не выходит за пределы их колебаний в предыдущие годы. Наиболее информативными показателями антропогенной токсикации тяжелыми металлами исследуемых почв являются концентрации валовых форм цинка и свинца.

Нами впервые была определена доля подвижных форм тяжелых металлов в почвах урболандшафтов Волгограда, сведения о которых приведены в табл. 3. Превышение ПДК подвижной формы Zn повсеместно, особенно в почве ОАО «Волгограднефтемаш» (в 5,9 раза) и почти в 4 раза – в почвах СЗЗ ОАО «Химпром» и УНПЦ «Горная поляна».

Таблица 3 – Содержание тяжёлых металлов в подвижной форме
в почвах исследуемых объектов, мг/кг

Объекты исследования	Pb	Cd	Zn	Co
ПДК	6,0	0,2	23,0	5,0
ОАО «Химпром»	15,0	0,16	39,1	2,11
СЗЗ ОАО «Химпром»	18,1	0,6	89,8	1,98
ОАО «Волгограднефтемаш»	9,0	0,09	135,0	1,32
УНПЦ «Горная поляна»	7,45	0,08	91,5	3,15

Превышение подвижных форм Pb в 2,5-3 раза отмечено, соответственно, в почвах ОАО «Химпром» и его СЗЗ. Доля подвижного Cd превышает ПДК в 3 раза в санитарно-защитной зоне ОАО «Химпром». Наименьшая аккумуляция подвижных форм Pb (7,42 мг/кг) и Cd (0,08) выявлена в почве УНПЦ «Горная поляна», Co (1,32) – в ОАО «Волгограднефтемаш». Концентрация подвижных форм Co во всех почвах значительно ниже ПДК.

Концентрация подвижных форм тяжелых металлов также, как и их валовых форм, наибольшая на территории и в окрестностях промышленных предприятий. Более чёткое представление о миграции тяжёлых металлов и их соединений даёт степень подвижности, которую определяли по формуле:

$$S_{п} = TM_{п} / TM_{в} \times 100 \%,$$

где $S_{п}$ – степень подвижности ТМ, %; $TM_{п}$, $TM_{в}$ – содержание ТМ в подвижной и валовой формах соответственно, мг/кг.

Ниже приведен расчет степени подвижности тяжелых металлов в почвах исследуемых объектов (табл. 4).

Таблица 4 – Степень подвижности тяжелых металлов в почвах, %

Объекты исследования	Pb	Cd	Zn	Co
ОАО «Химпром»	92,6	84,2	50,8	27,1
СЗЗ ОАО «Химпром»	94,8	75,0	57,0	39,6
ОАО «Волгограднефтемаш»	14,8	56,2	81,7	85,1
УНПЦ «Горная поляна»	74,5	88,8	89,7	84,5

Из таблицы 4 видно, что степень подвижности очень высока, особенно для свинца – до 92,6-94,8 %. Превышение ПДК подвижной формы Zn повсеместно, особенно в почве ОАО «Волгограднефтемаш» (в 5,9 раза) и почти в 4 раза в почвах СЗЗ ОАО «Химпром» и УНПЦ «Горная поляна». Превышение подвижных форм Pb в 2,5-3 раза отмечено соответственно в почвах ОАО «Химпром» и его СЗЗ. Доля подвижного Cd превышает ПДК в 1,2 раза. Наименьшая аккумуляция подвижных форм Pb (7,42 мг/кг) и Cd (0,08) выявлена в почве УНПЦ «Горная поляна», Co (1,32) – в ОАО «Волгограднефтемаш». Концентрация подвижных форм Co во всех почвах значительно ниже предельно допустимой концентрации.

Степень подвижности является индикатором оценки миграционной способности тяжёлых металлов в почвах и сопредельных средах. И свидетельствует об опасности загрязнения почвенного профиля и сопредельных сред поллютантами, а также об увеличении ареала загрязнения почвенного профиля. Это доказательство острой необходимости организации мониторинга почв урболандшафтов.

Выводы:

1. Максимальное содержание валовых форм тяжелых металлов отмечено в окрестностях промышленных предприятий. Отчетливо видно, что наименьшее содержание Pb, Zn, Hg и Cd выявлено в почве Купоросной балки.

2. Концентрация подвижных форм тяжелых металлов так же, как и их валовых форм, наибольшая на территории и в окрестностях промышленных предприятий.

Библиографический список

1. Аккумуляция тяжелых металлов дикорастущими и культурными растениями в лесостепном и степном Поволжье [Текст]: монография / Н.В. Прохорова, Н.М. Матвеев, Н.В. Павловский, В.А. Прохорова. – Самара, 1998. – 132 с.
2. Алексеев, Ю.В. Тяжелые металлы в почвах и растениях [Текст]: монография / Ю.В. Алексеев. – Л.: Агропромиздат, 1987. – 142 с.
3. Динамика изменения содержания валовых форм тяжелых металлов в почвах Волгограда [Текст] / И.В. Спиридонова, А.А. Околелова, Н.Г. Кокорина, А.С. Иванова // Плодородие. – 2010. – № 4. – С. 42-43.
4. Оценка степени загрязнения токсичными элементами периферии промышленных предприятий гор. Волгограда [Текст]: отчет. Государственное геологическое предприятие «Кольцовгеология». – Ессентуки, 1994.
5. . Пинский, Д.Л. Тяжелые металлы в окружающей среде [Текст] / Д. Л. Пинский, В.Н. Орешкина // Экспериментальная экология. – М.: Наука, 1991. – С. 201-212.
6. Почвенно-экологический мониторинг и охрана почв [Текст]: учебное пособие / Под ред. Д. С. Орлова, В. Д. Василевской. – М.: Изд-во МГУ, 1994. – 272 с.
7. Предельно допустимые концентрации (ОДК) химических веществ в почве [Текст]: ГН 2.1.7.2041-2006. – Введ. 2006-19-01. – М: Изд-во Санэпидслужбы, 2010. – С. 17-23.
8. Редкие и исчезающие почвы природных парков Волгоградской области [Текст]: монография / В.М. Кретинин, В.В. Брагин, К.Н. Кулик, В.М. Шишкунов/ ВНИАЛМИ. – Волгоград: Изд-во ВолГУ, 2006. – 144 с.
9. Kabata-Pendias A., Pendias H. 1999. Biogeochemia pierwiastków śladowych. PWN Warszawa. ss 398.

E-mail: allaokol@mail.ru

УДК 631.559:633.62:631.51.01

ИЗМЕНЕНИЯ УРОЖАЙНОСТИ САХАРНОГО СОРГО ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ОБРАБОТКАХ ПОЧВЫ

Н.Ю. Петров, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Волгоградский государственный аграрный университет

Е.Н. Ефремова, кандидат сельскохозяйственных наук, докторант

ГНУ Нижне-Волжский НИИСХ

В статье изложены материалы проведенных исследований в Астраханской области. Рассмотрено влияние обработок почвы, а также условия орошения на урожайность сахарного сорго. Приведены данные урожайности зеленой массы сахарного сорго, а также сухого вещества.

Ключевые слова: урожайность, сахарное сорго, прямой посев, гибриды, отвальная обработка.

При возделывании сельскохозяйственных культур первостепенное значение имеет оптимизация поливного режима как фактора интегрального значения. Им определяются продуктивность гектара и качество урожая, совокупные и эксплуатационные затраты средств, потребность в водных и энергетических ресурсах, почвоохранная обстановка. Ценной кормовой культурой является сахарное сорго, которое обладает высокой продуктивностью, жаростойкостью, засухоустойчивостью и в то же время отзывчиво на орошение, рационально использует поливную воду, имея транспирационный коэффициент ниже, чем у других кормовых культур [1].

Разработка новых регламентов в системе полевых севооборотов, особенно с энергетической и экономической точки зрения, является весьма актуальной, это позволит не только снизить затраты на производство конкретного вида сельскохозяйственной продукции, но и одновременно повысить плодородие почвы. На фоне дефицита и дороговизны ГСМ, когда применение традиционных видов минеральных удобрений в полевых севооборотах утрачивает свое приоритетное значение, основной задачей исследований является разработка принципиально новых подходов к построению биологизированных севооборотов и обработкам почвы, в которых простое и расширенное воспроизводство почвенного плодородия осуществляется за счет биологических факторов при минимальном использовании средств химизации и обеспечивается получение экологически чистой продукции, уменьшение или устранение дефицита гумусового баланса при помощи наиболее доступных и экологически безопасных приемов [3].

Сорго, благодаря высокой засухоустойчивости, невысокой требовательности к питательным веществам и почвам, может выращиваться в критически складывающихся климатических условиях. Конкурентные преимущества сорго перед другими сельскохозяйственными культурами: высокая урожайность; меньше нормы высева (в 2...3 раза) и затраты на покупку семян; высокая экологическая пластичность; универсальность использования [2].

Способность растений сахарного сорго аккумулировать большое количество растворимых сахаров делает его потенциальным источником сырья для пищевой промышленности. В районах с жарким и сухим климатом решить проблему сахара за счет сахарной свеклы трудно, а иногда и невозможно. Сахарное сорго как засухоустойчивая, жаровыносливая и высокоурожайная культура в этих условиях является незаменимым сахароносом.

Полевые исследования проводились на полях Прикаспийского НИИ аридного земледелия, расположенного в Нижнем Поволжье (юго-восток Европейской части России в пределах Прикаспийской и Сарпинской низменностей) на территории Черноярского района, Астраханской области [5].

Сумма температур воздуха за период со средней суточной температурой выше 10°-3300...3400 °С, а переход средней суточной температуры воздуха через 5 °С весной приходится на 1...7 апреля. Поливы проводились до поддержания предполивного порога влажности почвы на уровне 75...80 % от НВ. В связи с этим, целью настоящей работы являлось изучение и подбор высокопродуктивных сортов и гибридов сахарного сорго на богаре и в условиях орошения для территории Северного Прикаспия, выявление реально возможных преимуществ этих сортов и гибридов по урожайности.

Объектами исследования служили 3 сорта и гибрида сахарного сорго: Славянское приусадебное, Славянское поле ВС, Дебют.

Агротехнические приемы возделывания сорго в опыте применялись на основе принятой научно-обоснованной системы земледелия Астраханской области.

Обработка почвы начиналась с раннего, вслед за уборкой зерновых, лущения в 1...2 следа. Вспашка проводилась плугом с предплужником на глубину 0,20...0,22 м.

К посеву сорго приступали при устойчивом прогревании почвы на глубине заделки семян до 12...14 °С, что в условиях опыта пришлось на вторую декаду мая. Перед посевом поверхность прикатывалась водоналивными катками. Сев проводился широкоякорно, с шириной междурядий 0,70 м, сеялкой СКОН-4,2 на глубину 0,04...0,06 м, с нормой высева для сахарного сорго 300..500 тыс. всхожих семян на гектар. Под весеннюю культивацию вносили рекомендуемую дозу минеральных удобрений из расчета N₉₀, P₆₀, K₃₀ в форме: N – аммиачная селитра, P – двойной суперфосфат, K – хлористый калий.

Второй способ обработки – применение прямого посева. В основе технологии прямого посева лежит отказ от всех видов обработки почвы, включая только систему защиты растений, прежде всего от сорной растительности, вредителей и болезней. Главными принципами данной технологии является сохранение и накопление растительных остатков на поверхности почвы, разработка и использование севооборотов, включающих рентабельные культуры и культуры, улучшающие потенциальное плодородие почв. Использование качественного посевного материала с использованием сортов и гибридов, адаптированных к зональным условиям.

Урожай – это основной критерий оценки при выращивании любой культуры [4].

Подсчет зеленой массы сорго вели за два укоса. Уборку сахарного сорго на зелёный корм проводили через 45...50 дней после полных всходов, т.е. за 10...12 дней до вымётывания. Второй укос проводился через 35 дней после первого. При двухукосном использовании первый укос проводили на высоком срезе (0,10...0,12 м), урожай отавы при этом увеличивался, и общий урожай зелёного корма с единицы площади повышался.

Результаты продуктивности сортов и гибридов сахарного сорго, в богарных условиях представлены в таблице 1. Необходимо отметить, что у всех исследуемых образцов отсутствовала негативная реакция на жесткие метеорологические условия вегетации этих лет исследований, все они благополучно пережили июне - июльскую засуху 2010 г. Показали достойную урожайность – от 40,0 до 54,1 т/га зеленой массы при отвальной обработке почвы, и от 37,5 до 50,2 т/га зеленой массы при прямом посеве.

Таблица 1 – Урожайность зеленой массы и сухого вещества сортов и гибридов сахарного сорго, без орошения, 2009...2011 гг., т/га

№ п/п	Сорт, гибрид	Урожайность зеленой массы	Урожайность сухого вещества
Отвальная обработка			
1	Славянское приусадебное	54,1	13,5
2	Славянское поле ВС	40,9	10,9
3	Дебют	50,0	12,5
Прямой посев			
1	Славянское приусадебное	50,2	12,5
2	Славянское поле ВС	37,5	9,4
3	Дебют	47,2	11,9

Результаты продуктивности сортов и гибридов сахарного сорго в условиях орошения представлены в табл. 2. Анализ данных по урожайности зеленой массы сахарного сорго показал несущественные различия как по сортам, так и по обработкам почвы.

Таблица 2 – Урожайность зеленой массы и сухого вещества сортов и гибридов сахарного сорго, орошение, 2009...2011 гг., т/га

№ п/п	Сорт, гибрид	Урожайность зеленой массы	Урожайность сухого вещества
Отвальная обработка			
1	Славянское приусадебное	100,6	24,5
2	Славянское поле ВС	98,0	23,4
3	Дебют	100,0	24,3
Прямой посев			
1	Славянское приусадебное	96,4	23,2
2	Славянское поле ВС	91,7	21,3
3	Дебют	95,1	22,8

Данные таблицы 2 свидетельствуют о незначительном снижении урожайности сортов и гибридов сорговых культур при прямом посеве. Урожайность зеленой массы сортообразцов прямого посева не превышала контрольный вариант на 6,3...3,6 т/га.

Таким образом, в результате исследований можно сделать вывод, что по разбросу урожайности зеленой массы и сухого вещества, в зависимости от обработки почвы в условиях богары наблюдалась незначительная тенденция снижения урожайности у гибрида и сорта Славянское приусадебное и Дебют – 54,1 и 50,0 т/га при отвальной обработке, и 50,2 и 47,2 т/га при прямом посеве соответственно. При орошении сорта и гибриды в период исследования 3-х лет при отвальной обработке и прямом посеве показывали также снижение урожайности. Урожайность зеленой массы Дебюта и Славянское приусадебное составила 95,1 и 96,4 т/га при прямом посеве; и 100,0 и 100,6 т/га при отвальной обработке соответственно.

В результате проведенных исследований установлено незначительное снижение урожайности, т.к. исследования проводились всего три года, что является переходным периодом.

Библиографический список

1. Ахмедов, А.Д. Влияние различного сочетания водного и питательного режимов почвы на продуктивность сахарного сорго [Текст]/ А.Д. Ахмедов, М.С. Мамедов // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2009. – № 3 (15). – С. 3-8.
2. Болотин, А.Г. Особенности технологии возделывания зернового сорго на орошаемых землях [Текст]/ А.Г. Болотин, Ю.П. Даниленко // Научные основы технологического обеспечения орошаемого земледелия в современных агроэкологических условиях. – Волгоград, 2002. – С. 95-102.
3. Григоров, М.С. Современное состояние и развитие орошения в Волгоградской области [Текст]/ М.С. Григоров, А.Д. Ахмедов // Природообустройство и рациональное природопользование – необходимые условия социально-экономического развития России: сб. науч. трудов. – М.: МГУП, 2005. – С. 53-58.

4. Ефремова, Е.Н. Величина структурных показателей урожая сахарного сорго [Текст]/ Е.Н. Ефремова, Н.Ю. Петров, В.А. Федорова // Научно-практический журнал «Вестник ИрГ-СХА». – 2012. - Выпуск 50, июнь. – С. 23-30.

5. Научно-обоснованная система земледелия Астраханской области [Текст]. – Волгоград: Нижневолжское изд-во, 2005. – 282 с.

E-mail: Elenalob@rambler.ru

УДК: 631.811

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АЗОТОВИТА И ФОСФАТОВИТА ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ПОДСОЛНЕЧНИКА

Ю.Н. Плескачев, доктор сельскохозяйственных наук

Н.И. Сёмина, аспирант

Волгоградский государственный аграрный университет

В статье изложены материалы, посвященные изучению влияния бактериальных удобрений азотовита и фосфатовита при возделывании подсолнечника в зоне обыкновенных чернозёмов Волгоградской области.

Ключевые слова: *земледелие, агрохимия, бактериальные удобрения, азотовит, фосфатовит, подсолнечник, урожайность.*

Среди мероприятий, направленных на повышение урожайности подсолнечника, особое значение приобретает изыскание росторегулирующих композиций для предпосевной обработки семян, обеспечивающих улучшение роста и развития растений, повышение устойчивости к неблагоприятным факторам внешней среды, урожайности и качества продукции [4].

Целью исследований является изучение влияния ростостимулирующих композиций на урожайность различных гибридов подсолнечника, качество продукции и экономическую эффективность возделывания этой культуры на обыкновенных чернозёмах Волгоградской области.

Опыт по эффективному применению микробиологических удобрений азотовит и фосфатовит на посевах подсолнечника был заложен в ООО «Дон-Агро» Нехаевского района Волгоградской области.

По совокупности природных факторов, имеющих существенное значение в сельскохозяйственном производстве (климат, почвенный покров рельеф), данное хозяйство находится в степной зоне черноземных почв в подзоне обыкновенных черноземов. Среднегодовое количество осадков составляет 400-500 мм. Зона отличается повышенной ветровой активностью. Черноземные почвы составляют основной фонд почвенного покрова хозяйства. Это самые плодородные почвы. В них содержится гумуса 5-6 %. Преобладают почвы лёгкого гранулометрического состава. Обеспеченность подвижными формами фосфора — 1,9-0,5 мг/100 г, т.е. обеспеченность низкая, обеспеченность калием высокая [7].

У подсолнечника различаются десять фаз вегетации, которые отражают характерные особенности его роста и развития. Подсолнечник обладает высокой экологической пластичностью. Он развивает мощную корневую систему, проникающую на глубину до 150-300 см. [3]. Это позволяет ему использовать влагу глубоких горизонтов почвы, недоступную для многих других полевых культур. Подсолнечник сравнительно засухоустойчив, он поглощает из почвы до 1200 - 1800 тонн воды на создание 1 тонны семян [2].

Из почвы подсолнечник потребляет большое количество элементов питания. На создание 1 тонны семян расходуется 50-60 кг азота, 20-25 кг фосфора и 100-120 кг калия [8]. Удобрение – одно из эффективных средств повышения урожая подсолнечника. В большинстве районов выращивания подсолнечника, на черноземах и темно-каштановых почвах, экономически обоснованным сочетанием удобрения является азотно-фосфорное при соотношении 1:1,5 или 1:1. [6]. Норму основного удобрения устанавливают в зависимости от содержания элементов питания в почве [1].

В основном питательные элементы подсолнечник расходует в период от бутонизации до цветения, когда идет рост и растение накапливает органическую массу. В этот период поглощается из почвы 60 % азота, 80 % фосфора, и 90 % калия от общего выноса за весь период вегетации. Применение микробиологических удобрений Азотовит и Фосфатовит обеспечивает преобладание в почве агрополезной микрофлоры, снабжающей растения в течение всей вегетации дополнительным количеством азота, фосфора, калия, природными фунгистическими веществами и комплексом физиологически активных веществ. Азотовит повышает на 30 % усваивание растениями азотных минеральных удобрений и накапливает в почве на 1 гектаре 25-40 кг азота в пересчете на действующее вещество. Фосфатовит переводит нерастворимые формы фосфора и калия в доступные для растений, что позволяет в 1,5-2 раза сократить расход минеральных фосфорных и калийных удобрений, увеличивает КПД сложных минеральных удобрений и накапливает в почве на 1 гектаре 25-30 кг фосфора и 15-30 кг калия в перерасчете на действующее вещество [5].

Схема опыта:

В 1 – контроль – предпосевное внесение почвенного гербицида (рекомендуемая норма)	В 4 – предпосевное внесение почвенного гербицида (рекомендованная норма + Азотовит (0,6 л/га) + Фосфатовит (0,6 л/га)
В 2 – предпосевное внесение почвенного гербицида (рекомендованная норма) +N ₃₀ P ₃₀ .	В 5 - предпосевное внесение почвенного гербицида (рекомендованная норма): +
В 3 – предпосевное внесение почвенного гербицида (рекомендованная норма) +N ₃₀ P ₃₀ + Азотовит (0,6 л/га) + Фосфатовит (0,6 л/га)	1. Обработка до всходов Азотовит (0,6 л/га) + Фосфатовит (0,6 л/га) 2. Обработка в фазу 2-3 настоящих листьев: Азотовит (0,4 л/га) + Фосфатовит (0,4л/га)

Опрыскивание на вариантах В3, В4 и В5 проводилось до всходов подсолнечника, по почве. Дозы применения микробиологического удобрения: Азотовит (0,6 л/га) и Фосфатовит (0,6 л/га). Расход рабочего раствора 200 л/га.

На варианте В5, кроме этого, в фазу 2-3 пары настоящих листа подсолнечника проводили опрыскивание с нормой: Азотовит (0,4 л/га) и Фосфатовит (0,4 л/га).

При анализе биометрических показателей подсолнечника получены следующие данные.

Однократное применение биологических удобрений Азотовит и Фосфатовит в дозе 0,6 л/га до всходов подсолнечника, повлияло на увеличение диаметра корзинки на 14,7 %, по сравнению с контролем. Средний вес маслосемян с обмолоченных корзинок у вариантов В4 и В5 превышал контроль на 12,4 и 8,6 % соответственно. Эти показатели говорят о том, что выполненность корзинок на этих вариантах была выше. Также на варианте В5 при двукратной обработке микробиологическими удобрениями увеличилась масса 1000 семян и составила 58,5 против 51,2 г, на контроле.

Таблица 1 – Биометрические показатели подсолнечника
(среднее по повторностям, 2012 г.)

№, вариант	Количество растений с 140 см	Высота растений, см	Диаметр корзинки, см	Количество листьев, шт.	Масса 1000 семян, г	Вес с корзинкой, г	Биологический урожай, т/га
B1	4,6	162	13,2	24	51,2	209,3	2,1
B2	4,8	158	13,6	27	53,3	221,5	2,2
B3	5,0	160	15,9	26	55,4	249,5	2,5
B4	4,8	161	17,3	25	56,2	258,5	2,6
B5	5,1	161	16,0	25	58,5	297,5	3,0

Наиболее высокая биологическая урожайность подсолнечника составила 3,0 т/га на варианте с двухкратным применением азотовита и фосфатовита, что на 43 % выше, чем на контроле.

Фактическая урожайность, определённая методом обмолачивания комбайном Дон-1500, представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Урожайность гибридов подсолнечника Ригасол и Опера
в зависимости от способов предпосевной обработки семян, т/га

№ вар.	Ригасол			Опера		
	2011 г.	2012 г.	Среднее 2011-2012 гг.	2011 г.	2012 г.	Среднее 2011-2012 гг.
1	1,73	2,04	1,88	1,91	2,16	2,03
2	1,88	2,28	2,08	2,04	2,41	2,22
3	1,80	2,35	2,07	2,16	2,59	2,37
4	1,85	2,46	2,16	2,09	2,74	2,41
5	1,94	2,62	2,28	2,28	2,85	2,56
НСР _{0,5} , т/га	0,026	0,035		0,028	0,037	

Выводы:

Из данных таблиц 1 и 2 следует, что наиболее эффективным способом повышения урожайности подсолнечника является двухкратное применение бактериальных удобрений Азотовит и Фосфатовит до всходов и в фазу 2-3 настоящих листьев.

Библиографический список

1. Адаптивные технологии возделывания сопутствующих культур рисовых севооборотов Сарпинской низменности [Текст]: монография / В.В. Бородычев, Э. Б. Дедова, С.Б. Адьяев, Г.Н. Кониева, И.А. Ниджляева. – Волгоград: ФГБОУ ВПО Волгоградский ГАУ, 2012. – 224 с.
2. Константинов, П.Н. К вопросу о транспирации засухоустойчивости растений [Текст]/ П.Н. Константинов // Научно-агрономический журнал. – № 7-8. – С. 19-25.
3. Овчинников, А.С. Эволюция систем обработки почвы Нижнего Поволжья [Текст]: монография / А.С. Овчинников, Ю.Н. Плескачев, О.Н. Гурова. – Волгоград: ФГБОУ ВПО Волгоградская ГСХА, 2011. – 224 с.

4. Сёмина, Н.И. Совершенствование технологии возделывания подсолнечника на южных чернозёмах Волгоградской области [Текст]/ Н.И. Сёмина, Ю.Н. Плескачев //Пути повышения продуктивности орошаемых агроландшафтов в условиях аридного земледелия / Составление и редакция: В.П. Зволинский, Н.В. Тютюма, Р.К. Туз. – М.: Издательство «Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук», 2012.

5. Сёмина, Н.И. Применение бактериальных удобрений при возделывании подсолнечника [Текст]/ Н.И. Сёмина, Ю. Н. Плескачев //Пути повышения продуктивности орошаемых агроландшафтов в условиях аридного земледелия / Составление и редакция: В.П. Зволинский, Н.В. Тютюма, Р.К. Туз. – М.: Издательство «Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук», 2012.

6. Система адаптивно-ландшафтного земледелия Волгоградской области на период до 2015 года [Текст]/ А.Л. Иванов и др. – Волгоград: ИПК Волгоградской области ГСХА «Нива». 2009. – 304 с.

7. Совершенствование способов обработки тёмно-каштановых почв и внесения азотных удобрений под подсолнечник / Ю.Н. Плескачев, И.Б. Борисенко, В.Ю. Мисюряев, А.Н. Сидоров // Плодородие. – 2012. – № 2.

8. Филин, В.И. Справочная книга по растениеводству с основами программирования урожая [Текст]/ В.И. Филин. – Волгоград: ВГСХА, 1994. – 274 с.

E-mail: pleskachiov@yandex.ru

УДК 633.11:631.526.32

РОЛЬ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА РАСТЕНИЙ И СОРТОВ В ПОВЫШЕНИИ УРОЖАЙНОСТИ И КАЧЕСТВА ЗЕРНА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ НА СВЕТЛО-КАШТАНОВЫХ ПОЧВАХ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

В.Н. Чурзин, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Ф.А. Серебряков, кандидат сельскохозяйственных наук

В.Ф. Серебряков, аспирант

Волгоградский государственный аграрный университет

Рассмотрено влияние применения минерального азота и регуляторов роста растений Энергия М, Циркон и НВ-101 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: регуляторы роста, сорта, показатели урожайности и качества зерна.

Важное место в разработке адаптивных элементов в технологии возделывания озимой пшеницы отводится новым высокопродуктивным сортам озимой пшеницы и вопросу применения регуляторов роста растений, которые по эффективности, по данным проведенных исследований, не уступают минеральным удобрениям, а по затратам на их применение имеет высокую окупаемость [1, 2, 3, 4, 5].

Основная цель исследований заключалась в разработке адаптивной технологии возделывания озимой пшеницы на основе использования сортов и регуляторов роста растений для обработки семян и растений по вегетации на светло-каштановых почвах Волгоградской области. Экспериментальная часть работы проводилась в СПК «Колос» Октябрьского района Волгоградской области.

В исследованиях влияние минерального азота (N_{30}) 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 по предшественнику пар черный 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. Контроль + N_{30} (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 – 3 мл/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.

Проведенные нами исследования [1, 2] показали, что применение регуляторов роста положительно влияло на всхожесть и сохранность растений. Результаты исследований за 2010-2012 годы показали, что обработка семян изучаемыми препаратами оказала положительное влияние на процессы прорастания семян и полевую всхожесть. Так, в среднем за 2010...2011 гг. полевая всхожесть на контроле достигала до 85,1%, тогда как на варианте с препаратами полевая всхожесть повышалась до 89,2-90,1 %.

Таблица 1 – Оценка развития сортов озимой пшеницы перед уходом в зиму по годам исследований (фаза кущения)

Вариант	Высота растений, см		Количество побегов, шт./раст.		Глубина заделки узла кущения, см		Количество узловых корней, шт./раст.	
	2010 г.	2011 г.	2010 г.	2011 г.	2010 г.	2011 г.	2010 г.	2011 г.
Донской сюрприз								
Контроль (б/о)	12,7	13,1	3,0	3,2	2,0	2,2	4,3	4,6
Циркон	13,2	13,7	4,3	3,6	2,15	2,2	4,4	4,8
Энергия М	13,8	13,7	4,7	3,4	1,9	2,0	3,6	4,6
НВ-101	15,0	13,6	3,8	3,5	2,2	2,0	3,6	4,6
Танаис								
Контроль (б/о)	15,0	13,2	5,0	3,8	1,7	2,0	3,9	4,2
Циркон	13,8	13,6	4,9	4,3	2,2	2,0	3,6	4,6
Энергия М	13,8	13,6	4,2	4,2	2,7	2,2	3,5	4,4
НВ-101	15,0	13,8	3,8	4,0	2,2	2,2	3,6	4,4
Прикумская 140								
Контроль (б/о)	11,9	13,1	3,8	4,0	1,8	2,2	2,5	4,0
Циркон	13,2	13,6	5,0	4,3	1,8	2,0	3,6	4,3
Энергия М	13,6	13,6	3,4	4,2	2,6	2,2	3,3	4,1
НВ-101	16,6	13,5	3,5	4,2	2,3	2,0	3,6	4,2

Положительный эффект от обработки семян препаратами в осенний период проявился за счет лучшей кустистости и увеличения количества узловых корней. Эти показатели выше были от применения циркона (табл. 1).

Обработка семян препаратами проявилась и в сохранности растений после перезимовки. Так, сохранность растений после перезимовки в 2011 году для вариантов с применением препаратов была выше к контролю на 4,1-6,2 %, в условиях 2012 года больше на 9,8-10,4 %. Отмеченные факторы положительно сказались на урожайности (табл. 2).

В 2011 году урожайность у сортов озимой пшеницы составила на контроле от 3,20 до 3,30 т/га. Применение препарата Циркон повышало урожайность у сортов до 3,70-3,93 т/га, от применения препарата Энергия М урожайность сортов составила от 3,55 до 3,90 т/га, от применения препарата НВ-101 урожайность у сортов изменялась от 3,40 до 3,70 т/га.

Таблица 2 – Урожайность сортов озимой пшеницы в зависимости от применения препаратов по годам исследований, т/га

Вариант	Сорта					
	Донской сюрприз		Танаис		Прикумская 140	
	Урожайность	Прибавка	Урожайность	Прибавка	Урожайность	Прибавка
2011 год						
Контроль (б/о)	3,20	-	3,20	-	3,30	-
Контроль + N ₃₀	3,40	0,20	3,60	0,40	3,50	0,20
Циркон семена	3,40	0,20	3,50	0,30	3,54	0,24
Циркон – семена+ вегетация	3,85	0,65	3,70	0,50	3,93	0,63
Энергия М – семена	3,30	0,10	3,42	0,22	3,52	0,22
Энергия М – семена+ вегетация	3,90	0,70	3,55	0,35	3,86	0,56
НВ-101 – семена	3,25	0,05	3,40	0,20	3,38	0,08
НВ-101 – семена+ вегетация	3,70	0,50	3,40	0,20	3,55	0,25
2012 год						
Контроль (б/о)	2,83	-	3,27	-	3,43	-
Контроль + N ₃₀	3,10	0,27	4,17	0,90	4,10	0,67
Циркон семена	3,31	0,48	3,32	0,05	3,40	-
Циркон – семена+ вегетация	3,67	0,84	3,60	0,33	3,77	0,34
Энергия М – семена	3,17	0,34	3,55	0,28	3,50	0,07
Энергия М – семена+ вегетация	3,33	0,50	3,90	0,63	3,80	0,37
НВ-101 – семена	3,58	0,75	3,61	0,34	3,64	0,21
НВ-101 – семена+ вегетация	3,80	0,97	3,90	0,63	4,00	0,57

2011 год НСР₀₅ – общая 0,24, фактор А (сорта) – 0,08, фактор В (питание) – 0,14, взаимодействие (АВ) – 0,08.

2012 год НСР₀₅ – общая – 0,25, Фактор А (сорта) – 0,05, фактор В (питание) – 0,08, взаимодействие (АВ) – 0,05.

Отзывчивость на применение минерального азота в условиях 2011года у сортов к контролю составила от 0,20 до 0,40 т/га при уровне прибавки от применения препаратов от 0,05т/га (НВ-101) до 0,70 т/га (Энергия М).

В 2012 году на контроле выше урожайность у сорта Прикумская 140, где она достигала 3,43 т/га, при 3,27 т/га у сорта Танаис и 2,83 т/га у сорта Донской сюрприз, но у сорта Прикумская 140 ниже прибавки как от минерального азота – 0,67 т/га, так и препаратов; и максимальная прибавка составили 0,57 т/га на варианте НВ-101 семена + вегетация. Выше прибавка к контролю у сорта Донской сюрприз на варианте применения НВ-101 для обработки семян и опрыскивание растений по вегетации и составила 0,97 т/га, высокая прибавка была и от применения циркона – 0,84 т/га, при 0,27 т/га от применения минерального азота. У сорта Танаис более высокая прибавка – 0,90 т/га отмечена на варианте с минеральным азотом, прибавка от применения препаратов составила от – 0,05 т/га (Циркон – семена) до 0,63 т/га от препаратов Энергия М и НВ-101 на варианте семена + вегетация.

Таблица 3 – Качественные характеристики зерна у сортов озимой пшеницы, среднее за 2011-2012 годы

Вариант	Показатели					
	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	75	10,0	1,6
Контроль + N ₃₀	742	34,0	29,4	85	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	75	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	75	10,4	1,2
Контроль + N ₃₀	745	34,8	30,0	80	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

Сравнительная оценка физико-химических показателей зерна у изучаемых сортов за 2011-2012 годы показывает, что в годы исследований получено качественное зерно (табл. 3). Так, на контроле (б/о) содержание клейковины в зерне у сортов составило от 25 до 29 %.

Исследования показали, что применение регуляторов роста растений по их действию на показатели качества зерна в сравнении с применением минерального азота не однозначно. 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, отвечающее требованиям к сильной пшенице.

С целью повышения продуктивности озимой пшеницы возделываемой на светло-каштановых почвах Волгоградской области как показали исследования можно применять Циркон, Энергия М и НВ-101. Срок для опрыскивания посевов в период вегетации фазы кушение – начало трубкования и колошение – начало цветения. 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 – 3 мл/га. Расход рабочего раствора при обработке семян – 10 л/т, опрыскивание по вегетации – 100 л/га.

Библиографический список

1. Влияние агротехнических приемов на продуктивность и качество озимой пшеницы [Текст] / Н.Ю. Петров, Е.А. Иванцова, Н.С. Онищенко, В.В. Чернышков // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса : наука и высшее профессиональное образование. – 2012. – № 1 (25). – С. 37-42.
2. Иванов, В.М. Урожайность и качество зерна озимой пшеницы в зависимости от обработок физиологически активными веществами [Текст] / В.М. Иванов., А.А. Афанасьев // Актуальные проблемы развития АПК: мат. межд. научн.-практич. конф. – Волгоград, 2005. – С. 49-52.
3. Левкин, В.Н. Удобрение и качество зерна мягкой озимой пшеницы на светло-каштановых почвах Нижнего Поволжья [Текст] / В.Н. Левкин // Аграрный вестник Урала. – 2007. – № 5 (41). – С. 14-16.
4. Серебряков, Ф.А. Влияние технологических приемов на урожайность и качественные показатели зерна у сортов озимой пшеницы в зависимости от применения препарата «Флор гумат» [Текст] / Ф.А. Серебряков, В.Г. Кубраков // Вестник АПК Волгоградской области. – 2007. – №5. – С. 11-14.
5. Серебряков, Ф.А. Урожайность и качественные показатели зерна у сортов озимой пшеницы при применении биопрепарата «Флор гумат» [Текст] / Ф.А. Серебряков, В.Н. Чурзин // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2007. – № 2 (6). – С. 26-31.

E-mail: agrovgsa@mail.ru

УДК 633.16:631.811.98

ВОДОПОТРЕБЛЕНИЕ И ЕГО СОСТАВЛЯЮЩИЕ В ПОСЕВАХ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРЕДШЕСТВЕННИКОВ И СПОСОБОВ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ

В.Н. Чурзин, доктор сельскохозяйственных наук, профессор
Асирифи Амоако О., аспирант

Волгоградский государственный аграрный университет

Рассмотрено влияние способов основной обработки почвы и предшественников на динамику влажности почвы, составляющие суммарного водопотребления и урожайность ярового ячменя.

Ключевые слова: *способы основной обработки почвы, предшественники, влажность почвы, суммарное водопотребление, урожайность.*

Цель исследований заключалась в сравнительной оценке способов основной обработки почвы и предшественников на влагообеспеченность и составляющие суммарного водопотребления в посевах ярового ячменя на светло-каштановых почвах Волгоградской области

Экспериментальная часть работы проводится на опытном поле Волгоградского ГАУ.

Варианты основной обработки почвы:

1. Отвальная вспашка на 0,22-0,25 м. (ПН-4-35).
2. Безотвальная обработка на 0,22-0,25 м плугом с рабочими органами «Ранчо».
3. Мелкая обработка (БДМ-4) на 0,10-0,12 м.

Значительные колебания урожайности ярового ячменя по зонам, как показали исследования ряда авторов [1, 2, 3], связаны с влагообеспеченностью посевов в период весенне-летней вегетации.

Зона исследований является неустойчивой и недостаточной по увлажнению. Колебания сумм осадков по годам в период вегетации ячменя очень значительны и достигали от 73,2 мм в 2011 году, до 67,4 мм в 2012 году при среднемноголетнем значении – 123,0 мм.

Недостаточное насыщение метрового слоя почвы к началу весенней вегетации в 2011 и 2012 годах сказалось на динамике влажности почвы и запасах доступной влаги по периодам вегетации.

В годы исследований общие запасы влаги в метровом слое почвы различались по способам основной обработки почвы значительно и достигали в 2011 году по отвальной вспашке – 180,9 мм, по безотвальной обработке – 199,9 мм, при 207,3 мм по мелкой обработке. Превышение запасов влаги по мелкой обработке выше было в верхнем слое за счет лучшей ее сохранности в следствие мульчирования почвы растительными остатками, которые способствовали меньшей испаряемости из верхних слоев почвы. Запасы доступной влаги в метровом слое почвы также различались и по предшественникам. По предшественнику – рапс – они составили по отвальной вспашке 61,3 мм, по безотвальной обработке – 80,4 мм и по мелкой обработке – 87,7 мм, что характеризует очень низкие запасы продуктивной влаги. Общие запасы влаги по предшественнику – озимая тритикале – по способам основной обработки почвы в начале вегетации были выше и составили по отвальной вспашке – 208,7 мм, по безотвальной обработке – 235,3 мм, по мелкой обработке – 229,5 мм. Значительно выше по предшественнику озимые были и запасы продуктивной влаги, которые составили по вспашке – 89,2 мм, по безотвальной – 115,7 мм, по мелкой – 103,9 мм. В данных условиях, для форми-

рования урожая очень значимы были осадки периода вегетации, но их количество не обеспечило условия для хорошего роста и формирования урожая в посевах ярового ячменя. В 2011 году к периоду колошения и формирования зерна запасы доступной влаги в метровом слое значительно сократились и более низкими они были на варианте мелкой обработки и составили – 26,7 мм, при 52,2 мм на варианте безотвальной обработки. К фазе молочной спелости сложились критические условия для формирования зерна, так как запасы доступной влаги на отвальной и мелкой обработках отсутствовали, что явилось определяющим в формировании урожая зерна.

В 2012 году общие запасы влаги по вариантам обработки и предшественникам в начале вегетации также были очень низкими и составили по предшественнику – рапс – по отвальной вспашке – 203,0 мм, по безотвальной обработке – 228,6 мм, по мелкой обработке – 198,8 мм. Запасы доступной влаги в начале вегетации достигали по отвальной вспашке – 83,5 мм, по безотвальной обработке – 109,0 мм, при – 79,2 мм по мелкой обработке. Такие запасы влаги характеризуют очень низкую влагообеспеченность почвы.

В свою очередь очень низкими были и осадки весенне-летнего периода, которые выпадали крайне неравномерно. К фазе колошения запасы доступной влаги снизились до очень низкого содержания и достигали по вариантам обработки от 11,1 до 23,8 мм и только осадки в фазе формирования зерна в количестве 26,2 мм обеспечили дальнейшее удовлетворительное состояние посевов.

Наблюдения показали, что весенние запасы продуктивной влаги в слое 0...1,0 м в пределах 100-115 мм не обеспечивали хорошего развития растений ярового ячменя в начальный и последующие периоды вегетации и стабильное формирование продуктивного стеблестоя. При весенних запасах влаги менее 100 мм, величина урожая во многом определялась осадками весенне-летнего периода (май – июнь).

Суммарное водопотребление по предшественнику – рапс (табл. 1) – по способам основной обработки почвы изменялось и составило в 2011 году по отвальной вспашке – 105,0 мм, по безотвальной обработке – 120,1 мм, по мелкой обработке – 131,4 мм. В структуре суммарного водопотребления доля почвенной влаги по обработкам почвы соответственно достигала 58,4, 63,6 и 66,7 %.

Таблица 1 – Структура суммарного водопотребления растениями ячменя в зависимости от способов основной обработки почвы по предшественнику рапс, 2011 г.

Показатели	Способы обработки		
	Отвальная вспашка	Безотвальная обработка	Мелкая обработка
Запасы доступной влаги при посеве в слое 0-1,0 м, мм	61,3	80,4	87,7
Осадки в период вегетации, мм	62,4	62,4	62,4
Используемые осадки, (K=0,7)	43,7	43,7	43,7
Запасы доступной влаги перед уборкой, мм	0,0	4,0	0,0
Суммарное водопотребление, мм	105,0	120,1	131,4
Доля осадков в общем водопотреблении, %	41,6	36,4	33,3
Доля почвенной влаги в общем водопотреблении, %	58,4	63,6	66,7
Среднесуточное водопотребление, мм	1,4	1,6	1,7
Урожайность, т/га	0,48	0,60	0,57
Коэффициент водопотребления, мм/т	218,7	200,1	230,5

По предшественнику – озимые – весенние запасы доступной влаги были выше и достигали по отвальной вспашке – 89,2 мм, по безотвальной – 115,7 мм, по мелкой обработке – 103,9 мм. Суммарное водопотребление по отвальной вспашке составило – 124,0 мм, по безотвальной обработке – 149,1 мм, по мелкой 147,6 мм. Доля почвенной влаги в общем водопотреблении составила от 64,8 % по отвальной вспашке, до 70,7 % по безотвальной обработке.

В условиях 2012 года (табл. 2) по предшественнику – озимая пшеница – более высокие запасы доступной влаги при посеве были по безотвальной обработке и составили – 114,7 мм, при 82,1 мм по отвальной и мелкой обработках. Суммарное водопотребление по обработкам составило от 158,0 мм по безотвальной обработке до 129,3 мм по отвальной и мелкой обработкам. В структуре суммарного водопотребления преобладала почвенная влага, доля которой составила от 63,5 до 70,2 %.

Таблица 2 – Структура суммарного водопотребления растениями ячменя в зависимости от способов основной обработки почвы по предшественнику озимая пшеница, 2012 год

Показатели	Способы обработки		
	Отвальная вспашка	Безотвальная обработка	Мелкая обработка
Запасы доступной влаги при посеве в слое 0-1,0 м, мм	82,1	114,7	82,1
Осадки в период вегетации, мм	67,4	67,4	67,4
Используемые осадки, (K=0,7)	47,2	47,2	47,2
Запасы доступной влаги перед уборкой, мм	0,0	3,9	0,0
Суммарное водопотребление, мм	129,3	158,0	129,3
Доля осадков в общем водопотреблении, %	36,5	29,8	36,5
Доля почвенной влаги в общем водопотреблении, %	63,5	70,2	63,5
Среднесуточное водопотребление, мм	1,85	2,26	1,85
Урожайность, т/га	1,05	0,97	0,58
Коэффициент водопотребления, мм/т	123,1	162,8	222,9

Значительные отклонения в структуре суммарного водопотребления по предшественникам в посевах 2011 и 2012 годов сказались и на величине урожайности ярового ячменя (табл. 3).

В условиях 2011 года выше урожайность по предшественнику оз. тритикале. Так, по вспашке с применением препарата НВ-101 она составила – 0,76 т/а, при применении препарата Микроплант – 0,72 т/га и 0,68 т/га на варианте с Альбитом, при урожайности на контроле – 0,60 т/га.

По безотвальной обработке урожайность по препаратам изменялась от 0,72 т/га (НВ – 101) до 0,66 т/га (Альбит), при урожайности на контроле – 0,62 т/га. По поверхностной обработке урожайность выше на варианте применения НВ-101 – 0,68 т/га, при применении Микропланта – 0,55 т/га и 0,58 т/га на варианте с Альбитом, при урожайности на контроле – 0,50 т/га.

Таблица 3 – Влияние способов основной обработки почвы, предшественников и препаратов на урожайность ярового ячменя, т/га по годам исследований (сорт Прерия)

Варианты основной обработки почвы	Контроль (б/о)	Альбит	Микроплант	НВ 101
2011 год, предшественник – рапс				
Вспашка	0,46	0,48	0,51	0,55
Мелкая обработка	0,53	0,57	0,55	0,60
Безотвальная обработка	0,57	0,60	0,62	0,66
2011 год, предшественник – оз. тритикале				
Вспашка	0,60	0,68	0,72	0,76
Мелкая обработка	0,50	0,58	0,55	0,68
Безотвальная обработка	0,62	0,66	0,70	0,72
2012 год, предшественник – рапс				
Вспашка	0,78	0,86	0,83	0,94
Мелкая обработка	0,20	0,31	0,30	0,30
Безотвальная обработка	0,87	1,00	1,05	1,04
2012 год, предшественник – оз. пшеница				
Вспашка	0,68	1,05	1,03	0,70
Мелкая обработка	0,40	0,58	0,63	0,50
Безотвальная обработка	0,95	0,97	1,11	1,33

2011 год - НСР₀₅ (общая)-0,05, фактор А(предшественники)-0,02, фактор В(способ обработки)-0,02, фактор С(препараты)-0,02. АВ-0,03; АС-0,01; ВС-0,03; АВС-0,02.

2012 год - НСР₀₅ (общая)-0,15, фактор А(предшественники)-0,11, фактор В(способ обработки)-0,12, фактор С(препараты)-0,09. АВ-0,17; АС-0,15; ВС-0,21; АВС-0,11.

В условиях 2012 года выше урожайность на безотвальной обработке по предшественнику озимая пшеница на вариантах применения препарата Микроплант – 1,11 т/га и НВ-101 – 1,33 т/га, при урожайности на контроле (б/о) – 0,95 т/га.

Анализируя полученные данные, можно сделать заключение, что влагообеспеченность посевов оказывает существенное влияние на численные значения коэффициентов и среднесуточного водопотребления. Практическое использование полученных показателей путем соответствующих расчетов позволит прогнозировать ход формирования и величину урожая в посевах ярового ячменя в зоне светло-каштановых почв.

Библиографический список

1. Бесалиев, И.Н. Параметры температурного режима и увлажнения межфазных периодов и урожайность ячменя [Текст] / И.Н. Бесалиев, А.Г. Крючков // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2008. – № 5. – С. 51-52.
2. Козина, Г.Н. Влияние предшественников и удобрений на урожайность ячменя на светло-каштановых и черноземных почвах Волгоградской области [Текст]: автореферат дис. ...канд. с.-х. наук: 06.01.09 / Козина Галина Николаевна. – Волгоград, 2008. – С. 7-9.
3. Куприянов, А.В. Влияние предпосевной обработки семян активаторами роста на урожайность сортов ярового ячменя на светло-каштановых почвах Волгоградской области [Текст] / А.В. Куприянов // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2010. – №1 (17). – С. 75-80.

E-mail: agrovgsa@mail.ru

УДК 581.165, 631.532/535

ВЕГЕТАТИВНОЕ РАЗМНОЖЕНИЕ И ВОЗОБНОВЛЕНИЕ У ВИШНИ И ЧЕРЕШНИ

Л.Ф. Яндовка, доктор биологических наук

ФГБОУ ВПО «Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина»

Приводится сравнительная характеристика основных способов вегетативного размножения растений *Cerasus* Mill. и *Microcerasus* M. Roem. Показаны достоинства и недостатки каждого способа. Разработаны некоторые подходы, позволяющие оптимизировать вегетативное размножение и повысить процент выхода здоровых саженцев вишни и черешни.

Ключевые слова: вегетативное размножение, возобновление растений, *Cerasus*, *Microcerasus*.

В настоящее время длительно культивируемые растения вишни и черешни в ряде регионов выводятся из сельскохозяйственного производства в связи с гибелью их насаждений. Вишня и черешня издавна считаются самыми трудоемкими для размножения и выращивания плодовыми культурами. Многие сорта вишни и черешни характеризуются низкой зимостойкостью, недостаточной выносливостью к неблагоприятным климатическим условиям (перепадам температур, избыточному или недостаточному увлажнению и др.), слабой устойчивостью к грибным заболеваниям (коккомикозу, монилиозу и др.). Выращивание нового посадочного материала нередко сопровождается неудачами. Поэтому необходимость изучения эффективных способов вегетативного размножения культивируемых сортов вишни и черешни и выращивания для них подвойного материала является актуальной.

Обычно вместе с понятием «вегетативное размножение» рассматривается понятие «возобновление растений». Под первым понимают возникновение новых особей вегетативным путем. При вегетативном размножении потомству передаются все признаки материнского растения, чего не бывает при половом (семенном) размножении. Возобновление подразумевает восстановление надземных органов растения после их отмирания или отчуждения [3]. При этом первое понятие относится к особи, второе – к популяции. С биологической точки зрения существенна не столько морфологическая характеристика процесса размножения, сколько иные его особенности, такие, как подвижность зачатков, последовательность их укоренения и обособления, степень ювенильности возникающих особей и др.

Проведенные нами исследования позволили внести некоторую ясность в решение вопросов, связанных с выявлением наиболее эффективных способов вегетативного размножения и возобновления культивируемых косточковых растений. В качестве объектов были взяты представители нескольких видов, относящихся, согласно Н.Н. Цвелеву [6], к двум родам семейства *Rosaceae*: *Cerasus* Mill. (вишня) – виды *Cerasus fruticosa* Pall. (вишня степная), *C. vulgaris* Mill. (вишня обыкновенная: сорт народной селекции Владимирская и вишне-черешневые, вишневые, вишне-черемуховые гибриды), *C. avium* (L.) Moench (черешня: порослевые саженцы и сорт Итальянка); *Microcerasus* M. Roem. (микровишня) – вид *M. tomentosa* (Thunb.) Wall. (вишня войлочная). Изученные растения произрастают в Экологическом научно-образовательном центре Тамбовского государственного университета им. Державина.

Было установлено, что растения вишни и черешни успешно размножаются двумя способами вегетативного размножения: сарментацией и партикуляцией.

Косточковые растения относятся к корнеотпрысковым по Дю-Рие [5] растениям. Формирование корневых отпрысков следует рассматривать как *естественную* сарментацию. Сарментация – образование отпрысков из верхушечной, боковых и придаточных почек на столонах, корневищах, корнях, которые после укоренения отделяются от материнской особи [1]. В природе при сарментации происходит захват территории и достигается самая высокая степень выживаемости дочерних растений, которые при этом омолаживаются. Сарментация как один из способов вегетативного размножения часто обеспечивает господствующее положение вида в растительной группировке и имеет огромное приспособительное значение (возобновление леса, задержание подвижных песков и оврагов) [1].

У *Cerasus vulgaris* корневые отпрыски образуются в большом количестве в виде самостоятельных мочковатых придаточных корней, отходящих от отрезка материнского горизонтального корня. Развитие побегов из корневых отпрысков у вишни обыкновенной, как и у других изученных видов, начинается весной во время распускания почек. Корневые отпрыски у вишни обыкновенной появляются в основном в пределах радиуса кроны дерева. В первый год жизни побеги растут моноподиально, ветвление начинает формироваться чаще со второго года жизни. Возобновление у *C. vulgaris* происходит активно – до 40-50 растений за вегетационный период от одной материнской особи (в благоприятные годы). Отпрысковое возобновление *C. avium* в основном сходно с *C. vulgaris*. Однако число образуемых от одного растения черешни корневых отпрысков ограничено, некоторые растения вообще их не формируют. Образовавшиеся у черешни корневые отпрыски сильнорослые, с небольшим числом скелетных ветвей, что отличает их от отпрысков вишни обыкновенной. *Cerasus fruticosa* и *Microcerasus tomentosa* относятся к корнеотпрысковым кустарникам со слабо ветвящимися, обладающими высокой вегетативной подвижностью корнями. На горизонтально растущих в сторону от главного корня боковых корнях развиваются придаточные почки. Из них формируются придаточные корни и побеги. Боковые горизонтальные корни могут выходить за границы радиуса кроны растения. В первый год жизни у вишни степной и вишни войлочной корневые отпрыски могут быть составлены как из одного, так и из двух-трех побегов. Корневые отпрыски у *C. fruticosa* могут образовываться на корнях за границами радиуса кроны растения, у *M. tomentosa* в основном формируются в радиусе кроны.

Саженцы корнеотпрыскового происхождения *C. fruticosa*, *C. vulgaris* и *M. tomentosa* используются селекционерами Центрального Черноземья в качестве подвоев для вишни и черешни. Все молодые корнеотпрысковые подвои имеют неглубокую корневую систему, переносят близкое залегание грунтовых вод, недостаток влаги, обладают высокой зимостойкостью, предпочитают нейтральные почвы, хотя с успехом могут произрастать и на выщелоченном черноземе, доминирующем в Тамбовской области. Корнеотпрысковые саженцы *C. avium* в садоводстве Тамбовщины почти не используются из-за небольшого количества или их отсутствия. Достоинством метода использования корневых отпрысков в качестве подвойного материала является получение устойчивых к неблагоприятным условиям саженцев с хорошо укореняющейся корневой системой. К недостаткам метода следует отнести небольшое количество образуемых корневых отпрысков. Кроме того, выкопка саженцев наносит вред корневой системе материнского растения.

Искусственное вегетативное размножение косточковых растений осуществляется зеленым черенкованием, отводками и прививкой.

Зеленое черенкование растений проводят отрезками однолетних побегов. Этот способ размножения следует отнести к партикуляции. В литературе есть общее определение партикуляции – продольное расчленение растения, преимущественно его подземных органов на отдельные живые части (партикулы), способные при отделении к самостоятельному развитию [1]. Биологический смысл партикуляции до сих пор остается спорным. Большинство исследователей [2, 3, 7] придерживаются точки зрения Т.А. Работнова [4]. Работнов [4] подразделяет партикуляцию на 3 типа: нормальную (размножение специализированными, «неразносными» органами вегетативного размножения), травматическую (образование новых особей при отчленении животными или человеком от материнской особи неспециализированных органов вегетативного размножения) и сенильную (распад особей при их старении). О партикуляции говорят при полном отделении партикул побегового происхождения, имеющих резерв спящих почек и обладающих корнеобразовательной способностью [1].

Зеленые черенки в процессе регенерации из тканей стебля образуют придаточные корни. Рост побегов осуществляется за счет развития почек. При размножении зеленым черенкованием представителей родов *Cerasus* и *Microcerasus* нами были использованы многопочковые черенки с небольшой степенью одревеснения длиной 12-15 см в условиях искусственного тумана и раствора индолилмасляной кислоты (30 мг/л воды). Как видно из таблицы 1, укореняемость черенков вишни, ее гибридов и черешни различается незначительно. У большинства укоренившихся черенков в первый год начинают формироваться боковые побеги.

Таблица 1 – Укореняемость зеленых черенков представителей родов *Cerasus* и *Microcerasus*

Вид	Сорт	Черенков, образовавших корневую систему, %	Черенков, на которых образовались боковые побеги в 1-й год, %
<i>Cerasus vulgaris</i>	Владимирская (народной селекции)	75,0±4,3	100,0
	Бриллиант (вишневый гибрид)	50,0±5,0	75,0
	Фея (вишне-черешневый гибрид)	62,5±4,8	80,0
	Харитоновская (вишне-черемуховый гибрид)	70,3±4,5	78,5
<i>Cerasus avium</i>	Порослевые саженцы	78,6±4,1	45,5
	Итальянка	75,5±4,3	85,0
<i>Cerasus fruticosa</i>	-	88,0±3,2	55,5
<i>Microcerasus tomentosa</i>	-	57,5±4,9	100,0

Достоинствами зеленого черенкования являются: высокий коэффициент размножения, уменьшение зависимости выращивания посадочного материала от погодных условий, минимальный расход маточного фонда, генетическая однородность саженцев и их идентичность маточному растению. К недостаткам зеленого черенкования относят трудности технического исполнения: необходимость защищенного грунта с налажен-

ным регулярным мелкодисперсным поливом, а также неустойчивость укоренившихся черенков к коккомикозу и монилиозу, что часто снижает жизнеспособность саженцев.

Для быстрого и гарантированного получения подвойного материала *C. fruticosa* и *M. tomentosa* некоторые садоводы практикуют размножение отводками, которое следует рассматривать как сарментацию. При размножении отводками побег (зеленый или одревесневший) закапывают в почву, оставляя наверху несколько почек. Осенью после появления на побеге придаточных корней его отделяют от материнского растения и пересаживают. В промышленном разведении вишни и черешни этот способ размножения не используется.

Основным способом искусственного вегетативного размножения вишни и черешни является прививка, относящаяся к сарментации. Подвоями для культурных сортов вишни обыкновенной и черешни являются саженцы корнеотпрыскового происхождения вишни степной, старых сортов вишни обыкновенной – Владимирской, Гремяченской, Растуны, Сайки и Шубинки, Магалебской, сеянцы культурных сортов черешни и вишни, а также в последние годы специально выведенные слабо- и среднерослые подвои с высокой зимостойкостью, адаптивностью к внешним условиям, устойчивостью к болезням, почти не образующие поросли. Для размножения сортов вишни войлочной в качестве подвоев используют сеянцы и корнеотпрысковые саженцы вишни войлочной, вишни Владимирской и сливы.

Прививку у плодовых растений проводят двумя способами: летней окулировкой (почками) и весенней прививкой (черенками). Прививка у косточковых растений не всегда оказывается успешной. Привитые почки или черенки часто не прирастают на подвое из-за неблагоприятных погодных условий. Нами были предложены способы оптимизации этого процесса. Традиция прививки черенками весной была нами нарушена. Используя разные сорта *C. vulgaris*, мы проводили прививку черенками дважды: весной (апрель) и в конце лета (первая декада августа) одним способом – врасщеп. Сроки прививки: первая прививка – до начала весеннего сокодвижения – с 10 по 13 апреля, вторая – после завершения роста побегов и их листьев – 5-10 августа. Результаты показали, что прививка черенками сортов *C. vulgaris* более успешна летом (если температура во время прививки не превышает 20-23 °С (табл. 2).

Таблица 2 – Влияние сроков прививки черенков
Cerasus vulgaris на их приживаемость

Сорт	Приживаемость черенков, %	
	Весенняя прививка	Летняя прививка
<i>Вишне-черешневые гибриды</i>		
Антрацитовая	0	33,3
Восторг	0	57,1
Фея	11,1	33,3
Гранит	0	80,0
<i>Вишневые гибриды</i>		
Стандарт Урала	11,1	83,3
Память Колесниковой	33,3	0
Орловская ранняя	22,2	33,3
<i>Вишне-черемуховые гибриды</i>		
Харитоновская	33,3	33,3

По-видимому, одной из причин различной приживаемости черенков, привитых в разное время года, являются погодные условия. В Центральной Черноземной зоне России (Тамбовская область) весной ежегодно наблюдаются ночные заморозки, сменяющиеся относительно высокими положительными дневными температурами. Резкие перепады температур, скорее всего, тормозят деления меристем. В результате привитые черенки долго не приживаются или гибнут. Во время летней прививки разница между дневными и ночными температурами обычно невелика и благоприятна для интенсивного клеточного деления.

Наблюдения за привитыми саженцами показали, что развитие прижившихся на подвоях черенков в ряде случаев сопровождается нарушением их роста. Аномалии роста черенков как после весенней, так и после летней прививок сходные. Иногда привитые побеги приостанавливали рост, образуя розетку листьев. В следующем вегетационном сезоне такие саженцы не развивались. В первый после прививки вегетационный сезон некоторые привитые побеги начинают цветение. В результате замедлялся или вообще не наблюдался прирост вегетативной массы, прививки оказывались ослабленными и вскоре погибали. Около 50 % привитых летом черенков из генеративной почки развивают вегетативный побег с маленькими листочками (рис.). Такие побеги пережили зиму и в следующем вегетационном сезоне нормально развивались.

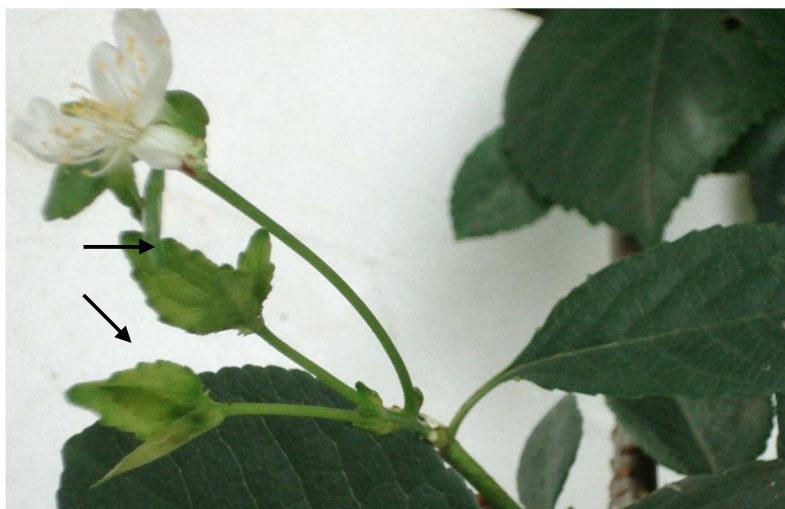


Рисунок – Развитие у *Cerasus vulgaris* вегетативного побега из генеративной почки

Приживаемость побегов зависит от яруса кроны дерева, из которого был собран прививочный материал [8]. Учет привитых весной саженцев показал, что средняя приживаемость черенков составляет по всем сортам, относящимся к *вишневым гибридам*: из верхнего яруса – 17,9 %, среднего яруса – 23,8 %, нижнего яруса – 16,7 %.; *вишне-черешневым гибридам*: из верхнего яруса – 24,1 %, среднего яруса – 22,2 %, нижнего яруса – 11,1 %; *вишне-черемуховым гибридам*: из верхнего яруса – 0 %, среднего яруса – 66,7 %, нижнего яруса – 33,3 %.

Выводы. Разработанные подходы позволяют оптимизировать вегетативное размножение и повышают процент выхода здоровых саженцев вишни и черешни.

Библиографический список

1. Барыкина, Р.П. Сарментация. Партикуляция [Текст]/ Р.П. Барыкина // Эмбриология цветковых растений. Терминология и концепции /Ред. Т.Б. Батыгина. – СПб: Мир и семья, 2000. – Т. 3. – С. 302-309.

2. Жмелев, П.Ю. Основные термины и понятия современной биоморфологии растений [Текст]/ П.Ю. Жмелев, Ю.Е. Алексеев, Е.А. Карпухина. – М.: МГУ, 1993. – 147 с.
3. Левина, Р.Е. Репродуктивная биология семенных растений. Обзор проблемы [Текст]/ Р.Е. Левина. – М.: Наука, 1981. – 96 с.
4. Работнов, Т.А. Некоторые вопросы изучения ценоотических популяций [Текст]/ Т.А. Работнов // Бюлл. МОИП. Отделение биол. – 1969. – Т. 4. – № 1. – С. 141-149.
5. Серебряков, И.Г. Экологическая морфология растений [Текст] / И.Г. Серебряков. – М.: Высшая школа, 1962. – 130 с.
6. Цвелев, Н.Н. Определитель сосудистых растений северо-западной России (Ленинградская, Псковская и Новгородская области) [Текст]/ Н.Н. Цвелев. – СПб, 2000. – С. 460-461.
7. Ценопопуляции растений (очерки популяционной биологии) [Текст]. – М.: Наука, 1988. – 181 с.
8. Яндовка, Л.Ф. Влияние времени прививки и места сбора прививочного материала на жизнеспособность саженцев *Cerasus vulgaris* (Rosaceae) [Текст]/ Л.Ф. Яндовка, Н.И. Окуджава //Проблемы биологии, экологии и образования: история и современность: материалы Международной научно-практической конференции. – СПб: ЛГУ, 2006. – С. 138-139.

E-mail: yandovkaTGU@mail.ru

УДК633,36:633,12:631,527

ВЛИЯНИЕ НАСЕКОМЫХ-ОПЫЛИТЕЛЕЙ НА СТРУКТУРУ УРОЖАЯ ГРЕЧИХИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СПОСОБОВ ПОСЕВА

В.В. Филин, аспирант

Г.С. Егорова, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Волгоградский государственный аграрный университет

Основными факторами, влияющими на урожайность гречихи, являются метеоусловия, правильно подобранные агротехника и сорт. Не менее важным показателем, влияющим на структуру урожая, является опыляемость гречихи. Установлено, что возможно увеличение урожайности за счет использования смешанного посева гречихи с дополнительной культурой люпином путем повышения опыляемости.

Ключевые слова: *Гречиха, люпин, урожайность, подсев дополнительной культуры, опыление.*

Известно, что гречиха является важнейшим медоносным растением и нуждается в перекрёстном опылении насекомыми и ветром. Эта необходимость обуславливается особенностями строения её репродуктивных органов. Культура имеет разное строение цветков, у одних длинные столбики и короткие тычинки, у других – длинные тычинки и короткие столбики. Наилучшее завязывание семян получается тогда, когда пыльца с коротких тычинок попадает на рыльца коротких столбиков или с длинных тычинок на рыльца длинных столбиков, но обязательно с другого растения [1, 3].

Каждый цветок гречихи цветет один день, и если не опылить его, то он не образует семян. На одном растении гречихи раскрывается в среднем 500 цветков, но встречаются растения с 2-3 тыс. цветков. Однако успешно завязываются лишь 4-6 % цветков, а остальные опадают. Это главная причина неустойчивых и низких урожаев гречихи [2, 5].

В опылении гречихи участвуют более 80 видов насекомых, но основная роль принадлежит медоносным пчёлам, на долю которых приходится до 90 % опылённых цветков. Установлено, что цветки гречихи пчелы должны посетить не менее двух раз.

Гречиха – хороший медонос, привлекающий пчел, дающий основной взятки меда в летние месяцы в нашей зоне. Культура обильно выделяет нектар и запах в теплую, влажную погоду. Но при повышении температуры и уменьшении влажности воздуха нектар и запах растение практически не выделяет. При таких условиях пчелы переориентируются на другие растения, которые выделяют нектар при более высоких температурах, чем гречиха.

Одним из таких растений является люпин. Период цветения люпина продолжительный и может длиться до одного месяца за счет цветения боковых ветвей. Выделение нектара и запаха у люпина обильное даже при неблагоприятных метеоусловиях. В жару, во время суховея культура не снижает выделения нектара и запаха, кроме того, растение имеет яркий окрас цветков [4].

Основная задача наших исследований состояла в совершенствовании технологических приёмов возделывания гречихи, способствующих реализации потенциальной продуктивности, за счет совмещения особенностей растений люпина и гречихи в смешанном посеве.

Целью исследований являлось определение оптимальной агротехники, а также влияния на структуру урожая гречихи дополнительной культуры люпина желтого в зависимости от способов посева. Агротехника в опытах состояла в предпосевной обработке почвы, одновидовом и смешанном посевах семян гречихи широкорядном и рядовом способах с нормой высева гречихи – 1,5-2 млн всхожих семян/га. Норму для посева рассчитывали, исходя из пропорции: 1 массовую долю люпина на 20-30 долей гречихи. Масса 1000 семян люпина сорта Пересвет, который использовался для проведения опыта, в среднем составляет 100 г, а масса 1000 семян гречихи сорта Саулык – 35 г. В смешанных посевах использовали подсевающую культуру люпин желтый в соотношениях 20:1, 25:1, 30:1. За контроль был взят одновидовой рядовой посев. Рядом с посевами располагали пасеку с расчетом 1 пчелосемья на 1 га.

Решение поставленных задач осуществлялось проведением полевых опытов и опытно-производственных экспериментов, сопровождающихся соответствующими наблюдениями и исследованиями.

Опыты проводились на землях к/х «Филиной А.В.». Крестьянское хозяйство расположено на территории хутора Шакин, Кумылженского района Волгоградской области на участках черноземного типа. Почвы опытного участка по механическому составу – суглинок средний, гумусовый горизонт, не превышает 0,2...0,30 м, содержание гумуса 3,0-3,8 %, плотный остаток водной вытяжки в верхнем полуметровом слое почвы не более 0,09, рН в верхнем слое почвы 6,6.

Установлено, что люпин в посевах гречихи стимулирует привлечение пчел за счет запаха, яркого цвета и обильного выделения нектара в цветах. Для повышения эффекта опыления гречихи на пасеке применялась «дрессировка» пчел, путем постановки на ночь в улей емкостей с сахарным сиропом или медом, в который добавлялись цветы и пыльца гречихи и люпина.

Раскрытие цветков гречихи в наших исследованиях начиналось с 6-7 часов утра и к 9 часам в основном заканчивалось. Наибольшее количество нектара цветки гречихи выделяли в основном с утра до обеда. Выделение нектара и активность насекомых-опылителей на одновидовых посевах наблюдалось с 8 до 10:30 и с 17 до 18 часов. В пасмурные дни этот период смещался приблизительно на один час – с 8:30 до 11 и с 16 до 18 часов. При повышенных температурах выше 29 °С нектар гречихи активно испарялся или вовсе не выделялся, при этом наблюдалось резкое уменьшение активности

насекомых-опылителей и пчел на одновидовых посевах. Это происходит из-за особенностей нектарников соцветий гречихи, которые всегда открытые и при сильном ветре, в жару нектар высушивается, и пчёлы перестают посещать гречишное поле.

В то же время в цветах люпина нектар присутствовал даже при температурах выше 35 °С, и пчелы активно переключались с одновидовых посевов на посевы гречихи с люпином. В смешанных посевах период активности пчел был более продолжительный. В утреннее время с 8 до 11:30 часов, в вечернее – с 16:30 до 18 часов. В пасмурные дни активность пчел и насекомых на протяжении всего дня практически не снижалась. Наибольшая посещаемость гречихи пчелами отмечена в фазу полного цветения гречихи и люпина. В это время гречиха развивала большее количество цветков и ветвей. Цветки обладали более сильной нектаропродуктивностью, кроме того, температурный режим способствовал хорошему опылению.

В ходе исследований установлено влияние люпина на посещаемость посевов гречихи насекомыми-опылителями. Более высокие показатели активности насекомых наблюдались на смешанных посевах с наибольшим соотношением люпина. Наивысшая посещаемость посевов пчелами отмечалась в 2009 году (табл. 1), в фазе полного цветения на широкорядном посеве гречихи с люпином в соотношении 20:1 и составила 155 шт./100 взмахов сачка.

Таблица 1 – Обеспеченность гречихи насекомыми-опылителями
в зависимости от способов посева сорта гречихи Саулык по периодам
цветения пчел (шт./100 взмахов сачка)

Фазы цветения	Способ посева*	Годы исследований			Среднее за три года
		2009	2010	2011	
начало цветения	1	55	38	25	39,3
	1,1	60	55	62	59
	2	50	38	21	36,3
	2,1	54	35	24	37,6
	2,2	70	76	81	75,6
	2,3	72	77	82	77
полное цветение	1	124	103	93	106,6
	1,1	140	135	118	131
	2	120	101	90	103,6
	2,1	123	103	92	106
	2,2	150	140	121	136,8
	2,3	155	142	125	140,6
конец цветения	1	22	13	18	17
	1,1	21	13	17	17
	2	20	10	15	15
	2,1	21	12	17	16,6
	2,2	22	12	19	17,6
	2,3	23	13	20	18,6

*1 – рядовой одновидовой посев, 1,1 – рядовой смешанный посев, 2 – широкорядный одновидовой посев, 2,1 – широкорядный посев с подсевом люпина 30:1, 2,2 – широкорядный посев с подсевом люпина 25:1, 2,3 – широкорядный посев с подсевом люпина 20:1.

В среднем за три года, самый высокий показатель активности пчел отмечен на посевах гречихи с люпином в соотношении 20:1 в фазу полного цветения. Самая низкая активность пчел наблюдалась на ширококормном одновидовом посеве в фазу конца цветения и насчитывала всего 10 шт./100 взмахов сачка.

Во все годы исследований на смешанных посевах показатели урожайности массы одного семени были выше, чем в одновидовых. Самый высокий урожай был достигнут в 2009 году на ширококормном смешанном посеве и составил 1,70 т/га (табл. 2). Наименьшие показатели урожайности установлены в 2011 на одновидовом рядовом посеве – 1 т/га зерна.

Таблица 2 – Влияние способов посева на элементы структуры урожая у сорта гречихи Саулык

Годы исследований	Способы посева	Полевая всхожесть %	Количество растений к уборке, шт./м ²	Высота растений, см	Длина генеративной зоны, см	Число соцветий на растении, шт.	Масса семян с одного растения, г	Урожайность, т/га
2009	1	85,0	158	80	19	13,1	1,31	1,45
	1,1	85,0	158	80	19	13,6	1,35	1,45
	2	87,3	117	82,3	23	13,9	2,40	1,55
	2,1	87,3	116	82,3	23	13,9	2,40	1,58
	2,2	89,3	121,2	82,3	23	15,9	2,45	1,70
	2,3	88	117,7	82,3	23	15,1	2,38	1,62
2010	1	82,5	148	75	18	10	1,20	1,20
	1,1	82,5	148	75	18	11	1,22	1,25
	2	83,3	106,2	76,1	22	13,6	2,30	1,25
	2,1	83,3	105,7	76,1	22	13,6	2,30	1,32
	2,2	84,6	108	76,1	22	15	2,35	1,51
	2,3	84	104,4	76,1	22	14,4	2,30	1,39
2011	1	87,5	139,8	78,3	20,2	11,4	1,16	1,00
	1,1	87,5	139,8	78,3	20,2	12	1,18	1,10
	2	81,3	101,2	81,2	24,2	14,8	2,25	1,20
	2,1	80,6	99,2	81,2	24,2	14,8	2,25	1,30
	2,2	82	106,5	81,2	24,2	16,3	2,30	1,53
	2,3	80	101,1	81,2	24,2	14,9	2,28	1,34

В результате исследований масса 1000 семян сорта Саулык изменялась в зависимости от способов посева и метеоусловий года исследований. Самые крупные плоды были получены в ширококормных посевах с люпином, средняя масса семян с одного растения варьировала от 2,25 до 2,45 г. Выравненность зерна определялась при сходе с решета 3,6-4 мм с треугольными отверстиями. Более высокий показатель характерен для урожая, полученного от смешанных ширококормных посевов, в среднем за три года он составил 85 %, на рядовом – 82 %. (табл. 3).

Таблица 3 – Технологические показатели зерна гречихи в зависимости от способов посева

Способы посева	Масса 1000 шт./г				Выравненность зерна, %			
	2009 г.	2010 г.	2011 г.	Среднее за три года	2009 г.	2010 г.	2011 г.	Среднее за три года
1	35	33	34	34	82	81	83	82
1,1	35	34	35	34,6	82	81	83	82
2	36	35	37	36	84	83	85	84
2,1	37,5	36	37,5	37	85	84	86	85
2,2	38	37	38	37,6	85	84	86	85
2,3	38,1	37	38	37,7	85	84	86	85

Таким образом, проведенные наблюдения и учеты свидетельствуют о положительном влиянии совместного возделывания гречихи с дополнительной культурой люпином. Широкорядные посевы этих культур с соотношением 25:1 обеспечили наивысшую посещаемость насекомыми-опылителями цветов гречихи, высокую завязываемость, выравненность семян, что способствовало повышению урожайности гречихи сорта Саулык от 1,5 до 1,7 т/га.

Библиографический список

1. Глухов М.М. Медоносные растения [Текст]/ М.М. Глухов. – М.: Издательство «Колос», 1974. – 295 с.
2. Ефименко, Д.Я. Гречиха [Текст] / Д.Я. Ефименко, Г.И. Барабаш. – М.: Агропромиздат, 1990. – 192 с.
3. Колосова, Е.Н. Совместный посев гречихи и проса [Текст]/ Е.Н. Колосова // Земледелие. – 2003. – № 3. – С. 19-20.
4. Кротов, А.С. Гречиха [Текст]/ А.С. Кротов. – М.: Сельхозиздат, 1963. – 254 с.
5. Шарапов, Н.И. Люпин [Текст] / Н.И. Шарапов. – М.: Сельхозиздат, 1949. – 232 с.
6. Якименко, А.Ф. О способах посева гречихи [Текст]/ А.Ф. Якименко //Зерновые культуры. – 1991. – № 2. – С. 17-18.

E-mail: vova1402@rambler.ru

УДК633.36:633.12:631.527

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ГРЕЧИХИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СПОСОБОВ, ВИДОВ ПОСЕВА И НОРМ ВЫСЕВА

В.В. Филин, аспирант

Г.С. Егорова, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Волгоградский государственный аграрный университет

Впервые в условиях северо-запада Волгоградской области сухостепной зоны южных черноземов изучены и обоснованы приемы, повышающие продуктивность ценной продовольственной культуры гречихи за счет повышения опыляемости ее цветов.

Проведены исследования по оценке влияния дополнительной культуры люпина желтого сорта Пересвет, а так же норм высева, способов и видов посева, на продуктивность и опыляемость гречихи сорта Саулык. Изучены и определены оптимальные гречихи.

Ключевые слова: Гречиха, люпин, норма высева, урожайность, рентабельность производства.

Актуальность темы заключается в разработке приемов обеспечивающих получения стабильных урожаев гречихи за счет снижения затрат на ее производство путем применения инновационных способов возделывания в условиях зоны рискованного земледелия. Проблему снижения затрат на производство гречихи возможно решить за счет раскрытия биологического потенциала культуры путем увеличения опыляемости ее цветков с использованием приманочных посевов [1,4,5].

В технологии возделывания гречихи важным приемом повышения урожайности и улучшения качества семян является выбор рационального способа посева с установлением оптимальной нормы высева.

В настоящее время нет единого мнения по способам посева и нормам высева. Одни исследователи утверждают, что гречиха дает высокий урожай при возделывании ее рядовым способом с нормой высева от 2 до 4,5 миллионов всхожих семян на гектар. Другие рекомендуют сеять гречиху широкорядным способом с нормой высева от 1 до 2,5 миллионов всхожих семян на гектар[6,7].

Изучение возможности увеличения урожайности гречихи за счет повышения опыляемости ее цветков являлось главной задачей наших исследований.

Объектом исследований являлись посевы гречихи сорта Саулык ив смеси с дополнительной культурой люпином желтым сорта Пересвет. В ходе опытов мы определяли влияние дополнительной культуры люпина на продуктивность и экономическую эффективность возделывания гречихи в зависимости от способов, видов посева и норм высева. Люпин выполнял функцию приманочных посевов, стимулировал привлечение насекомых-опылителей и повышал опыляемость гречихи.

В течение трех лет (2009-2011гг.) изучалось влияние норм высева, способов и видов посева на продуктивность и рентабельность производства гречихи. С целью определения оптимальных норм высева, способа и вида посева, обеспечивающих наибольшую продуктивность гречихи в условиях севера-запада Волгоградской области нами был заложен полевой опыт (таб.1).

Таблица 1 – Схема полевого опыта

Способ посева*	Вид посева	Массовое соотношение		Норма высева млн/га	
		гречиха	люпин	гречиха	люпин
1	одновидовой	-	-	2,0	-
1	смешанный	25	1	2,0	0,08
2	одновидовой	-	-	1,5	-
2	смешанный	30	1	1,25	0,05
2	смешанный	25	1	1,25	0,06
2	смешанный	20	1	1,25	0,075

*1-рядовой ширина междурядий 15см, 2-широкорядный с шириной междурядий 45см.

Повторность опыта трехкратная, размещение систематическое, площадь делянок от 180 м² (3,6х50) до 270 м² (5,4х50). Предшественник гречихи озимая пшеница, семенной материал 1 репродукции.

Так как территория исследований относится к зоне рискованного земледелия, а перед нами стояла задача получить стабильно высокие урожаи гречихи с наименьшими затратами, то было решено использовать влагосберегающую безотвальную систему обработки почвы. Основная задача при выборе агротехники заключалась в использовании приемов, направленных на повышение влагонакопления, сохранение влагозапаса в почве на протяжении всего периода вегетации растений, а также максимальное снижение засоренности сорняками участков исследований [2,3].

В применяемой технологии возделывания гречихи особое внимание уделялось агротехнике. Так как в опытах не применялись гербициды, то требовалась определенная оперативность и гибкость при выборе и осуществлении тех или иных операций.

Одним из важных приемов осенней обработки почвы являлась глубокая безотвальная вспашка – щелевание, с одновременным подрезанием сорняков, которую мы проводили при помощи плуга с установленными на нем стойками «Ранчо». Прием щелевания позволил увеличить пахотный горизонт до 40 см, что способствовало увеличению влагонакопления в почве. При этом затраты на осеннюю обработку существенно снижались по сравнению с классической отвальной вспашкой.

Сев рядовых посевов гречихи и люпина осуществляли с помощью сеялки СЗ-3,6, при этом на смешанных рядовых посевах смесь люпина и гречихи засыпалась в общий бункер. Широкоярусные посевы проводили при помощи сеялки УПС-12 и УПС-8. При этом на смешанных широкоярусных посевах семена люпина засыпались в отдельные от гречихи банки. На 12 рядных сеялках в 3 и 10 банки, на 8 рядных сеялках в 2 и 7 банки, норма высева для этих банок выставлялась отдельно.

На широкоярусных посевах проводили междурядную культивацию и окучивание.

Все орудия, применяемые в предпосевной обработке почвы, были оборудованы катками и боронами. Во время выполнений операций вместе с основной операцией проводилось боронование или прикатывание в зависимости от поставленных задач. Это позволило избежать необходимости последующего, дополнительного боронования, что в итоге существенно снижало затраты на обработку почвы.

Как показали исследования, при строгом соблюдении систем основной и предпосевной обработки, сроков посева, норм высева и приемов ухода за посевами при производстве гречихи можно отказаться от использования гербицидов.

К моменту начала цветения гречихи нами был организован подвоз пчел. Для повышения эффекта опыления гречихи на пасеке применялся прием «дрессировки пчел» и прием «пыльцеуловитель» [6].

В ходе опытов было установлено, что самые лучшие показатели роста и развития растений в годы исследований, наблюдались на широкоярусных посевах гречихи с люпином в соотношении 25:1. При этом самые низкие показатели отмечены на одноидовых рядовых посевах гречихи.

В результате исследований определены оптимальные нормы высева: для гречихи сорта Саулык 44 кг/га или 1,25 млн/га, для люпина желтого сорта Пересвет 6 кг/га или 0,06 млн/га.

Выявлено, что применение междурядной культивации с приемом окучивания в 2009 и 2011годы, с достаточным запасом влаги в почве, способствовало развитию стеблевых корней. Глубина залегания основной массы корней в 2009 и 2011годах зафиксирована на широкорядных посевах на уровне 0,15-0,35 м (таб. 2). Благодаря применению приема окучивания и культивации запас продуктивной влаги в почве на широкорядных посевах был выше, чем на рядовых посевах. В 2010 году наблюдался дефицит запаса доступной влаги в почве, вследствие чего залегание основной массы корней сместилось в глубину на 0,05-1 м и зафиксировано на уровне 0,25-0,4м. На рядовых посевах отсутствовали стеблевые корни, а длина основных корней была на 0,10 м короче, чем на широкорядных.

Кроме того, процесс междурядной культивации с окучиванием способствовал накоплению и сохранению влаги в почве. На широкорядных посевах запасы доступной влаги в слое 0,1-1 м перед уборкой были на 10-15 мм выше, чем на рядовых.

Установлено, что междурядная культивация с окучиванием способствует более мощному развитию корневой системы и ассимиляционного аппарата на широкорядных посевах и снижает риски потерь урожайности при засухе.

Таблица 2 – Показатели влагозапаса, развития корневой системы и высоты растений гречихи в зависимости от способов посева

Способ посева	Годы исследований	Высота растений, м	Глубина залегания стеблевой массы корней, м	Глубина залегания основных корней, м	Запасы доступной влаги в слое 0,1-1м, перед уборкой, мм
Рядовой	2009	0,80	-	0,20-0,25	20
	2010	0,75	-	0,25-0,30	5
	2011	0,78	-	0,20-0,25	15
широко-рядный	2009	0,82	0,15-0,25	0,25-0,35	35
	2010	0,76	0,25-0,30	0,30-0,40	15
	2011	0,81	0,15-0,25	0,25-0,35	30

При возделывании гречихи особое внимание мы уделяли процессу опыления, который напрямую связан с посещаемостью посевов насекомыми-опылителями. В ходе наблюдений было отмечено, что более высокие показатели активности насекомых наблюдались на смешанных посевах гречихи с нормой высева люпина 75000 шт/га. Наивысшая посещаемость посевов пчелами зафиксирована в 2009 году, в утренние часы, в фазу полного цветения на широкорядных посевах гречихи с люпином в соотношении 20:1 и в среднем составила 155 шт/10 взмахов сачка. Самая низкая активность пчел 10шт./10 взмахов сачка, наблюдалась в 2010 году на широкорядных одно-видовых посевах, в фазу конца цветения.

В ходе испытаний были определены оптимальные показатели температуры (в пределах 23-28 °С) и относительной влажности воздуха (не ниже 20%) для опыления насекомыми посевов гречихи. Установлено, что посевы люпина привлекали насекомых даже при неблагоприятных погодных условиях. Вместе с люпином пчелы продолжали посещать широкорядные смешанные посевы гречихи, что в итоге повышало процент опыляемости цветков обеих культур.

Проведенные исследования показали, что смешанные посевы гречихи с люпином менее подвержены риску снижения урожайности вследствие слабого опыления.

В ходе опытов установлено, что одновидовые рядовые посевы гречихи дают самые низкие урожаи. Средняя урожайность за годы исследований на одновидовых рядовых посевах составила 1,21 т/га (таб. 3). Самые высокие показатели урожайности обеспечивают широкорядные смешанные посевы гречихи с люпином в соотношении 25:1. Средняя урожайность гречихи на этих посевах составила 1,58 т, люпина 0,018 т/га. Вся продукция, полученная в результате исследований, имела хорошие продовольственные качества, независимо от способов посева. Но зерно, полученное на широкорядных посевах, обладало более высокими показателями качества.

Таблица 3 – Урожайность и технологические показатели зерна
в среднем за три года исследований

Способ посева*	Урожайность, т/га		Технологические показатели зерна гречихи		
	гречихи	люпина	выравненность, %	натура, г/л	масса 1000 шт./г.
1	1,21	-	82	466,6	34
1,1	1,34	0,020	82	466,6	34,6
2	1,3	-	84	469,3	36
2,1	1,4	0,017	85	470,6	37
2,2	1,58	0,018	85	472	37,6
2,3	1,45	0,020	85	472	37,7

* 1 – рядовой одновидовой посев, 1,1-рядовой смешанный посев, 2- широкорядный одновидовой посев, 2,1 - широкорядный посев с подсевом люпина 30:1, 2,2 - широкорядный посев с подсевом люпина 25:1, 2,3 - широкорядный посев с подсевом люпина 20: 1.

Установлено, что стоимость семян люпина повышает количество общих затрат при посеве гречихи. Но на широкорядных посевах из-за меньшей нормы высева, затраты на семенной материал гречихи в несколько раз ниже чем на рядовых. В ходе испытаний выявлено, что прием междурядной культивации на широкорядных посевах повышает затраты на ГСМ. Большая часть общих затрат при производстве гречихи приходится на покупку семенного материала. Накладные расходы в среднем за три года на рядовых посевах составили 193,45 руб, на широкорядных 200,95 руб/га.

Самые высокие показатели общих затрат 3277 руб /га сложились на рядовых смешанных посевах. Самые низкие общие затраты отмечены на широкорядных посевах с наименьшей нормой высева люпина (таб.4).

Таблица 4 – Экономическая эффективность возделывания гречихи в зависимости от способа и вида посева в среднем за три года

Способ посева гречихи	Общие затраты, руб /га	Чистая прибыль руб, /га	Рентабельность производства, %
Рядовой одновидовой	2903,9	17571	605
Рядовой смешанный 25:1	3263,9	19497,9	597
Широкорядный	2457,2	19484,4	792
Широкорядный смешанный 30:1	2440,1	20924	857
Широкорядный смешанный 25:1	2485,1	24135,2	971
Широкорядный смешанный 20:1	2552,6	21885,7	857

Проведенные исследования показали, что производство гречихи в годы исследований не зависимо от способов и видов посева являлось высокорентабельным. Это было связано с высокой урожайностью и стоимостью продукции. Снижение затрат на ГСМ при осенней обработке и бороновании так же позволило существенно сократить расходы.

В ходе опытов установлено, что широкорядные посевы гречихи с люпином обеспечивают самые высокие показатели чистого дохода и рентабельности. Максимальная экономическая эффективность достигнута на широкорядных смешанных посевах гречихи с люпином в соотношении 25:1. Чистая прибыль с 1 га этих посевов в среднем за три года составила 24135,2 рублей, а рентабельность производства 971 %.

Важно отметить, что сверхвысокие показатели рентабельности, были зафиксированы в годы с аномальными ценами. Стоимость семенного материала гречихи в 2010 году составляла 30000 руб/т, а стоимость конечной продукции доходила до 52 000 руб/т. При более адекватных ценах на зерно гречихи, в 2011 году на этих посевах был зафиксирован самый низкий положительный показатель рентабельности производства 1 га гречихи, который составил 443%.

Обобщение полученных данных позволяет заключить, что производство гречихи в условиях севера-запада Волгоградской области всеми исследуемыми способами посева является экономически выгодным и позволяет выстоять в условиях жесткой конкуренции рыночных отношений. Но наиболее рентабельным является производство смешанных посевов гречихи сорта Саулык с люпином желтым сорта Пересвет широко-рядным способом в соотношении 25:1.

Библиографический список

1. Глухов М.М. Медоносные растения [Текст]/ М.М. Глухов. – М.: Издательство «Колос», 1974. – 295 с.
2. Ефименко, Д.Я. Гречиха [Текст] / Д.Я. Ефименко, Г.И. Барабаш. – М.: Агропромиздат, 1990. – 192 с.
3. Колосова, Е.Н. Совместный посев гречихи и проса [Текст]/ Е.Н. Колосова // Земледелие. – 2003. – № 3. – С. 19-20.
4. Кротов, А.С. Гречиха [Текст]/ А.С. Кротов. – М.: Сельхозиздат, 1963. – 254 с.
5. Шарапов, Н.И. Люпин [Текст] / Н.И. Шарапов. – М.: Сельхозиздат, 1949. – 232 с.
6. Якименко, А.Ф. О способах посева гречихи [Текст]/ А.Ф. Якименко //Зерновые культуры. – 1991. – № 2. – С. 17-18.

E-mail: vova1402@rambler.ru

УДК 633.174.1:631.582:633.18(470.47)

САХАРНОЕ СОРГО – ПЕРСПЕКТИВНАЯ КУЛЬТУРА РИСОВОГО СЕВООБОРОТА

Н.В. Ракитина, старший преподаватель

Волгоградский государственный аграрный университет

В.В. Бородычев, член-корреспондент РАСХН,
доктор сельскохозяйственных наук

С.Б. Адьяев, кандидат сельскохозяйственных наук, докторант

Волгоградский филиал ГНУ ВНИИГИМ Россельхозакадемии

Разработана технология возделывания сахарного сорго в рисовых чеках с использованием остаточной после уборки риса запасов почвенной влаги, обеспечивающая сбор зеленой массы до 30 т/га.

Ключевые слова: рис, запас влаги, сахарное сорго, водопотребление, продуктивность, урожай.

В настоящее время отечественное рисоводство является одним из динамично развивающихся направлений сельского хозяйства. Рисосеяние на территории Республики Калмыкия размещено в пределах Сарпинской низменности и находится в зоне деятельности Сарпинской обводнительно-оросительной и Калмыцко-Астраханской рисовой оросительной систем [1, 2, 4]. Рис на данной территории является относительно новой культурой. Его возделывание в Калмыкии свидетельствует о возможности использования под рисовые севообороты сильно засоленных, практически не эксплуатируемых земель. Выращивание риса происходит при постоянном затоплении чеков, что приводит к снижению засоленности верхних почвенных горизонтов и повышает урожай не только риса, но и последующих культур рисового севооборота.

Для успешного повышения урожайности и улучшения экологически безопасно и высокоэффективного функционирования рисовых мелиоративных агроландшафтов Калмыкии необходимо внедрение ресурсосберегающих технологий возделывания суходольных культур, способных формировать высокие урожаи без полива с использованием остаточных после риса запасов влаги. Это позволяет более эффективно использовать мелиорируемые земли и оросительную воду, ускоряет окультуривание периодически затопляемых почв рисовых полей, увеличивает выход высокоценной белковой кормовой продукции [3, 5]. Одной из таких культур является сорго, которое относится к ценному виду зерновых и кормовых сельскохозяйственных культур, обладающих высокими адаптивными свойствами к неблагоприятным агроклиматическим и почвенным условиям. Отличительными чертами являются: высокая засухоустойчивость растений и их способность легче переносить экстремальные летние температуры; достаточная солеустойчивость; более экономное расходование влаги на единицу урожая; благоприятность как предшественника для многих культур [4, 5]. Но для более эффективной реализации потенциальных возможностей сорго необходимо разработать приемы его возделывания, способствующие активизации процесса формирования урожая с использованием остаточных запасов влаги после уборки риса.

Исследования проводились в 2008-2011 гг. на опытных полях ОПХ ГНУ ВНИИГиМ «Харада» Октябрьского района Республики Калмыкия на территории рисовой оросительной системы Сарпинской низменности.

Цель исследования – совершенствование технологии возделывания сорго за счет разработки технологических элементов управления продукционным процессом при выращивании в рисовых севооборотах, обеспечивающей рациональное использование остаточной влаги после уборки риса и получение до 30 т/га зеленой массы.

Почвенный покров рисовых полей представлен зональным комплексом светло-каштановых и бурых полупустынных тяжелосуглинистых почв с солонцами. Агрохимические свойства почв характеризуются следующими показателями: содержание гумуса в пахотном слое – очень низкое (до 1,5 %); содержание подвижных форм фосфора очень высокое (85...95 мг/кг) и подвижного калия высокое (500...550 мг/кг), а легкогидролизующего азота – среднее (50...60 мг/кг); содержание легкорастворимых солей в метровом слое почвы – низкое (0,085...0,1 %) ввиду промытости всего горизонта при возделывании риса в режиме затопления.

В соответствии с программой исследований полевой эксперимент предусматривает изучение в рисовых чеках условий минерального питания (фактор А), ширины междурядий (фактор В) на динамику роста, развития и формирование урожая сахарного сорго сорта Ларец.

Схема опыта по изучению уровня минерального питания (фактор А) включает варианты: вариант А₁ – без применения удобрений; вариант А₂ – внесение удобрений в дозах N₆₀ P₃₀; вариант А₃ – удобрение в дозе N₈₀ P₅₀; вариант А₄ – удобрение в дозе N₁₀₀ P₇₀. Схемой опыта по ширине междурядий (фактор В) были предусмотрены три варианта: вариант В₁ – 0,30 м; вариант В₂ – 0,45 м; вариант В₃ – 0,60 м.

На всех вариантах опыта рельеф, почвенные и гидрологические условия были идентичны. Для исключения влияния почвенных разностей опыты проводили в трехкратной повторности. Общая площадь опытного участка 3 га. По площади земельного участка опыт заложен методом организованных повторений. В пределах организованного повторения делянки располагались рендомизированно. Площадь учетных делянок по вариантам опыта 700 м².

Основная обработка почвы заключалась в зяблевой вспашке на глубину 0,20...0,22 м, ранневесеннем бороновании при наступлении спелости почвы.

Посев осуществлялся пунктирным способом с соблюдением вариантов по ширине междурядий при прогревании почвы до 12...15 °С. Глубина заделки семян – 2...5 см, норма высева – 600 тыс. шт./га. Одновременно вносились удобрения, согласно схеме опыта.

Уход за посевами состоял из следующих операций: послеуборочное прикатывание; боронование посевов (довсходовое, послеуборочное и в фазе 5...7 листьев); культивация междурядий (после обозначения рядков на глубину 10...12 см и через 15...20 дней после этого на глубину 8...10 см); внесение гербицидов в фазе 3...6 листьев (линтаплант, ВК (500 г/л МЦПА к-ты) в дозе 0,7-1,2 л/га).

Уборка урожая зеленой массы проводилась в фазе молочно-восковой спелости зерна с одновременным измельчением. Следует отметить, что остаточных после уборки риса запасов влаги хватает только для получения одного укоса, поэтому после уборки урожая зеленой массы в дальнейшем поле обрабатывалось по системе занятого пара.

В структуре суммарного водопотребления сорго сахарного в рисовом севообороте наибольшая часть приходится на запасы почвенной влаги, оставшиеся после возделывания риса 38...53 % от общего водопотребления, на долю атмосферных осадков – 34...36 %. Процент используемой влаги из грунтовых вод варьирует от 22 до 28 %.

Наиболее высокая продуктивность зеленой массы сорго (таблица 1), полученная на остаточных после уборки риса запасах влаги, составила 33,4 т/га при ширине междурядий 60 см и дозе удобрений N₈₀ P₅₀, в то время как на более узких междурядьях отмечено уменьшение урожая при 45 см – в среднем до 28,0 т/га, а при 30 см – до 25,4 т/га. В варианте N₆₀ P₃₀ также прослеживается статистически достоверная тенденция снижения урожая при уменьшении ширины междурядий – с 24,1 до 19,4 т/га. Наименьшая урожайность наблюдалась в варианте без применения удобрений – от 17,1 до 13,7 т/га.

Таблица 1 – Урожайность зеленой массы сорго по вариантам опыта
в годы исследований

Доза удобрений, кг д.в./га	Ширина междурядий, м	Урожай, т/га				
		2008 г.	2009 г.	2010 г.	2011 г.	среднее
Без удобрений	0,30	15,0	12,1	11,3	16,3	13,7
	0,45	16,6	14,0	12,0	17,1	14,9
	0,60	18,2	16,0	15,2	18,8	17,1
N ₆₀ P ₃₀	0,30	20,8	18,2	16,4	22,0	19,4
	0,45	23,2	20,3	17,6	24,4	21,4
	0,60	25,1	23,0	20,0	26,3	23,6
N ₈₀ P ₅₀	0,30	26,5	24,7	22,7	27,6	25,4
	0,45	29,3	27,2	24,9	30,5	28,0
	0,60	32,5	29,9	26,2	33,4	30,5
N ₁₀₀ P ₇₀	0,30	23,6	23,1	21,9	26,8	23,8
	0,45	28,5	23,7	24,2	27,4	25,9
	0,60	28,8	29,0	25,7	32,5	29,0
НСР ₀₅ по фактору А		1,21	1,22	1,67	2,04	-
НСР ₀₅ по фактору В		1,05	1,06	1,44	1,76	-
НСР ₀₅ для сравнения частных различий		2,10	2,12	2,89	3,52	-

Результаты исследований показали, что агрофизические и агрохимические показатели почвы на рисовых полях изменились. Так, если после возделывания риса плотность сложения пахотного горизонта почвы составляет 1,35...1,40 т/м³, а плотность твердой фазы – 2,55...2,60 т/м³ и общая пористость – 45...47 %, то после возделывания сорго эти показатели улучшились и находились на уровне 1,22...1,25 т/м³, 2,45...2,50 т/м³ и 47...49 %. За период возделывания сорго также происходит существенное понижение уровня грунтовых вод – с 1,4...1,5 м до 1,9...2,0 м за счет интенсивного потребления влаги корнями растений и интенсивного испарения ее листовой поверхностью. Все это свидетельствует о том, что сорго является хорошей культурой – мелиорантом, оказывающей положительное влияние на плодородие рисовых полей.

Установлено, что сорго как предшественник риса обеспечивает повышение урожайности зерна основной культуры на 0,2...0,4 т/га или на 4,5...9,8 %.

Повышение эффективности производства сахарного сорго в рисовых чеках возможно в результате оптимизации использования почвенных влагозапасов как основного источника водного питания растения.

Как показали исследования, остаточные запасы продуктивной влаги после возделывания риса в весенний период достаточно велики. Независимо от складывающихся погодных условий в осенне-зимний период в метровом слое почвы содержалось 3249-3493 м³/га воды или 88 % НВ. Запас влаги на начало периода в среднем за годы исследований составлял 3338,5 м³/га, а в конце вегетационного периода 2331,5 м³/га. В период закладки опытов уровень грунтовых вод находился на глубине 1,65...1,78 м.

Исследования показали существенное влияние режима минерального питания и ширины междурядий на объем влаги, который расходуется для формирования одной тонны массы сахарного сорго. Коэффициент водопотребления сорго в рисовых чеках в среднем за годы исследований изменялся от 84 до 164 м³/т (таблица 2).

Таблица 2 – Коэффициент водопотребления сахарного сорго в зависимости от уровня минерального питания и ширины междурядий, м³/т

Доза удобрений	Ширина междурядий, м	Коэффициент водопотребления				
		2008 г.	2009 г.	2010 г.	2011 г.	среднее значение
Без удобрений	0,30	157	178	216	103	164
	0,45	146	156	198	101	150
	0,60	134	138	164	94	133
N ₆₀ P ₃₀	0,30	128	128	157	82	124
	0,45	115	116	148	75	114
	0,60	107	106	131	71	104
N ₈₀ P ₅₀	0,30	103	101	118	70	98
	0,45	94	92	110	64	90
	0,60	86	84	105	60	84
N ₁₀₀ P ₇₀	0,30	114	106	121	70	103
	0,45	96	104	113	69	96
	0,60	95	87	107	61	88

Нами получена зависимость коэффициента суммарного водопотребления сахарного сорго от параметров и уровня обеспечения исследуемых в опытах факторов. Данная зависимость представлена уравнением регрессии вида (рис. 1):

$$K_E = a + bx + cx^2 + dx^3 + ey,$$

где K_E – коэффициент водопотребления, м³/т; x – показатель, характеризующий уровень минерального питания (этот показатель равен действующему веществу азотного удобрения – N ru/uf; количество минерального азота использовано для исследования зависимости, так как этот элемент в наибольшей степени лимитирует урожайность сельскохозяйственных культур на бурых почвах); y – ширина междурядий, м; коэффициенты $a = 178,784$; $b = 1,822$; $c = -0,066$; $d = 0,00042$; $e = 66,684$ получены экспериментальным путем в результате обработки экспериментальных данных.

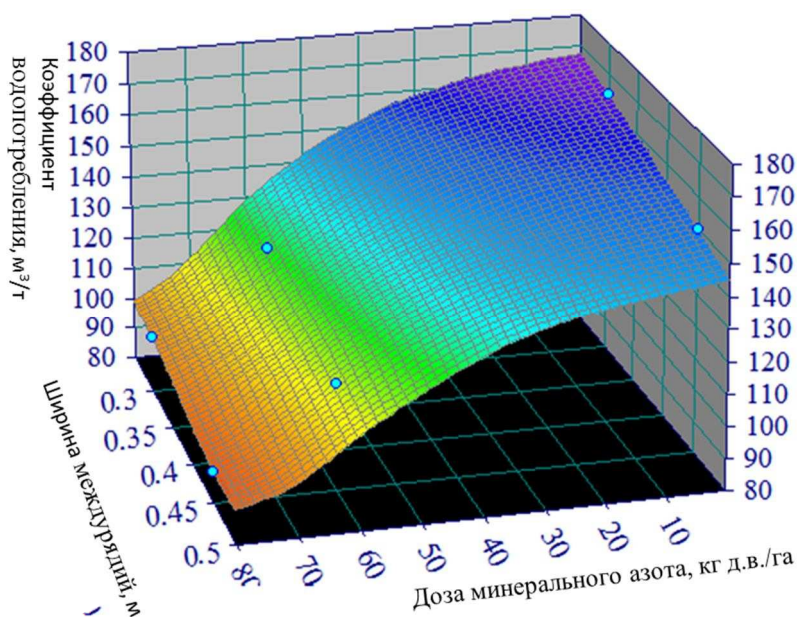


Рисунок 1 – Зависимость коэффициента водопотребления сахарного сорго от уровня минерального питания и ширины междурядий

В графике зависимостей четко прослеживается наличие минимума, это происходит в результате сочетания факторов, при которых влага посевами сахарного сорго используется максимально эффективно. При анализе данных нельзя не обратить внимания на тот факт, что происходит существенное изменение величины исследуемого показателя при фиксированных сочетаниях вариантов опыта. Например, при сочетании $N_{80} P_{50} + 0,60$ м, обеспечивающих минимальный расход влаги на формирование единицы урожая, коэффициент водопотребления сахарного сорго изменяется по годам исследования от $60 \text{ м}^3/\text{т}$ до $105 \text{ м}^3/\text{т}$, что зависит от общего ресурса влаги доступного растениям. Взаимозависимость урожайности и водопотребления, выявлена многочисленными исследованиями для большинства сельскохозяйственных культур, в том числе прослеживается при выращивании сахарного сорго в рисовых чеках (рис. 2).

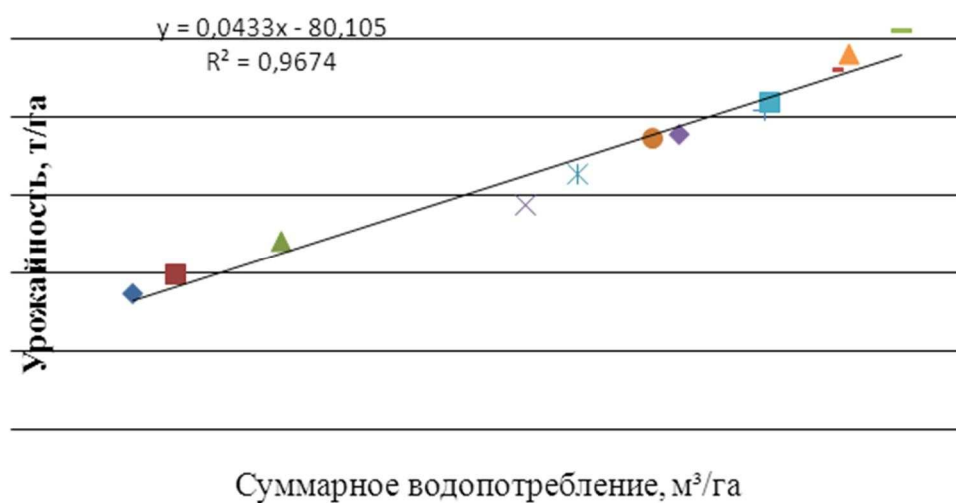


Рисунок 2 – Зависимость суммарного водопотребления от урожайности сахарного сорго при возделывании в рисовых чеках

Таблица 3 – Суммарное водопотребление сорго в зависимости от уровня минерального питания и ширины междурядий, $\text{м}^3/\text{га}$

Доза удобрений	Ширина междурядий, м	Суммарное водопотребление, $\text{м}^3/\text{га}$				
		год исследования				среднее значение
		2008	2009	2010	2011	
Без удобрений	0,30	2360	2150	2440	1680	2158
	0,45	2430	2180	2480	1720	2203
	0,60	2440	2210	2500	1760	2228
$N_{60} P_{30}$	0,30	2660	2330	2570	1810	2343
	0,45	2670	2350	2610	1840	2368
	0,60	2690	2440	2620	1860	2403
$N_{80} P_{50}$	0,30	2720	2490	2680	1930	2455
	0,45	2760	2500	2730	1960	2488
	0,60	2800	2520	2760	2000	2520
$N_{100} P_{70}$	0,30	2680	2450	2650	1880	2415
	0,45	2740	2470	2720	1900	2458
	0,60	2750	2510	2750	1970	2495

При возделывании сорго на остаточных после риса запасах влаги суммарное водопотребление зависит от объема водных ресурсов, доступных растениям. Так, наивысшая урожайность зеленой массы сахарного сорго обеспечивается в годы, когда ресурсы доступной растениям влаги максимальные.

Полученные данные свидетельствуют о том, что на формирование водного режима почвы в течение вегетационного периода сахарного сорго наибольшее влияние оказывают остаточные запасы продуктивной влаги после возделывания риса и складывающиеся погодные условия, преимущественно объем и распределение атмосферных осадков. Вместе с тем, существенное влияние на динамику изменения запасов доступной растениям влаги в почве оказывают управляемые факторы, такие как уровень минерального питания и ширина междурядий.

Таким образом, в условиях Сарпинской низменности при возделывании сахарного сорго на остаточных после уборки риса запасах влаги, возможно получение с одного укоса высокого урожая зеленой массы при широкорядном способе посева с междурядьем 0,60 м. После уборки зеленой массы поле следует обрабатывать по системе занятого пара.

Библиографический список

1. Бородычев, В.В. Возделывание рыжика в сопутствующей рису культуре [Текст] / В.В. Бородычев // Плодородие. – 2010. – № 5. – С. 6-8.
2. Дедова, Э.Б. Хозяйственно-мелиоративная оценка оросительных систем Республики Калмыкии [Текст] / Э.Б. Дедова, В.В. Бородычев, А.В. Шуравилин // Мелиорация и водное хозяйство. – 2011. – № 4. – С. 6-8.
3. Кононов, В.М. Кормопроизводство на неорошаемых землях Нижнего Поволжья [Текст] / В.М. Кононов. – Волгоград: Комитет по печати, 1995. – 288 с.: ил.
4. Чамурлиев, О.Г. Водопотребление и продуктивность сорго на зерно в зависимости от основной обработки почвы и норм посева семян на орошаемых светло-каштановых почвах Нижнего Поволжья [Текст] / О.Г. Чамурлиев, М.В. Карпов, Е.В. Зинченко // Известия Нижне-волжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2012. – № 2 (26). – С. 46-51.
5. Шепель, Н.А. Сорго [Текст] / Н.А. Шепель. – Волгоград: Комитет по печати, 1994. – 448 с.: ил.

E-mail: nadezhda-rakitina@yandex.ru

УДК 595.633.1:581.5(470.44/47)

ЗООГЕОГРАФИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА И ФОРМИРОВАНИЕ ЭНТОМОФАУНИСТИЧЕСКИХ СООБЩЕСТВ АГРОЛЕСОЛАНДШАФТОВ СТЕПНОЙ ЗОНЫ НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

Е.А. Иванцова, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Волгоградский государственный аграрный университет

Рассмотрена зоогеографическая структура и история формирования энтомофаунистических сообществ в процессе трансформации лесоаграрного ландшафта.

Ключевые слова: энтомофаунистические сообщества, зоогеографическая структура, агролесоландшафты, зерновые агроценозы.

Разработка системы регулирования фитосанитарного состояния лесоаграрного ландшафта должна осуществляться с учетом закономерностей формирования сообществ живых организмов. Поэтому крайне необходимо исследование состава биоты на разных этапах преобразования исходного ландшафта. Один из важнейших критериев чувствительности энтомофаунистических сообществ к антропогенному воздействию – зоогеографическая структура. Перестройка биотической компоненты при хозяйственном освоении земель идет в сторону изменения биоразнообразия и сложившегося соотношения отдельных групп насекомых. Установление этого показателя в совокупности с прочими экологическими параметрами позволяет получить интегральную оценку степени трансформации биоты.

Географическое распространение насекомых подчиняется в основном тем же закономерностям, которые известны для других наземных организмов. Однако оно имеет большее сходство с распространением цветковых растений, чем с высшими позвоночными, которые послужили основным исходным материалом для классических схем зоогеографического районирования. Подавляющее большинство зоогеографических исследований посвящено позвоночным животным, но общие закономерности, как, например, ландшафтно-экологическая структура ареала, географические особенности динамики численности видов представляют интерес для широкого круга современных эколого-географических исследований.

Насекомых в зоогеографических целях использовали в своих исследованиях такие выдающиеся ученые, как В.Ф. Ошанин, А.П. Семенов-Тянь-Шанский, А.В. Мартынов, Н.Я. Кузнецов, А.Ф. Емельянов [3]. Данные о зоогеографической структуре сообществ насекомых в лесоаграрных ландшафтах представлены в работах М.Н. Белицкой [1], И.Р. Грибуст [2]. Однако попыток комплексного зоогеографического обобщения сообществ насекомых еще очень мало, за исключением работ Д.В. Панфилова [5], Ю.И. Чернова [9], Ю.П. Мухина [4].

Гигантское обилие видов насекомых (1,5-2 млрд), чрезвычайно широкое расселение по планете, разнообразие образа жизни, глубокая древность многих отрядов и семейств и другие факторы обусловили исключительное разнообразие типов ареалов представителей класса Insecta, что в сильной степени затрудняет установление основных закономерностей их географического распространения. Основой всех зоогеографических построений являются ареалы видов, родов и высших таксонов. У насекомых видовые ареалы бесконечно разнообразны и с трудом поддаются классификации. Поэтому в качестве ее основы используют, как правило, ареалы высших таксонов – подродов, родов, триб, семейств – и на их фоне рассматривают ареалы видов. Места концентрации большого количества видов называют очагами видового разнообразия, или центрами распространения. Как известно, ареалы определяются как современными экологическими условиями, так и историческими, т.е. изменением физико-географических условий – климата, растительности, рельефа земной поверхности в прошлом. Они формировались в результате длительного взаимодействия процессов эволюции насекомых и среды их обитания в различные геологические эпохи. Из современных экологических факторов на распространение видов наибольшее воздействие оказывают климатические, прежде всего, термические условия и влажность. Роль пищевых факторов в распространении насекомых наиболее резко сказывается на узкоспециализированных видах – олигофагах и монофагах. Однако в большинстве случаев роль пищевого фактора перекрывается другими, особенно климатическими. В послед-

ние тысячелетия, а особенно в последние 300 лет, первостепенным зоогеографическим фактором стала человеческая деятельность, которая вызвала колоссальные изменения ареалов не только видов, но и целых экосистем и фаун, исчезновение множества видов и формирование совершенно новых антропогенных ландшафтов.

По-видимому, процесс структурной дифференциации сообществ насекомых в результате хозяйственной деятельности состоял из следующих этапов:

- формирование исходной зональной структуры сообществ насекомых степной зоны;
- формирование сообществ насекомых аграрного ландшафта в период сельскохозяйственного освоения человеком новых территорий;
- формирование сообществ насекомых в период становления лесоаграрного ландшафта;
- современный период становления сообществ в результате экологической оптимизации лесоаграрного ландшафта.

Степная зона, южная граница которой проходит от Камышина до Волгограда, распадается на подзону северных, черноземных степей и подзону южных типчаково-ковыльных степей.

Вопрос о месте степной фауны в системе зоохозяйственного районирования нельзя считать решенным. Почти с равным правом Скифская (Степная) подобласть может быть отнесена и к Бореальной области и к области Древнего Средиземья Голарктического царства [3].

Нижнее Поволжье с зоохозяйственной точки зрения относится к Понтической провинции Западноскифской надпровинции. Одной из существенных особенностей энтомофауны степной зоны Нижнего Поволжья является наличие групп насекомых с различными родственными связями. Так, в числе представителей отрядов листоедов и саранчовых имеются группы как с бореальными, так и со средиземноморскими корнями. В то же время по приспособленности к очень своеобразным условиям современного обитания степная энтомофауна образует своеобразный комплекс, включающий значительное число видов, являющихся надежными индикаторами. Многие из них обитают не только в степной зоне, но и экстразонально, в степных участках лесной и полупустынной полос, однако распространение части видов строго ограничено степной зоной. В естественных, не затронутых человеком станциях обитания, в пойменно-байрачных резерватах в массовом количестве встречаются такие виды, как: *Gonepteryx rhamni* L., *Colias hyale* L., *Melanargia galathea* L., *Vanessa cardui* L., *Inachis io* L., *Polyommatus icarus* R., *Plebejys argus* L., *Hyponphele lycaon* R., *Apatura ila* D. и др. Для видовой структуры сообществ малозатронутых современной деятельностью человека земель характерно большое разнообразие в отличие от сообществ антропогенных систем с меньшим заполнением трофических уровней.

На территории степи великой Русской равнины земледелие возникло уже в VIII-VI вв. до н.э., в период мезолита в межледниковых климатических условиях. Во второй половине XIX века, в связи с освоением новых земель, Нижнее Поволжье стало интенсивно заселяться. К началу XX столетия наиболее пригодные земли подверглись распашке. Рост площадей сельскохозяйственных культур и низкая агротехника содействовала размножению вредных насекомых на огромных площадях. Так, ряд эврибионтных видов, численность которых до распашки не выделялась на общем фоне естественных травянистых ассоциаций, стали усиленно размножаться на посевах. По существу, в этот

период сформировались доминирующие формы фитофагов, частично сохранившие свое значение и сейчас. В злаковых экосистемах озимая совка, хлебный жук-кузька, пшеничный трипс, хлебный пилильщик и другие виды вредителей, включая периодически залетающих из Казахстана саранчовых, стали наносить значительный урон посевам, что приводило подчас к разорению крестьянских хозяйств. Таким образом, на полях сформировался особый устойчивый комплекс видов с преобладанием фитофагов с высокой вредоносностью. Механические, агротехнические, химические меры борьбы с вредителями были недостаточно эффективны. Преобладание жарких, засушливых лет, резко увеличивающих интенсивность питания и размножения вредителей, приводило к значительному ущербу для земледельцев.

Одним из средств борьбы с засухой и ее последствиями стало защитное лесоразведение. В условиях создаваемого лесоаграрного ландшафта стали формироваться два типа сообществ, присущих аграрным и лесным экосистемам. Имеющаяся в научной литературе информация о влиянии лесных полос на энтомофауну прилегающих экосистем свидетельствует об их высокой биологической эффективности [1, 2, 6]. Однако, среди сообществ агроландшафтов увеличилась доля мезофиллов: ложнопроволочников, шведских мух, комплекса тлей. В облесенном поле изменились направленность и цикличность миграции видов. Клоп-вредная черепашка нашел в подстилке лесополос с определенным породным составом хорошие условия для диапаузирования в холодное время года, злаковые тли в годовом цикле своего развития использовали древесные породы при смене кормовых видов, злаковые мухи мигрировали на поля с сорняков опушек и прилежащих пустошей. Известно, что лесополосы способствуют накоплению в лесоаграрных экосистемах как хозяйственно-опасных вредителей, так и полезных насекомых. В то же время Л.Т. Персидская [6], М.Н. Белицкая [1] отмечают более низкую численность насекомых-фитофагов на межполосных полях по сравнению с открытыми посевами. В.Г. Писарев [7], Ю.П. Мухин [4] подчеркивают роль полезитных насаждений в привлечении паразитов и хищников. Появление новых стадий повышает общее разнообразие среды обитания и обеспечивает условия для жизнедеятельности разных групп энтомофагов. Экологические особенности лесоаграрных экосистем определяют ход динамических процессов в популяциях насекомых и скорость роста численности полезной биотической компоненты. Степень активизации энтомофагов зависит от сложности среды и состояния популяций хозяина.

По мнению И. Я. Полякова и Л. М. Копанева [8], в перспективе существенного изменения фактического видового состава энтомоценозов не ожидается. Общее количество видов может увеличиться только в результате более полного выявления редких и малозначимых форм. Вероятны, однако, существенные изменения доминирующих форм, прежде всего, фитофагов. Это может быть вызвано изменением сортового состава возделываемых зерновых культур, технологии обработки почвы и всем комплексом других мер, связанных с созданием агрофона. Авторами указывается, что непосредственно меры борьбы против вредных видов существенного влияния на состав доминирующих видов не оказывают.

Зоогеографическую структуру фауны лесозащищенных зерновых агроценозов определяли по наиболее массовым видам, составляющим ядро энтомокомплекса. Доминантные виды, определяя общие закономерности формирования сообществ, в наибольшей степени соответствуют условиям окружающей среды. Их численность характеризует устойчивость, а смена видового состава – стабильность сообществ. Среди

доминантов наибольшая роль принадлежит политопным видам. С учетом их зоогеографических особенностей можно прогнозировать фаунистическую структуру, а, следовательно, степень устойчивости и стабильности сообществ.

Количественными учетами и последующим анализом установлено, что наиболее значимыми обитателями лесоаграрного ландшафта являются 182 вида, относящихся к 11 типам ареала.

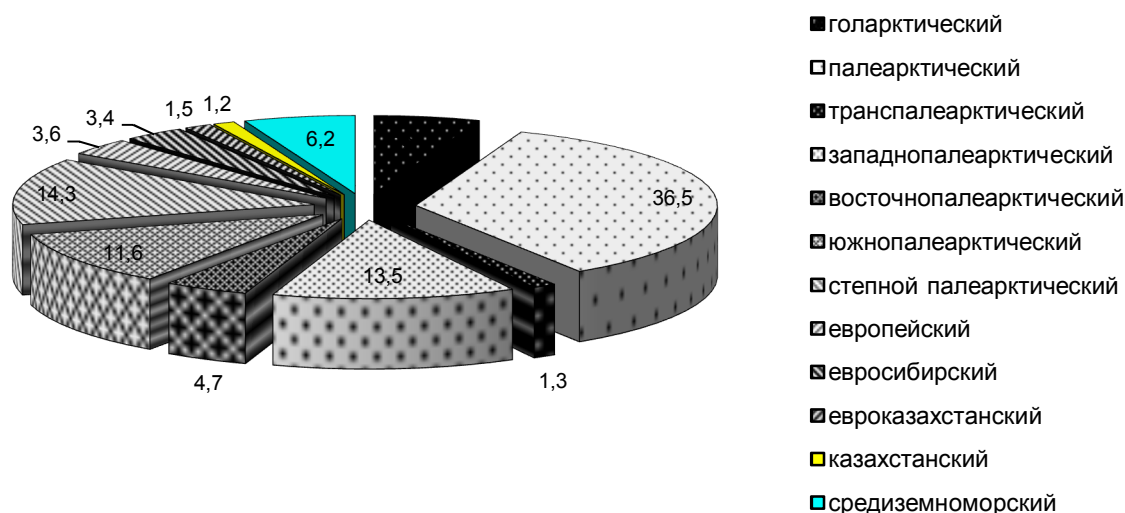


Рисунок – Соотношение типов ареалов доминантных видов насекомых лесозащищенных зерновых агроценозов, %

Установлено, что формирование зоогеографического состава населения посева осуществляется преимущественно за счет палеарктических видов. На их долю в энтомокомплексе приходится 36,5 % общего видового обилия. Эту довольно многочисленную в видовом отношении группу составляют широко распространенные фитофаги *Aelia acuminata* L., *Trygonotylus ruficornis* Gz., *Meromyza nigriventris* Meg. и др. Среди полезной фауны палеарктическому ареалу принадлежат хищники – *Bembidion quadrimaculatum* L., *Harpalus affinis* Schrnk., *Calathus halensis* Schall., *Coccinella septempunctata* L., *Sphaerophoria scripta* L. и др.; из паразитов – *Itoplectis alternans* Grav., *Eupelmis urozonius* Dalm. и др.

Заметную роль в составе сообществ трансформированных аграрных ландшафтов играют виды степной (14,3 %), западно- (13,5 %) и южнопалеарктических (11,6 %) групп.

К типичным представителям степной палеарктической группы относятся такие опасные вредители зерновых культур, как клоп-вредная черепашка (*Eurygaster integriceps* Put.), хлебные пилильщики (*Trachelus tabidus* F., *Cephus pygmaeus* L.), а также *Blaps galophita* Fisch., *Pterostichus inaequalis* Marsch. и др.

К числу наиболее ярких представителей западнопалеарктической группы относятся *Poecilus cupreus* L., *Sitona lineatus* L., *Phaeogenes invisor* Thunb.

Следует отметить, что виды, относящиеся к южнопалеарктической группе, являются типичными и постоянными обитателями зерновых ценозов. Среди них такие, как хлебные блошки (*Phyllotreta vittula* Redt., *Chaetocnema aridula* Gyll., *Ch. hortensis* Geoffr.), *Microlestes plagiatus* Duft. и др.

В комплексе энтомофауны обустроенного агроценоза роль голарктических и средиземноморских видов невелика, их доля в сообществе колеблется на уровне 5,9-6,2 %. Голарктическую группу характеризуют *Adelphocoris lineolatus* Goez., *Aphis medicaginis* Koch., *Chrysopa carnea* Stoph., *Pediobius facialis* Gir. Отмечены такие представители средиземноморского ареала как *Phytonomus variabilis* Hbst., *Phorbia genitalis* Schnb., *Aelosomus rossi* F., *Pleurophorus caesus* L.

Комплексы европейской и евросибирской групп представлены еще слабее – 3,4-3,6 %. Насекомые этих групп не относятся к числу типичных обитателей и встречаются довольно редко. Яркими представителями европейской и евросибирской групп в защищенном агроценозе являются *Calathus fuscipes* Goeze., *Anisoplia agricola* Poda., *Tortrix viridana* L.; *Agonum consularis* Duft., *Poecilus punctulatus* Schal., *Carabus convexus* F. соответственно.

Крайне бедной представленностью отличаются транспалеарктическая, евроказахстанская и казахстанская зоогеографические группы насекомых. Долевое участие этих групп в сообществе межполосного поля составляет 1,2-1,5 %.

Таким образом, создание агролесоландшафтов обуславливает формирование энтомокомплексов, в которых доминируют степные элементы, характерные для исходных ландшафтов, появляются неморальные обитатели и возрастает доля видов-мезофилов. В зоогеографической структуре энтомокомплексов преобладают характерные для аридной зоны насекомые.

Библиографический список

1. Белицкая, М.Н. Экологические аспекты управления фитосанитарным состоянием лесохозяйственных ландшафтов аридной зоны [Текст]: дис. д-ра биол. наук: 06.01.11, 03.00.16 / Белицкая Мария Николаевна. – Краснодар, 2004. – 396 с.
2. Грибуст, И.Р. Экологическая оценка состава и структуры энтомофауны агроландшафтов Нижнего Поволжья [Текст] : автореф. канд. с.-х. наук: 03.00.16 / Грибуст Ирина Романовна. – Волгоград, 2009. – 24 с.
3. Крыжановский, О.Л. Состав и распространение энтомофаун земного шара [Текст]/ О.Л. Крыжановский. – М.: Т-во научных изданий КМК, 2002. – 237 с.
4. Мухин, Ю.П. История формирования сообществ насекомых в лесохозяйственных ландшафтах лесостепей, степей и полупустынь Европейской части России [Текст]/ Ю.П. Мухин // Альманах-2002. – Волгоград: ВОРАЕН: Изд-во ВолГУ, 2002. – С. 139-147.
5. Панфилов, Д.В. Географическое распространение функционально-биоценологических групп насекомых на территории СССР [Текст]/ Д.В. Панфилов // Зональные особенности населения наземных животных. – М.: Наука, 1966. – С. 39-51.
6. Персидская, Л.Т. Основные направления и результаты исследований по изучению энтомофауны в ценозах лесохозяйственных ландшафтов [Текст]/ Л.Т. Персидская // Экология защитных лесонасаждений: сб. научн. тр. – Волгоград: ВНИАЛМИ. 1984. – Вып. 1(42). – С. 57-80.
7. Писарев, В.Г. Жужелицы в ползащитных лесных полосах [Текст]/ В.Г. Писарев // Лесоводство и агролесомелиорация. – 1975. – Вып. 41. – С. 87-90.
8. Поляков, И.Я. Особенности энтомофауны пшеничного поля [Текст]/ И.Я. Поляков, Л.М. Копанева // Биоценоз пшеничного поля. – М.: Наука, 1986. – С. 45-49.
9. Чернов, Ю.И. Природная зональность и животный мир суши [Текст]/ Ю.И. Чернов. – М.: Мысль, 1975. – 222 с.

E-mail: Ivantsova.volgu@mail.ru

УДК 631.67:633.18(571.61)

**РЕЖИМ ОРОШЕНИЯ И ВОДОПОТРЕБЛЕНИЕ РИСА
В УСЛОВИЯХ ЮЖНОЙ ЗОНЫ АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ****Е.П. Боровой**, доктор сельскохозяйственных наук*Волгоградский государственный аграрный университет***М.В. Маканикова**, кандидат сельскохозяйственных наук*ФГБОУ ВПО Дальневосточный государственный аграрный университет*

В статье раскрываются особенности выращивания риса при периодическом дождевании. Установлено, что оросительная норма риса, возделываемого при поливе дождеванием, в 3-5 раз меньше, чем при традиционной технологии орошения затоплением чеков.

Ключевые слова: орошение риса, водопотребление риса, периодическое дождевание, оросительная норма, коэффициент водопотребления.

Рис является одним из древнейших окультуренных человеком злаком и основным продуктом питания более половины населения мира. Будучи древнейшей сельскохозяйственной культурой, рис, благодаря высокой пластичности и многообразию форм, занял огромные площади. Возделывается он при разнообразных условиях водного режима почвы.

В рисоводческих хозяйствах России принят только один способ выращивания риса, основанный на продолжительном затоплении его посевов слоем воды. В производственных условиях оросительная норма риса с постоянным затоплением и проточностью изменяется в пределах от 15 до 25 тыс. м³/га. О возможности возделывания риса без затопления в разное время писали многие ученые-мелиораторы [1-2]. Освоение новой технологии орошения риса без создания слоя воды в чеках ограничивает суммарное водопотребление за период вегетации расчетной величиной испаряемости и делает его вполне сопоставимым с затратами воды при возделывании других полевых культур, то есть в несколько раз меньшим, чем при орошении затоплением.

Цель исследований – разработка новой водосберегающей, высокоэффективной и экологически безопасной технологии орошения риса периодическими поливами.

В условиях юга Амурской области с 2005 г. на опытном поле отдела семеноводства Дальневосточного государственного аграрного университета проводятся исследования по апробации технологии выращивания риса с периодическими поливами.

В 2005-2007 гг. нами изучался водный режим почв включая различные поливные нормы (предполивная влажность почвы 70, 80, 90 % НВ), дозы удобрений (контроль – без них; N₆₀P₃₀; N₉₀P₃₀K₁₅; N₁₂₀P₃₀K₃₀) и нормы высева семян (4 млн (контроль), 5 и 6 млн всхожих семян). Расчетная глубина промачивания почвы поливами 0,6 м. Способ орошения – периодическое дождевание. Орошение проводили двухсопловой среднеструйной дождевальной насадкой кругового действия «Роса-3». Дозы рассчитывали по методу, включающему балансовый расчет. Исследования начинали с суходольным, скороспелым сортом риса «Волгоградский» селекции ВНИИОЗ, высокоурожайный, устойчивый к резко континентальному климату, способный нормально вегетировать и формировать урожай в экстремальных природных условиях. В 2008-2011 гг. изучали сорта риса селекция ПримНИИ СХ, относящиеся к скороспелой группе: круглозерные – Дарий 23, Приозерный 61; длиннозерные – Ханкайский 429, Ханкайский 52 с

высокими технологическими и кулинарными качествами. Для этих сортов поддерживался режим влажности почвы на уровне 80 % НВ, вносили удобрения дозой $N_{120}P_{30}K_{30}$ и нормой высева семян 5 млн всхожих семян.

Годы исследований существенно различались по величине и распределению атмосферных осадков, что позволило сделать оценку эффективности орошения. Исследования пришлось на очень засушливый 2005 год (ГТК = 0,84), засушливый 2007 и 2011 гг. (ГТК = 1,20), 2008 год незначительно засушливый (ГТК=1,42), 2009 – влажный (ГТК – 1,82), 2006 и 2010 годы переувлажненные (ГТК=2,0).

Почвы опытного участка лугово-бурые, хорошо оструктурены. Содержание гумуса в пахотном горизонте невелико – 3,1 %. Обеспеченность опытного поля минеральным азотом низкое, подвижным фосфором среднее, а обменным калием высокое, рН солевой вытяжки – 5,5. Одним из основных водно-физических показателей при оценке сложения почв является плотность, которая увеличивается с глубиной по профилю. Плотность сложения пахотного слоя составляла 1,03-1,11 т/м³, плотность твердой фазы составила 2,50 – 2,66 т/м³.

Одним из важнейших факторов, повышающих продуктивность растений, является режим орошения. Анализ результатов наших опытов показал, что в разные годы из-за различия в период вегетации риса гидротермических условий поддержание предполивной влажности почвы на одноименных вариантах обеспечивалось различным числом и сроками проведения поливов. Для поддержания влажности почвы на уровне 70 % НВ в зависимости от метеусловий 2005-2007 годах потребовалось проведение 5-8 поливов нормой 670 м³/га. Повышение предполивного порога влажности до 80 % НВ сопровождалось увеличением числа поливов до 8-12 поливной нормой 450 м³/га. Поддержание 90 % НВ в расчетном слое почвы достигалось проведением 11-15 поливов нормой 220 м³/га.

Таблица 1 – Структура суммарного водопотребления сорта риса
Волгоградский при различных водных режимах почвы
(доза удобрений $N_{120}P_{30}K_{30}$, норма высева 5 млн всхожих семян)

Предполивная влажность почвы, % НВ	Годы исследований	Оросительная норма		Приход влаги от осадков		Использование почвенной влаги		Суммарное водопотребление, м ³ /га
		м ³ /га	%	м ³ /га	%	м ³ /га	%	
70	2005	5460	72,0	2050	27,0	75	1,0	7585
	2006	3450	39,7	5110	58,9	120	1,4	8680
	2007	5460	63,2	3070	35,6	105	1,2	8635
	среднее	4790	58,3	3410	40,5	100	1,2	8300
80	2005	5510	72,1	2050	26,8	80	1,1	7640
	2006	3710	41,5	5110	57,1	125	1,4	8945
	2007	5270	64,3	3070	34,5	110	1,2	8900
	среднее	4980	59,3	3410	39,5	105	1,2	8495
90	2005	5810	73,3	2050	25,8	71	0,9	7931
	2006	3970	43,2	5110	55,5	119	1,3	9199
	2007	5590	63,8	3070	35,0	100	1,2	8760
	среднее	5123	60,1	3410	38,8	96,7	1,1	8630

Суммарное водопотребление периодически поливаемого риса в разные по погодным условиям годы изменялось в интервале 6179-9199 м³/га. Наибольшее среднее за годы исследований значение отмечено в варианте с поддержанием влажности почвы не ниже 90 % НВ и составило 8630 м³/га (табл. 1).

В варианте с режимом орошения на уровне 70 % НВ расход воды растениями риса уменьшался, и среднее значение его составило 8300 м³/га. Повышение предполивного порога влажности почвы до 80 % НВ, в среднем за 6 лет исследований, сопровождалось уменьшением суммарного водопотребления до 7856 м³/га.

В структуре суммарного водопотребления основной приходной статьей водного баланса орошаемого поля риса, как и при затоплении, является оросительная норма. Максимальное количество подаваемой на поле воды растения риса расходовали в варианте с предполивной влажностью почвы не ниже 90 % НВ. Среднее значение за годы исследований оросительной нормы в этом варианте водного режима составило 60,1%. Наименьшая оросительная норма в среднем за три года (58,3 %) получена в варианте с назначением поливов при влажности почвы 70 % НВ. В варианте поддержания предполивного порога влажности на уровне 80 % НВ по фазам развития риса доля поливной воды в структуре суммарного водопотребления составила в среднем за годы исследований 56 % с колебаниями от 41,5 в 2006 году до 72,1 % в 2005 году.

В 2008 году вся оросительная вода за весь вегетационный период была подана на поле за 8 поливов, в 2009 году за 6 поливов и в 2010 году за 10 поливов.

Так как с 2008 года поддерживался режим влажности почвы только на уровне 80 % НВ, в среднем за три года исследований оросительная норма составила 52,5 %, суммарное водопотребление – 7217 м³/га (табл. 2).

Таблица 2 – Структура суммарного водопотребления приморских сортов риса (доза удобрений N₁₂₀P₃₀K₃₀, норма высева 5 млн. всхожих семян)

Предполивная влажность почвы, % НВ 80	Годы исследований	Оросительная норма		Приход влаги от осадков		Использование почвенной влаги		Суммарное водопотребление, м ³ /га
		м ³ /га	%	м ³ /га	%	м ³ /га	%	
	2008	4270	62,0	2415	35,1	200	2,9	6885
	2009	2700	43,7	3325	53,8	154	2,5	6179
	2010	4450	51,8	4962	57,7	125	1,4	8587
	среднее	3806	52,5	3567	48,8	160	2,3	7217

Выпадающие в течение вегетационного периода осадки играют существенную роль в структуре суммарного водопотребления. В переувлажненные 2006, 2009, 2010 годы на их долю по вариантам опытов приходилось 53,8-58,9 %, в очень засушливый 2005, засушливый 2007 и незначительно засушливый 2008 годы соответственно 25,8-27,0; 34,5-35,6 % и 35,1 % от общего водопотребления.

Величина использования запасов почвенной влаги в структуре суммарного водопотребления риса зависит в основном от принятого режима орошения и имеет обратные показатели изменения численных значений по сравнению с оросительной нормой. В вариантах с различными предполивными порогами влажности почвы среднее значение коэффициента использования почвенной влаги составило 0,9-2,9 %.

Таким образом, с уменьшением количества выпавших осадков происходит увеличение оросительной нормы. Кроме этого, с увеличением режима орошения наблюдается уменьшение использования почвенной влаги. Это говорит о том, что с уменьшением легкодоступной влаги в почве растения вынуждены интенсивнее использовать этот запас воды.

Зависимость между урожайностью зерна риса и его суммарным водопотреблением наиболее точно описывается полиномом 2-й степени с коэффициентом корреляции $R=0,718$. Урожайность значительно возростала с увеличением суммарного водопотребления, но дальнейший расход воды уже не способствовал повышению урожайности зерна риса.

Основным показателем эффективности использования растениями воды на поле служит коэффициент водопотребления. В наших исследованиях наиболее высокий коэффициент водопотребления отмечался в варианте с режимом влажности 70 % НВ (табл. 3).

Таблица 3 – Коэффициент водопотребления и затраты оросительной воды при различных режимах орошения почвы

Предполивная влажность почвы, % НВ	Годы исследований	Суммарное водопотребление, м ³ /га	Урожайность, т/га	Оросительная норма, м ³ /га	Коэффициент водопотребления, м ³ /т	Затраты оросительной воды на 1 т риса, м ³ /т
70	2005	7585	3,0	5460	2528,3	1820,0
	2006	8680	2,7	3450	3214,8	1277,8
	2007	8635	3,1	5460	2785,5	1761,3
	среднее	8300	2,9	4790	2862,1	1619,7
80	2005	7640	4,0	5510	1910,0	1377,5
	2006	8945	3,1	3710	2885,5	1196,8
	2007	8900	4,2	5720	2119,0	1361,9
	среднее	8495	3,8	4980	2342,1	1312,1
90	2005	7931	3,4	5810	2332,6	1708,8
	2006	9199	2,9	3970	3172,1	1369,0
	2007	8760	3,5	5590	2502,9	1597,1
	среднее	8630	3,3	5123	2615,2	1558,3

В среднем за три года исследований он составил 2862,1 м³/т. При повышении предполивного порога влажности до 80 % НВ значения коэффициента водопотребления изменяются в пределах 1910,0-2885,5 м³/т. С увеличением предполивного порога влажности почвы до 90 % НВ значение коэффициента составило 2615,2 м³/т.

Урожайность зерна тесно связана с влагозапасами в почве, осадками и рядом других факторов. Улучшение водного режима почвы, условий минерального питания и оптимальные нормы посева оказали положительное воздействие на формирование урожая зерна риса. На фоне влажности почвы 70 % НВ в среднем за 2005-2007 годы исследований она составила 2,9 т/га. Повышение увлажненности до 80 % НВ увеличивало урожайность риса на 24 %. В варианте с режимом орошения до 90 % НВ урожайность зерна возросла на 14 % по сравнению с данными контрольного варианта. Внесе-

ние минеральных удобрений в дозах $N_{60}P_{30}$ и $N_{120}P_{30}K_{30}$ повысило урожайность с 3,3 до 3,8 т/га соответственно. На контрольном варианте была получена наименьшая урожайность – 2,7 т/га. Изучение влияния норм высева семян на урожайность зерна показало, что максимальный урожай получен при норме 5 млн всхожих семян – 3,6 т/га. С увеличением нормы высева семян происходило загущение посевов и, как следствие этого, урожайность снизилась до 3,4 т/га. В вариантах с нормой высева 4 млн. всхожих зерен урожайность составила 3,1 т/га. Урожайность приморских сортов риса составила: Приозерный 60 – 4,85 т/га; Ханкайский 52 – 4,51; Дарий 23 – 3,52; Ханкайский 429 – 4,65 т/га.

Из вышеизложенного можно заключить, что результаты наших исследований подтвердили гипотезу возможности возделывания риса при периодическом орошении и получения при этом экономически обоснованной урожайности зерна. В наших исследованиях оросительная норма риса, возделываемого при поливе дождеванием, в среднем за годы исследований изменялась в пределах 4393-5123 м³/га, что в 3-5 раз меньше, чем при традиционной технологии орошения затоплением чеков. Наибольшее суммарное водопотребление отмечено в варианте с поддержанием предполивного порога влажности почвы 80 % НВ и составило 7720 м³/га. Режим орошения 80 % НВ является наиболее продуктивным по использованию воды в посевах риса, так как имеет самое низкое значение коэффициента водопотребления, равное 1881 м³/т.

Самую высокую урожайность (4,6 т/га) в среднем за годы исследований получили в посевах риса с режимом орошения 80 % НВ, внесением минеральных удобрений дозой $N_{120}P_{30}K_{30}$ и нормой высева 5 млн всхожих семян.

Библиографический список

1. Величко, Е.Б. Полив риса без затопления [Текст]/ Е.Б. Величко, Б.Б. Шумаков. – М.: Колос, 1972. – 88 с.
2. Костяков, А.Н. Основы мелиорации [Текст]/ А.Н. Костяков. – М.: Сельхозиздат, 1952. – 750 с.
3. Новая технология орошения риса [Текст]/ И.П. Кружилин, В.В. Мелихов, М.А. Ганиев, А.Г. Болотин // Научные основы эффективного использования орошаемых земель аридных территорий России: сб. научн. трудов. – Волгоград: ВНИИОЗ, 2007. – С. 37-44.

E-mail: markorschun@mail.ru

УДК 633.112:631.81

УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИМЕНЕНИЯ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА, МАКРО- И МИКРОЭЛЕМЕНТОВ

В.Г. Половинкин, аспирант,

В.А. Исайчев, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Е.В. Провалова, кандидат сельскохозяйственных наук, старший преподаватель

ФГБОУ ВПО «Ульяновская ГСХА им. П.А. Столыпина»

В статье изложены материалы, посвященные изучению влияния регулятор роста, макро- и микроэлементов на урожайность и качество зерна озимой пшеницы сорта Казанская 560 в условиях лесостепи Поволжья. Исследования проводили на удобренном фоне и на фоне естественного плодородия почвы.

Ключевые слова: озимая пшеница, урожайность, содержание клейковины, структура урожайности, чистая продуктивность фотосинтеза.

По продовольственной значимости и масштабам производства ведущее место занимает пшеница. Производство этой культуры в мире – более 600 млн тонн. На долю Канады, США, Китая, Индии и России приходится около половины производства зерна пшеницы.

Важнейшей задачей сельскохозяйственного производства является получение достаточного количества продуктов питания для населения и сырья для промышленности. Эта задача очень сложная, и в нашей стране по настоящее время не решена. Основной продовольственной и зернофуражной культурой является озимая пшеница. Основной путь увеличения валового производства зерна предусматривается в основном за счет ее урожайности. Это решается путем внедрения интенсивных технологий выращивания сельскохозяйственных культур на основе высокой культуры земледелия, применения новых технологических приёмов.

В настоящее время в аграрном производстве очень широко применяются стимуляторы роста растений, пестициды, гербициды, макро- и микроэлементы. Использование этих технологий при возделывании озимой пшеницы дает возможность существенно снизить затраты энергии на единицу производимой продукции, увеличить продуктивность и качество получаемой продукции [1, 3, 5, 6].

В связи с вышеизложенным, целью наших исследований было изучить влияние регуляторов роста, макро- и микроэлементов на количественные и качественные показатели урожая озимой пшеницы сорта Казанская 560.

Полевые опыты проводились в 2008-2011 гг. в СПК «Волга» Старомайнского района Ульяновской области. Почва – чернозём выщелоченный, малогумусный, среднесуглинистый. Размещение делянок – рендомизированное. Агротехника на всех вариантах опыта применялась традиционная для данной природно-климатической зоны России.

- | | | |
|-------------|-------------|-------------|
| 1. Контроль | 3. Альбит | 5. Микровит |
| 2. Полифид | 4. Гумимакс | 6. Крезацин |

Предшественник – чистый пар, сорт озимой пшеницы – Казанская 560, повторность в опыте – четырехкратная, агротехника – общепринятая для зоны, посев осуществляли в оптимальные сроки нормой 4,5 млн/га всхожих семян, учетная площадь делянки – 50 м², нормы внесения минеральных удобрений на запланированный урожай 35 ц/га. Уборку производили в фазу полной спелости методом прямого комбайнирования.

В опытах были проведены следующие наблюдения, учёты и анализы:

1. Фенологические наблюдения – в соответствии с ГОСТ 10842 – 64, согласно методике Государственного сортоиспытания.

2. Чистую продуктивность фотосинтеза (ЧПФ) рассчитывали по формуле:

$$\text{ЧПФ} = \frac{B_2 - B_1}{(L_1 + L_2) \cdot n \cdot 0,5}$$

где ЧПФ – чистая продуктивность фотосинтеза, г/м²·сутки; B_1 , B_2 – сухой вес пробы в конце и начале учетного периода, г; L_1 и L_2 – площадь листьев в начале и конце учетного периода, см²; n – число дней в учетном периоде [7].

Около 90 % общей биомассы растительного организма приходится на долю органического вещества, образованного в процессе фотосинтеза, поэтому изменение сухой массы растений может служить объективным показателем их ассимиляционной деятельности. Прирост сухой биомассы в граммах за определенный промежуток времени, отнесенный к единице листовой поверхности, называют чистой продуктивностью фотосинтеза (ЧПФ) [8, 4, 9].

Полифиды – водорастворимые комплексные удобрения с микроэлементами, содержание: 21 % азота, в т.ч. 6,0 % – в нитратной, 2,0 % – в аммонийной и 13,0 % в нитритной формах; P_2O_5 – 11,0 %; K_2O – 21,0 %; MgO – 2,0 %, кроме того, в составе препарата содержатся следующие микроэлементы: Fe – 0,1 %; Mn – 0,05 %; B – 0,02 %; Zn – 0,015 %; Cu – 0,011 %; Mo – 0,007 %.

Альбит – биопрепарат, обладающий комплексным эффектом и широким спектром действия, сочетает свойства стимулятора роста, биофунгицида, удобрения и антистрессанта. Препарат содержит в своём составе микробный полимер поли-бета-гидроксимасляную кислоту, комплексные стимуляторы роста, индукторы иммунитета, а также сбалансированный набор макро- и микроэлементов.

Гумимакс – в состав препарата входят гуминовые и фульвокислоты, активные формы органических соединений (микроэлементные металлоорганические комплексы, ферменты из группы ауксинов и цитокининов), макроэлементы (азот, фосфор, калий) и другие биологически активные вещества.

Микровит – комплекс хелатированных микроэлементов в стандартный состав препарата входят: азот – 2,5 %; K_2O – 2,8 %; P_2O_5 – 0,25 %; B – 0,11 %; Mn – 2,3 %; Cu – 0,9 %; Fe – 3,2 %; MgO – 1,6 %; Mo – 0,5 %; Zn – 0,9 %. Суммарная концентрация микроэлементов в пересчёте на действующее вещество составляет 10-12 % от общей массы раствора.

Крезацин – ортокрезоксиуксусной кислоты триэтаноламмониевая соль – является стимулятором роста растений и адаптогеном широкого спектра действия, повышает устойчивость растений к длительному действию неблагоприятных факторов: пониженной и повышенной температуре, засухе. Механизм защитного действия крезацина заключается в усилении антиоксидантных свойств и мембраностабилизирующего действия на клетки, торможения перекисного окисления липидов.

Результаты показывают, что продуктивность фотосинтеза колеблется по годам исследования в течение роста и развития культуры (табл. 1).

Чистая продуктивность фотосинтеза растений опытной культуры варьирует по годам исследований и имеет сходный характер. Максимальная продуктивность фотосинтеза наблюдается в фазу выхода в трубку-колошения на варианте с применением регулятора роста Альбит на фоне естественного плодородия почвы, где в 1,06 раза выше контроля и на удобренном фоне в 1,08 раза соответственно.

Важное достоинство зерна пшеницы – образовывать белковый студень – клейковину, содержание и физические свойства которой обеспечивают возможность получения муки с высокими хлебопекарными свойствами [3, 4].

Таблица 1 – Чистая продуктивность фотосинтеза растений озимой пшеницы, г/кв.м *сутки (в среднем, за годы исследований)

Вариант	Кущение – выход в трубку	+ / -	Выход в трубку – колошение	+ / -	Колошение – молочная спелость	+ / -
Контроль	7,90	-	24,79	-	12,78	-
Полифид	8,43	0,53	25,69	0,90	13,77	0,99
Микровит	8,34	0,44	25,56	0,77	13,67	0,89
Гумимакс	8,16	0,26	25,33	0,54	13,44	0,66
Альбит	8,66	0,76	26,26	1,47	14,22	1,44
Крезацин	8,29	0,39	25,54	0,75	13,65	0,87
Контроль +NPK	8,18	-	25,55	-	13,78	-
Полифид +NPK	8,53	0,35	26,80	1,25	15,15	1,37
Микровит +NPK	8,49	0,31	26,71	1,16	14,99	1,21
Гумимакс +NPK	8,35	0,17	26,17	0,62	14,56	0,78
Альбит +NPK	8,76	0,58	27,48	1,93	15,72	1,94
Крезацин + NPK	8,48	0,30	26,42	0,87	14,86	1,08

Исследования показывают (рис. 1, 2), что содержание клейковины в среднем за годы исследований увеличивается на вариантах с внекорневой обработкой изучаемыми препаратами. Под воздействием применяемых регуляторов роста, макро- и микро-элементов активизируются процессы, связанные с синтезом и накоплением белка в зерне озимой пшеницы, что в конечном итоге способствует его повышению.

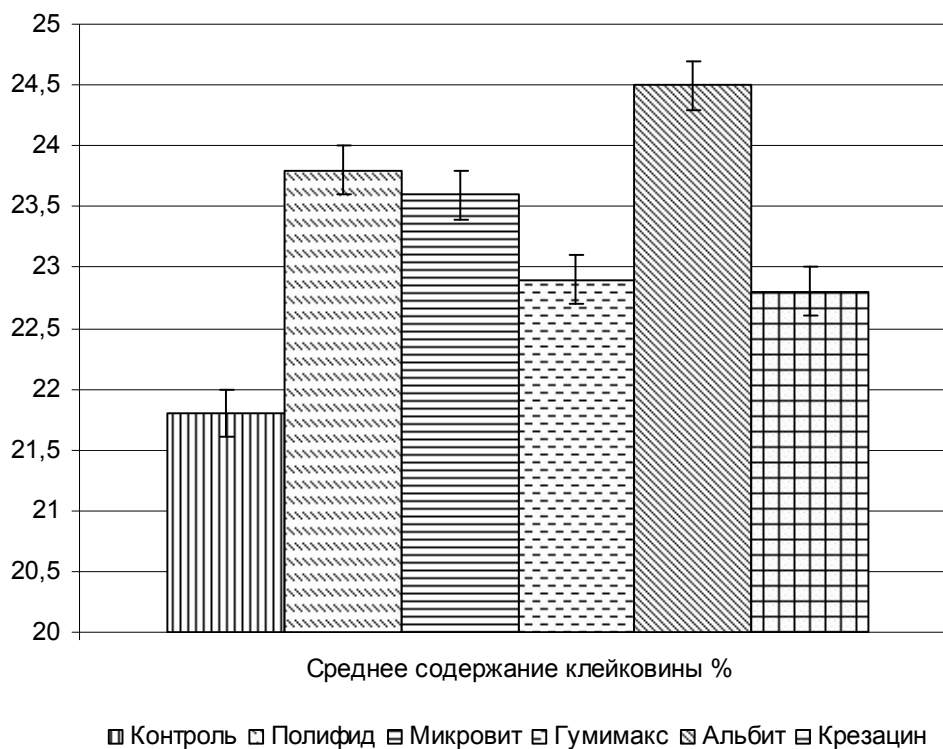


Рисунок 1 – Содержание клейковины в зерне озимой пшеницы,

% в среднем за годы исследований (фон без удобрений)

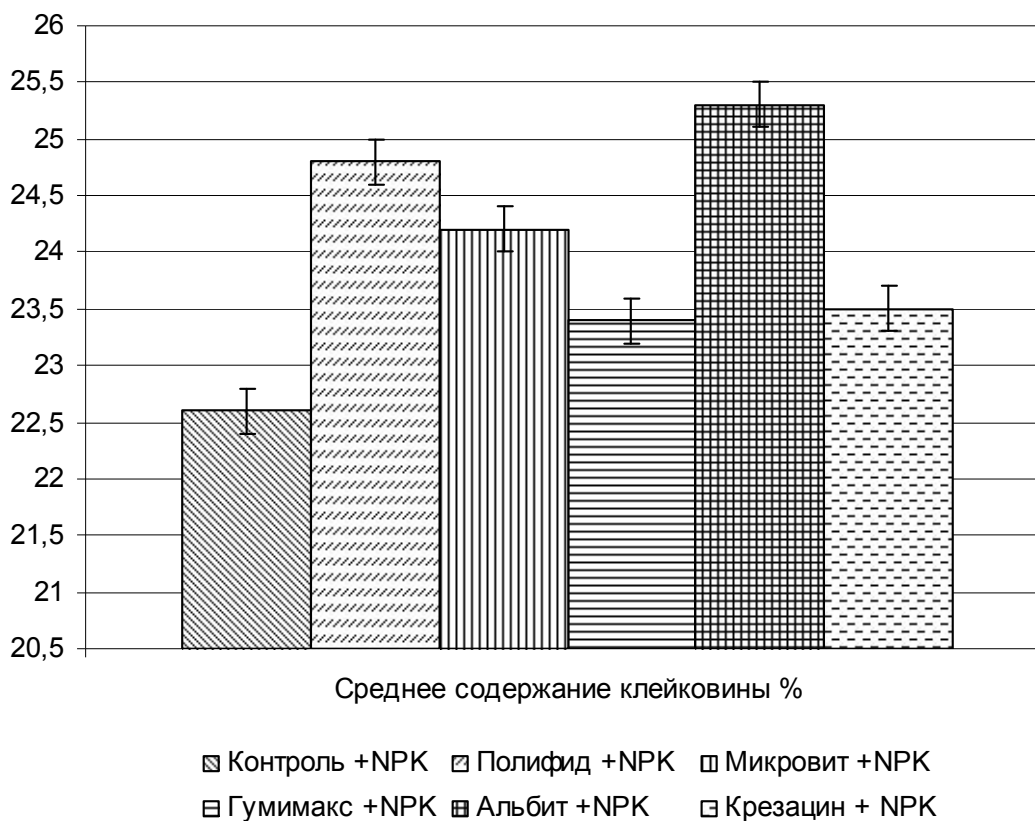


Рисунок 2 – Содержание клейковины в зерне озимой пшеницы, % в среднем за годы исследований (фон с удобрениями)

Анализируя полученные данные видно, что в среднем за годы исследований максимальное содержание клейковины на обоих фонах возделывания по сравнению с контролем отмечалось на вариантах с применением альбита, где составило прибавку 12,4 % по отношению к контролю на фоне естественного плодородия почвы и 11,9 % на удобренном фоне.

В результате исследований установлено, что обработка регуляторами роста и макро- и микроэлементами существенно повышает урожайность опытной культуры на обоих фонах возделывания (табл. 2).

Наибольшая урожайность в среднем за годы исследований наблюдается при внекорневой обработке озимой пшеницы Альбитом – на удобренном фоне прибавка составляет 0,54 т/га, на фоне естественного плодородия – 0,38 т/га, что на 15,8 % и 18,0 % выше по отношению к контролю.

Математическая обработка данных двухфакторным дисперсионным анализом еще раз подтверждает эффективность использования изучаемых препаратов для обработки семян озимой пшеницы.

Таблица 2 – Влияние микроэлементов на урожайность
твердой яровой пшеницы сорта Казанская 560, т/га (2008-2011 гг.).

Фон	Варианты						Среднее по 1 фактору
	Контроль	Полифид	Микровит	Гумимакс	Альбит	Крезацин	
2008 г.							
Регуляторы роста	2,52	2,68	2,75	2,61	2,85	2,65	2,68
Удобрения	3,16	3,42	3,35	3,51	3,65	3,53	3,44
Среднее по факторам	2,84	3,05	3,05	3,06	3,25	3,09	3,06
НСР ₀₅ для частных средних = 0,10, НСР ₀₅ для 2 фактора 0,07							НСР ₀₅ =0,04
2009 г.							
Регуляторы роста	2,72	2,96	2,91	2,86	3,01	2,90	2,89
Удобрения	3,40	3,70	3,63	3,61	3,73	3,63	3,62
Среднее по факторам	3,06	3,33	3,27	3,4	3,37	3,27	3,26
НСР ₀₅ для частных средних = 0,12, НСР ₀₅ для 2 фактора = 0,08							НСР ₀₅ =0,05
2010 г.							
Регуляторы роста	1,25	1,44	1,40	1,37	1,82	1,36	1,44
Удобрения	1,64	2,03	1,80	1,81	2,28	1,76	1,89
Среднее по факторам	1,44	1,73	1,60	1,59	2,05	1,56	1,66
НСР ₀₅ для частных средних = 0,13, НСР ₀₅ для 2 фактора = 0,09							НСР=0,05
2011 г.							
Регуляторы роста	3,16	3,38	3,30	3,26	3,46	3,26	3,30
Удобрения	3,80	4,22	4,15	4,06	4,50	3,96	4,11
Среднее по факторам	3,49	3,80	3,73	3,66	3,98	3,61	3,71
НСР ₀₅ для частных средних = 0,14, НСР ₀₅ для 2 фактора = 0,10							НСР ₀₅ =0,06
Среднее 2008-2011 гг.							
Регуляторы роста	2,41	2,62	2,59	2,53	2,79	2,54	2,58
Удобрения	3,00	3,34	3,23	3,25	3,54	3,22	3,26

Таким образом, при возделывании озимой пшеницы сорта Казанская 560 по чистому пару на выщелоченных черноземах лесостепи Поволжья, наибольшую прибавку продуктивности обеспечивает применение регулятора роста Альбит, что позволяет рекомендовать к практическому применению данный препарат в технологии возделывания озимой пшеницы сельскохозяйственными предприятиями лесостепной зоны Среднего Поволжья.

Библиографический список

1. Алов, А.С. Факторы эффективности удобрений [Текст]/ А.С. Алов. – М., 1966. – 187 с.
2. Зотников, А.К. Сравнительная эффективность и воспроизводимость действия Альбита [Текст] /А.К. Золотников //Биопрепарат Альбит для повышения урожая и защиты растений: опыты, рекомендации, результаты применения. – ООО «Издательство Агрорус», 2008. – 30 с.

3. Исайчев, В.А. Влияние пектина и микроэлементов на эффективность производства озимой пшеницы [Текст]/ В.А. Исайчев, Н.В. Климова // Аграрная наука – 2005. – № 5. – С. 57-60.

4. Исайчев, В.А. Влияние регуляторов роста и удобрений на продукционные процессы и урожайность озимой пшеницы в лесостепи Поволжья [Текст] / В.А. Исайчев, В.Г. Половинкин, Е.В. Провалова // Вестник Курганской ГСХА. – 2012. – № 3. – С. 30-33.

5. Исайчев, В.А. Влияние синтетических регуляторов роста на динамику макро- и микроэлементов и качество зерна озимой пшеницы в условиях лесостепи Поволжья [Текст]/ В.А. Исайчев, Е.В. Провалова // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии». – 2011. – №3 (15). – С. 18-31.

6. Исайчев, В.А., Влияние регуляторов роста на ранних этапах роста и развития растений озимой пшеницы [Текст]/ В.А. Исайчев, Е.В. Провалова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2012. – № 3 (27). – С. 80-85.

7. Костин, В.И. Динамика ростовых процессов озимой пшеницы в зависимости от обработки семян пектином и микроэлементами [Текст] / В.И. Костин, В.А. Исайчев, Ф.А. Мударисов // Зерновое хозяйство. – 2003. – № 4. – С. 43-45.

8. Пейве Я.В. Агрохимия и биохимия микроэлементов [Текст] / Я.В. Пейве. – М: Наука, 1980. – 430 с.

9. Плешков, Б.П. Практикум по биохимии растений [Текст]/ Б.П. Плешков. – М.: Колос, 1985. – 254 с.

E-mail: elenaprovalova@rambler.ru

ЗООТЕХНИЯ И ВЕТЕРИНАРИЯ

УДК 636.5.033.087.26

ДИНАМИКА ЖИВОЙ МАССЫ И ИНТЕНСИВНОСТЬ РОСТА ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В КОМБИКОРМАХ СУРЕПНОГО ЖМЫХА И МАСЛА

А.Ф. Злепкин, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

И.А. Попова, аспирант

В.А. Злепкин, доктор сельскохозяйственных наук, доцент

Волгоградский государственный аграрный университет

Исследованиями установлено, что введение в комбикорма сурепного жмыха и масла вместо подсолнечного способствует повышению прироста живой массы и сохранности цыплят-бройлеров.

Ключевые слова: *прирост, масло, жмых, сохранность, возраст.*

Живая масса животного в определенном возрасте является показателем не только роста, массы животного, но является косвенным показателем его развития, так как масса, объем органов и тканей тесно связаны с их дифференциацией, морфологическими и функциональными изменениями в них происходящими [5].

Основным критерием оценки различных факторов является изучение их влияния на рост животного организма, характеризующегося живой массой и среднесуточным приростом. Он отражает влияние тех условий кормления и содержания, в которых животные выращивались [6].

В современных условиях кормления сельскохозяйственных животных и птицы большое значение придается различным кормовым добавкам, содержащим микроэлементы, витамины, белки, ферменты, жиры, которые оказывают влияние на процессы жизнедеятельности организма и на их рост [1].

Для изучения влияния сурепного жмыха и масла на рост и развитие цыплят-бройлеров был проведен научно-хозяйственный опыт.

Экспериментальная часть работы выполнялась в цехе птицефабрики КХК ОАО «Краснодонское» Иловлинского района Волгоградской области по общепринятой методике ВНИТИП (2004).

Для проведения опыта подопытные группы сформировали из суточных цыплят-бройлеров по принципу аналогов (кросс, возраст, живая масса, развитие). Было сформировано пять групп цыплят-бройлеров промышленного кросса «Кобб-500» (одна – контрольная, четыре – опытные) по 50 голов в каждой.

Подопытные цыплята-бройлеры были нормально развиты, клинически здоровы. В соответствии с принятой технологией выращивания цыплята-бройлеры размещались в корпусе с напольным содержанием на глубокой подстилке.

Корпус оборудован приточно-вытяжной системой вентиляции, в помещении поддерживались соответствующие параметры микроклимата и соответствовали рекомендациям по выращиванию цыплят-бройлеров кросса «Кобб-500». Разработанные, согласно рекомендуемым нормам кормления ВНИТИП (2004), комбикорма по набору

ингредиентов отличались тем, что I опытной группе скармливали комбикорм, в котором подсолнечное масло заменили сурепным, II, III и IV опытные группы получали комбикорм, в состав которого вместо подсолнечного жмыха вводили сурепный жмых в количестве соответственно 5,7 и 10 %.

Рост птицы – сложный биологический процесс, протекающий благодаря взаимодействию генотипа и различных технологических факторов. О том, как протекал рост и развитие цыплят-бройлеров при использовании растительного масла и различных доз сурепного жмыха в составе комбикорма, можно рассудить по изменению живой массы в течение всего периода выращивания (1-40 дн.), а также по среднесуточному, абсолютному относительному и коэффициенту увеличения живой массы цыплят-бройлеров (табл. 1).

Таблица 1 – Возрастные изменения живой массы цыплят-бройлеров, г

Возраст цыплят, дней	Группа				
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная	IV опытная
1	44,4	43,9	44,6	44,3	43,8
7	148,8	162,6	163,3	165,2	162,9
14	379,8	392,7	398,4	409,6	396,3
21	742,3	757,9	762,8	778,2	761,2
28	1284,8	1302,6	1308,4	1328,8	1306,8
35	1836,6	1859,3	1868,9	1894,6	1866,3
40	2251,9	2281,5	2297,8	2334,4	2293,8

В суточном возрасте при постановке на опыт живая масса цыплят-бройлеров внутри групп и между группами достоверных различий не имела и колебалась в пределах 43,8-44,6 г. Однако, в 7-дневном возрасте цыплята-бройлеры опытных групп по живой массе превосходили сверстников из контрольной группы на 13,8; 14,5; 16,4 и 14,1 г, или на 9,3; 9,7; 11,0 и 9,5 %.

В 14-ти дневном возрасте это превосходство составило 12,9; 18,6; 29,8 и 16,5 г, или на 3,4; 4,9; 7,8 и 4,3 %. В 21-дневном возрасте цыплята-бройлеры опытных групп также превосходили сверстников из контрольной группы – на 15,6; 20,5; 35,9 и 18,9 г, или на 2,1; 2,7; 4,8 и 2,5 % соответственно. В 28-дневном возрасте это превышение составило 17,8; 23,6; 44,0 и 22,0 г, или 1,4; 1,8; 3,4 и 1,7 %. В 35-дневном возрасте также превосходство цыплят-бройлеров опытных групп на 22,7; 32,3; 58,0 и 29,7 г, или на 1,2; 1,7; 3,2 и 1,6 % соответственно.

Тенденция превосходства цыплят-бройлеров опытных групп по живой массе по сравнению с аналогами контрольной сохранялась во все периоды выращивания. Так, цыплята-бройлеры опытных групп в 40-дневном возрасте превосходили аналогов контрольной группы по живой массе соответственно на 29,6; 45,9; 82,5 и 41,9 г, или 1,3; 2,1; 3,7 и 1,9 %.

Между цыплятами-бройлерами опытных групп преимущество по живой массе во все периоды выращивания имели цыплята III опытной группы, которые в своем рационе получали 7 % сурепного жмыха взамен подсолнечного жмыха.

Изменение живой массы не дает полного представления о росте цыплят-бройлеров, поэтому необходимо знать показатели среднесуточного и абсолютного прироста.

Если валовой прирост, скорее показатель хозяйственный, чем зоотехнический, то среднесуточный прирост наоборот – показатель скорей зоотехнический. В нашем примере валовые приросты показаны по периодам за неделю и за всё время выращивания и по ним уже потом рассчитаны среднесуточные приросты исходя из количества дней в неделе [2].

Исследованиями установлено, что среднесуточный прирост живой массы за весь период выращивания (40 дн.) составил: в контрольной группе – 55,2 г, в I опытной – 55,9г, во II опытной – 56,3 г, в III опытной – 57,3 г и в IV опытной группе – 56,2 г (табл. 2).

Таблица 2 – Изменение среднесуточного прироста цыплят-бройлеров подопытных групп, г

Возраст цыплят, дней	Группа				
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная	IV опытная
1-7	14,4	16,9	16,9	17,3	17,0
8-14	33,0	32,8	33,5	34,9	33,3
15-21	51,7	52,2	52,2	52,7	52,1
22-28	77,5	77,8	77,9	78,6	77,9
29-35	78,8	79,5	80,1	80,8	79,9
36-40	83,0	84,4	85,8	87,9	85,5
1-40	55,2	55,9	56,3	57,3	56,2

Увеличение среднесуточного прироста живой массы цыплят-бройлеров опытных групп по сравнению с аналогами контрольной группы составило 0,7-2,1 г, или 1,3-3,8 %.

Понятие «рост» объединяет количественные изменения: увеличение количества клеток, их размеров, увеличение размеров и массы тканей органов. Рост и развитие взаимосвязаны. Если под ростом понимаются количественные изменения, происходящие в организме, то развитие – это уже качественные изменения. Рано или поздно количественные изменения скачкообразно переходят в качественные. То есть без роста, нет и развития. При этом надо иметь в виду то, что в более раннем возрасте рост идет в основном за счет увеличения массы мышечной и костной тканей, а в более позднем возрасте – за счет жировой и соединительной тканей [3].

Закономерность абсолютного прироста живой массы цыплят-бройлеров подопытных групп была аналогичной изменению среднесуточного прироста. Абсолютный прирост живой массы цыплят-бройлеров подопытных групп за период выращивания (40 дн.) представлен в таблице 3.

Таблица 3 – Изменение абсолютного прироста цыплят-бройлеров подопытных групп, г

Возраст цыплят, дней	Группа				
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная	IV опытная
1-7	104,4	118,7	118,7	120,9	119,1
8-14	231,0	230,1	235,1	244,4	233,4
15-21	362,5	365,2	364,4	368,6	364,9
22-28	542,5	544,7	545,6	550,6	545,6
29-35	551,8	556,7	560,5	565,8	559,5
36-40	415,3	422,2	428,9	439,8	427,5
1-40	2207,5	2237,6	2253,2	2290,1	2250,0

Анализируя приведенные данные, можно отметить, что абсолютный прирост живой массы цыплят-бройлеров опытных групп был выше на 30,1; 45,7; 82,6 и 42,5 г, или на 1,4; 2,1; 3,7 и 1,9 % по сравнению с аналогами контрольной группы.

Важным показателем, характеризующим напряженность процесса роста цыплят-бройлеров в определенный временной отрезок, является относительная скорость роста. Относительная скорость роста в начальной стадии выращивания мясных цыплят достигает самого высокого уровня.

Относительные приросты не являются показателями абсолютного прироста не за сутки, не за неделю, месяц или другой период выращивания молодняка. Это фактическое отношение прироста за период к средней живой массе за тот же период, выраженное в процентах. Показатели относительного прироста подтверждают полученные данные по динамике живой массы в подопытных группах [4].

Можно предположить, что использование в рационах цыплят-бройлеров сурепного масла и сурепного жмыха взамен подсолнечного масла и жмыха положительно влияет на интенсивность роста цыплят (табл. 4).

Таблица 4 – Относительная скорость роста цыплят-бройлеров подопытных групп, г

Возраст цыплят, дней	Группа				
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная	IV опытная
1-14	158,1	159,7	159,7	161,0	160,1
15-28	197,4	107,3	106,6	105,7	106,9
29-40	54,7	54,5	54,8	54,9	54,8
1-40	192,2	192,4	192,4	192,6	192,3

Показатели относительного прироста, в зависимости от периодов выращивания цыплят-бройлеров, составили в опытных группах от 159,7 до 192,6 %. Более высокий относительный прирост был выявлен в III опытной группе и за период выращивания составил 192,6 %.

В исследованиях установлено, что с увеличением процента ввода в комбикорм сурепного жмыха (10 %) отмечается тенденция снижения интенсивности роста цыплят-бройлеров.

При изучении скорости роста цыплят-бройлеров подопытных групп была вычислена кратность увеличения растущей массы всего тела или коэффициент увеличения живой массы (табл. 5).

Таблица 5 – Коэффициенты увеличения живой массы цыплят-бройлеров подопытных групп, г

Возраст цыплят, дней	Группа				
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная	IV опытная
1 - 14	8,5	8,9	8,9	9,2	9,1
15 - 28	3,3	3,3	3,3	3,2	3,3
29 - 40	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7
1 -40	50,7	51,9	51,5	52,7	52,4

Из приведенных данных видно, что за период выращивания наиболее высокое увеличение живой массы отмечается у цыплят-бройлеров I, III и IV опытных групп, живая масса которых к 40-дневному возрасту увеличилась в 51,9; 52,7 и 52,4 раза, тогда как у цыплят-бройлеров II опытной группы – в 51,5 раза и наименьшее увеличение живой массы у аналогов контрольной группы – в 50,7 раза.

Важным зоотехническим показателем при выращивании цыплят-бройлеров является сохранность поголовья цыплят, влияющая на экономическую эффективность производства мяса.

Исследования показывают, что сохранность цыплят-бройлеров за период выращивания (1-40 дн.) находилась на высоком уровне и соответствовала нормативным данным кросса «Кобб-500». Наиболее высокая сохранность за период проведения опыта отмечается в опытных группах – 98-100 %, а в контрольной группе – 96,0 %, что больше на 2,0-4,0 %. Основные причины отхода цыплят не связаны с кормовыми факторами, а были следствием травм или асфиксии.

Таким образом, замена в комбикормах подсолнечного жмыха на сурепный, а также замена подсолнечного масла в I опытной группе на сурепное масло способствует повышению живой массы и сохранности цыплят-бройлеров.

Библиографический список

1. Злепкин, А.Ф. Влияние рыжикового жмыха на мясную продуктивность цыплят-бройлеров [Текст] / А.Ф. Злепкин, Д.А. Злепкин, М.А. Ушаков // Интеграционные процессы в науке, образовании и аграрном производстве – залог успешного развития АПК: мат. междунар. науч.-практ. конф., г. Волгоград, 25-27 января 2011 г. – Волгоград : ВолГАУ. – Т. 2. – С. 158-161.
2. Злепкин, Д.А. Влияние различных видов растительного масла в сочетании с ферментным препаратом на продуктивность и качество мяса цыплят-бройлеров [Текст] / Д.А. Злепкин, М.Н. Мишурова // Пути интенсификации производства и переработки с.-х. продукции в современных условиях: мат. междунар. науч.-практ. конф., г. Волгоград, 28-29 июня 2012 г. – Волгоград: Волгоградский ГАУ. – Часть 1. – С. 173-174.
3. 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. междунар. науч.-практ. конф. Волгоград, 31 января-2 февраля 2012 г. – Волгоград: Волгоградский ГАУ. – Т. 3. – С. 59-62.
4. Злепкин, А.Ф. Продуктивные действия рыжикового жмыха в комплексе с ферментным препаратом в комбикормах цыплят-бройлеров [Текст] / А.Ф. Злепкин, Д.А. Злепкин // Инновационные технологии – основа модернизации отраслей производства и переработки с.-х. продукции: мат. междунар. науч.-практ. конф. Волгоград, 5-7 июня 2011 г. – Волгоград : Волгоградский ГАУ, 2011. – Часть 1. – С. 205-207.
5. Интенсивность роста, морфологические и биохимические показатели крови при скормливании рыжикового жмыха цыплятам-бройлерам [Текст] / А.Ф. Злепкин, Д.А. Злепкин, Н.А. Злепкина, М.А. Ушаков // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2011. – №1 (21). – С. 109-113.
6. Толстомятов, М.В. Эффективность использования протеина растительного и животного происхождения [Текст]: монография / М.В. Толстомятов, Т.В. Конобле, Д.А. Злепкин, М.А. Ушаков. – Волгоград: ФГОУ ВПО Волгоградский ГАУ, 2012. – 196 с.

УДК 636.087.6:636.086.636.52/.58

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНОЙ СТРУКТУРЫ РАЦИОНА НА ПРОДУКТИВНЫЕ КАЧЕСТВА КУР

С.И. Николаев, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

А.К. Карапетян, кандидат сельскохозяйственных наук

Ю.В. Сошкин, аспирант

О.Е. Кротова, соискатель

Волгоградский государственный аграрный университет

В статье изложены результаты исследований, посвященные разработке и внедрению технологии кормления птицы с использованием высокобелковых растительных кормов взамен животных.

Ключевые слова: комбикорм, рацион, куры-несушки, растительные высокобелковые корма, корма животного происхождения.

В области технологии производства яиц и мяса птицы приоритетным являются исследования по разработке принципиально новых ресурсосберегающих технологий и оборудования, обеспечивающих экологическую чистоту производства. В настоящее время созданы высокопродуктивные кроссы яичных кур, продуктивность которых достигает 330-335 яиц в год в целом по птицефабрикам, а среднесуточный прирост живой массы цыплят-бройлеров составляет 50-60 г при сроках выращивания 36-42 суток.

Эксплуатация такой птицы требует постоянного изучения и совершенствования норм обеспечения ее сбалансированными комбикормами, способствующими максимальному проявлению продуктивности при сохранении высокого качества продукции и снижении затрат на ее производство [3].

За последние годы положение с кормовой базой в стране ухудшилось, что заставляет специалистов вносить коррективы в программы кормления сельскохозяйственной птицы [1].

Проблема экономически обоснованного использования кормов растительного типа в России стоит особенно остро. Как показывает практика, сохранить высокую продуктивность современной птицы удастся только на кукурузно-соевых комбикормах при балансировании их синтетическими аминокислотами. Поэтому снижение себестоимости комбикормов за счет сокращения в них дорогостоящих компонентов животного происхождения (в частности, рыбной муки) при сохранении высокой продуктивности является важной и актуальной проблемой [2].

Учитывая особенности конкретных кормовых условий, сложившихся в «Агрофирме «Восток», были проведены комплексные исследования по изучению эффективности использования для птицы рационов, в которых животные корма заменены высокобелковыми растительными. С этой целью был проведен научно-хозяйственный опыт в два этапа – на молодняке и взрослых курах-несушках кросса «Хайсекс коричневый» промышленного стада, а по окончании – производственная апробация.

Молодняк кур с суточного и до 9-недельного возраста получал одинаковые комбикорма, содержащие кормовые компоненты животного происхождения, в соответствии нормами ВНИТИП. Схема опыта представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Схема опыта

Группа	Количество голов	Возраст, нед.	Продолжительность опыта, нед.	Особенности кормления
Контрольная	210	9	8	Комбикорм с кормами животного происхождения
Опытная	210	9	8	Комбикорм без кормов животного происхождения

Молодки контрольной группы получали комбикорм, содержащий корма животного происхождения, а опытной – комбикорм, в котором корма животного происхождения (рыбная мука) были заменены на высокобелковые корма растительного происхождения (соевый и подсолнечный жмыхи) и частично – зерновыми кормами злаковых культур.

Содержание обменной энергии в 100 г комбикорма для молодок опытной группы в возрасте с 9- по 17-ю неделю, по сравнению с контрольной, уменьшилось на 11,55 ккал, а содержание сырого протеина практически осталось без изменения. Восполнение обменной энергии происходило за счет большего суточного потребления птицей комбикорма, что в свою очередь способствовало лучшему развитию желудочно-кишечного тракта за счет увеличения его всасывающей поверхности. Динамика живой массы и среднесуточный прирост молодняка кур представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Живая масса и среднесуточный прирост молодняка кур

Возраст птицы, нед., дн.	Группа			
	Контрольная		Опытная	
	Живая масса к концу недели, г	Средне-суточный прирост, г	Живая масса к концу недели, г	Средне-суточный прирост, г
1	2	3	4	5
1	60	3,5	60	3,5
2	122	8,8	122	8,8
3	201	11,2	201	11,2
4	280	11,3	280	11,3
1- 30 дней	280	8,7	280	8,7
5	369	12,7	369	12,7
6	450	11,5	450	11,5
7	525	10,7	525	10,7
8	612	12,4	612	12,4
31-60 дней	612	11,8	612	11,8
9	700	12,5	698	12,2

Окончание таблицы 2

1	2	3	4	5
10	790	12,9	788	12,8
11	875	12,1	872	12,0
12	979	14,9	976	14,8
13	1097	16,9	1094	16,8
61-90 дней	1097	13,8	1094	13,7
14	1194	13,8	1190	13,7
15	1295	14,4	1293	14,7
16	1400	15,0	1398	15,0
17	1483	11,8	1480	11,7
91 - 120 дней	1483	13,8	1480	13,7
1 – 120 дней	1483	11,9	1480	11,8

Результаты первого этапа научно-хозяйственного опыта показали, что за 8 недель опыта живая масса птицы опытной группы была практически на уровне контрольной группы и составила к 120-дневному возрасту в контрольной 1483 г, в опытной – 1480 г, что практически соответствовало стандарту данного кросса, среднесуточный прирост соответственно – 11,9 и 11,8 г, при 100 % сохранности в обеих группах.

Для проведения второго этапа научно-хозяйственного опыта – на курах-несушках промышленного стада – из выращенных подопытных молодок в возрасте 18 недель (первый этап опыта) были сформированы по принципу аналогов 2 группы (контрольная и опытная), по 100 голов в каждой. Подопытные куры-несушки содержались в клеточных батареях БКН-3 по 5 голов в каждой клетке. Продолжительность второго этапа опыта на несушках составила 55 недель. Схема опыта представлена в таблице 3.

Таблица 3 – Схема опыта

Группа	Количество голов	Возраст, нед.	Продолжительность опыта, нед.	Особенности кормления
Контрольная	100	18	55	Комбикорм с кормами животного происхождения
Опытная	100	18	55	Комбикорм без кормов животного происхождения

Куры-несушки контрольной группы получали также комбикорм, содержащий корма животного происхождения, а опытной – комбикорм, в котором корма животного происхождения (рыбная мука) были заменены на высокобелковые корма растительного происхождения (соевый и подсолнечный жмыхи) и частично – зерновыми кормами злаковых культур.

Результаты второго этапа опыта показали, что при замене в составе комбикормов животных ингредиентов на высокопротеиновые растительного происхождения (соевый и подсолнечный жмыхи), содержание обменной энергии и протеина в них уменьшается соответственно на 8,8 ккал и на 0,45 %. Восполнение до кормовой нормы недостающего количества обменной энергии и протеина происходит за счет увеличения ввода растительного масла и большей суточной поедаемости птицей этих комбикормов. Куры-несушки контрольной группы потребляли в среднем 120 г комбикорма, а опытной – 125 г в сутки.

Основной продукцией кур является яйцо. Яйценоскость птицы определяется количеством снесенных яиц за определенный период. Результаты проведенных исследований показали, что сохранность поголовья, яйценоскость несушек контрольной и опытной групп практически были на одинаковом уровне. Сохранность птицы в контрольной и опытной группах составила 98 %. Данные о яичной продуктивности кур-несушек приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Яйценоскость кур-несушек промышленного стада

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Количество кур, гол.	100	100
Сохранность, %	98	98
Получено яиц всего, шт.	30282	30380
Яйценоскость на среднюю несушку, шт.	309	310
Затраты корма, кг:		
всего	4527,6	4716,3
на 1 несушку	0,120	0,125
на 10 яиц	1,5	1,55

Из данных таблицы 3 видно, что яичная продуктивность в среднем на одну несушку за период опыта в контрольной группе составила 309 штук, а опытной – 310, что выше, чем в контроле на 0,32 %.

Поскольку в структуре себестоимости производства яиц затраты на корма составляют 60-75 %, расчет экономической эффективности провели, акцентируя внимание именно на этой самой затратной части рациона.

Расход комбикорма за период опыта (55 недель) в контрольной группе несушек составил 4527,6 кг на сумму 29 293,6 рубля, в опытной – 4716,3 кг и 27 826,2 рубля, т.е. разница в стоимости затрат на корма в пользу опытной группы составила 1467,4 рубля, а в стоимости суточного рациона – 4,0 копейки. Экономический эффект за счет разности в стоимости комбикормов в расчете на одну несушку в опытной группе составил 14,97 рубля (табл. 5).

Таблица 5 – Экономическая эффективность использования комбикормов с заменой животных ингредиентов на растительные

Показатель	Группа	
	Контрольная	Опытная
Количество голов:		
в начале опыта	100	100
в конце опыта	98	98
Сохранность, %	98	98
Валовое производство яиц, шт.	30 282	30 380
Яйценоскость на среднюю несушку, шт.	309,0	310,0
Стоимость 1 кг комбикорма, руб.	6,47	5,9
Расход комбикормов, кг:		
за опыт на группу	4527,6	4716,3
на 1 несушку	0,120	0,125
на 1 десяток яиц	1,50	1,55
Стоимость израсходованных комбикормов, руб.:		
всего	29 293,6	27 826,2
суточного рациона, коп./гол. в день	78	74
на 1 несушку	298,9	283,9
Экономический эффект за счет разности в стоимости комбикормов: на все поголовье, руб.	-	1467,4
на 1 несушку, руб.	-	14,97

Таким образом, замена корма животного происхождения на высокобелковые корма растительного происхождения положительно повлияла на яичную продуктивность кур-несушек, что, в свою очередь, влияет на экономическую эффективность производства пищевых яиц.

Библиографический список

1. Карапетян, А.К. Использование премиксов «Кондор» и «ВолгаВит» в птицеводстве [Текст]/ А.К. Карапетян, С.И. Николаев // Главный зоотехник. – 2012. – № 6. – С. 43-48.
2. Карапетян, А.К. Эффективность использования премиксов в кормлении цыплят-бройлеров [Текст]/ А.К. Карапетян, С.И. Николаев // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2012. – № 5. – С. 51-54.
3. Фисинин, В.И. Птицеводство – стратегия инновационного развития [Текст]/ В.И. Фисинин // Птицеводство. – 2009. – № 2. – С. 2-7.

E-mail: anjela_2811@mail.ru

УДК 636.085.51/54

КОНСЕРВИРОВАНИЕ ЗЕЛЕННЫХ КОРМОВ С ПОМОЩЬЮ МИНЕРАЛЬНОГО КОНЦЕНТРАТА – ОТХОДА ЭЛЕКТРОДИАЛИЗНОЙ ОБРАБОТКИ МОЛОЧНОЙ СЫВОРОТКИ

И.М. Осадченко, доктор химических наук, профессор

Е.Ю. Злобина, кандидат биологических наук

Н.И. Мосолова, кандидат биологических наук

Поволжский НИИ производства и переработки мясомолочной продукции РАСХН

В статье изложены материалы по консервированию зеленого гидропонного корма (ростков злаковых культур) с помощью сывoroточного минерального концентрата, получаемого при электродиализной обработке молочной сыворотки.

Ключевые слова: гидропоника, сельскохозяйственные корма, консерванты, электродиализная обработка, молочная сыворотка, безотходное производство.

Скармливание животным кормов высокого качества является одним из основных условий повышения их продуктивности. В зимне-стойловый период возможности повышения продуктивности скота ограничены из-за низкого качества кормов и как следствие – происходит снижение качества и количества животноводческой продукции. Силосование – самый распространенный и надежный способ сохранности кормов – зеленых растений, влажного зерна и т.п. Однако при консервировании происходит потеря питательных веществ до 30 %. Для снижения потерь применяют химконсерванты, химпродукты различной природы: неорганические и органические кислоты, их смеси, соли и другие вещества. Однако выпускаемые промышленностью химконсерванты не всегда удовлетворяют требованиям потребителей либо ввиду высокой стоимости, либо из-за токсичности и низкой эффективности и доступности. Кроме того разработка новых химконсервантов диктуется повышением резистентности к ним вредных микроорганизмов. Внесение в зеленую массу консервантов позволяет подавить развитие вредной микрофлоры, не препятствуя молочнокислому брожению. Для сбалансированности рационов КРС необходимо расширение ассортимента зеленой массы кормов и консервантов. Силос в рационах крупного рогатого скота (КРС) составляет до 50 % по питательности [4].

Описано большое число консервантов местного производства и видов зеленых кормов, преимущественно злаковых культур. В Нижнем Поволжье традиционно выращивают зеленую массу кукурузы, засухоустойчивую культуру сорго, содержащую до 5-7 % сахаров (в сухой массе) и другие культуры.

Разработаны способы консервирования зеленой массы растений с использованием различных консервантов, в частности, серы гранулированной элементарной – отхода установок сероочистки местного производства (ТУ 2112-061-105146145-02), содержащей 99,5 % основного вещества [5, 6]. Расход составляет 2,5 кг на 1 т зеленой массы, либо смеси серы гранулированной с расходом 1,8-2,8 кг и кормового метионина с расходом 0,4-0,6 кг на 1 т сырья. При использовании консервантов в силосовании зеленой массы под действием ферментов образуются продукты превращения серы, серусодержащие кислоты и другие соединения, обладающие бактерицидными свойствами, подавляющие вредную микрофлору, однако эффективность такой обработки невысокая. Для повышения эффективности и сохранности питательных веществ при силосовании более рационально и безопасно, согласно нашим экспериментальным данным и литературным сведениям, использовать консерванты биологической природы, которые позволяют также обогатить силос (и сенаж) важными компонентами (протеином, минеральными элементами и т.п.).

Из данных литературы [2] известно, что при обработке молока образуется побочный продукт – молочная сыворотка, которая содержит ценные питательные вещества (белки, лактозу и др.), а также неорганические примеси (ионы K^+ , Na^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , Cl^- , SO_4^{2-}). Из-за солоноватого вкуса сыворотка находит ограниченное применение. Разработан процесс электродиализной обработки молочной сыворотки, при котором образуются белково-углеводный концентрат и концентрат минеральных солей. Белково-углеводный концентрат применяют в пищевой промышленности, а концентрат минеральных солей частично сливается в канализацию, что приводит к дополнительным затратам и загрязнению окружающей среды. Разработка способа утилизации и перера-

ботки концентрата минеральных солей представляет значительный интерес и является актуальным. Имеются ссылки о предполагаемой возможности использования его для приготовления кормов и обработки сельхозсырья. Концентрат минеральных солей имеет следующий примерный состав по основным компонентам (усредненные данные), %мас.: содержание сухих веществ 3,3; золы – 2,7; ионов калия, натрия, кальция, магния, хлоридов, сульфатов, фосфатов – суммарно 2,6, белков и продуктов их гидролиза – 0,5. Концентрат поставлен с Буденновского молокозавода.

Целью нашей работы являлось изучение консервирующей способности данного концентрата минеральных солей, влияние его применения на качество заготовленного корма. Схема исследований приведена на рисунке 1.



Рисунок 1 – Схема проведения эксперимента

Для проведения эксперимента в качестве исходного сырья использовалась зеленая масса пшеницы, приготовленная в лабораторных условиях замачиванием семян яровой пшеницы в течение трех часов в католите электроактивированного раствора сульфата аммония и проращиванием на влажной бумаге по ГОСТ 12038-84 в течение 10 дней [1]. Консервировали практически зеленый гидропонный корм, который через несколько часов подвергается порче. Известен способ консервирования путем сушки, но это связано с большими затратами на оборудование и теплоэнергию. Экспериментально была установлена норма внесения изучаемого консерванта в опытный образец заготавливаемого корма (15 мл раствора концентрата минеральных солей, разведенном в соотношении вода : концентрат = 1 : 2, на 1 кг зеленой массы, консервант вносили послойно и в соответствии с методикой). По завершению эксперимента (60 дней) проводилась оценка качества опытного образца в сравнении с контрольным и анализ эффективности применения консерванта. Результаты опыта приведены в таблице.

Таблица – Показатели качества (натуральная влажность)

Показатель		контрольный вариант	опытный вариант
НЖК, %	уксусная кислота	0,512	0,515
	масляная кислота	0,046	н/о
	молочная кислота	2,56	3,15
Общая влага, %		78,91	76,63
Сырой протеин, %		3,53	4,61
Сырой жир, %		0,77	0,68
Сырая клетчатка, %		5,75	6,06
Сырая зола, %		0,96	0,98
Кальций, мг%		0,128	0,191
Фосфор, мг%		0,269	0,272
БЭВ		10,08	11,04

По внешнему виду силос в опытном варианте был более светлым, с более приятным запахом, чем в контроле. Из данных таблицы и рисунка 2 видно, что в опытном варианте получен силос более высокого качества: содержание сырого протеина было больше на 30,6 %отн., доля молочной кислоты – на 2,7 %отн., кальция – на 49,2 %отн., сухих веществ – на 10,8 % отн.

Кроме того, экспериментально установлено, что зеленый гидропонный корм, полученный проращиванием семян зерновых культур, обогащен витаминами: концентрация витамина Е увеличивается в 4-5 раз, В₁ – в 1,5 раза и т.д., активизируются ферменты. Использование зеленого гидропонного корма позволяет повысить прирост живой массы молодняка животных и птицы и их сохранность [3].

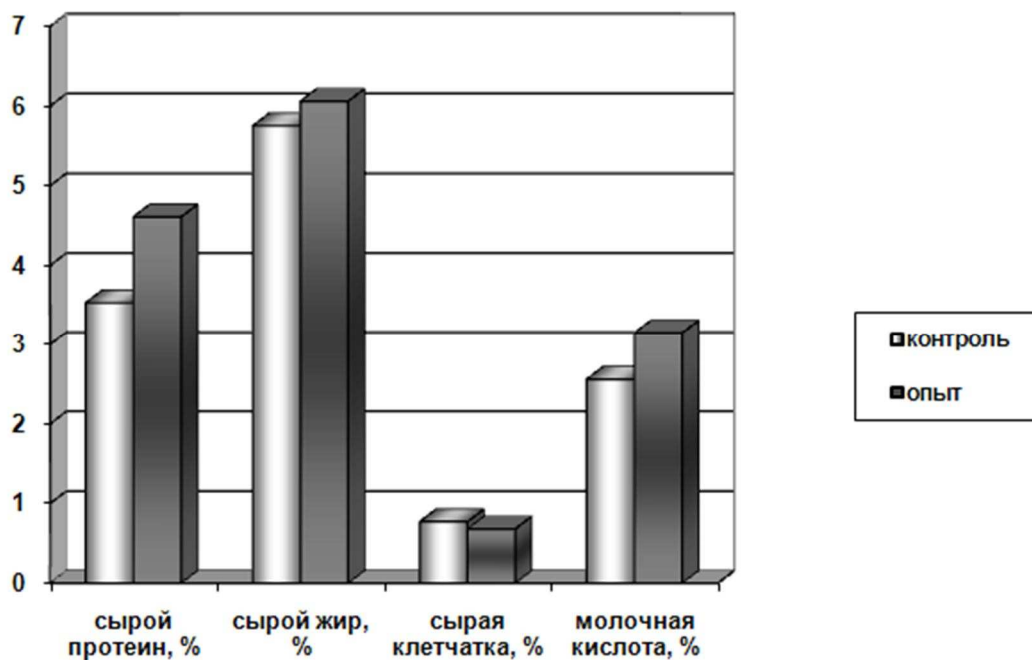


Рисунок 2 – Показатели качества исследуемых кормов

Таким образом, из полученных результатов проделанной работы можно сделать следующие выводы:

1. Использование концентрата минеральных солей, полученного после электродиализа, в качестве консерванта зеленых кормов – выгодная возможность следовать принципу безотходного производства в молочной промышленности.
2. Заготовка зеленых кормов с исследуемым консервантом способствует повышению качественных показателей заготовленного корма (рис. 2).

Библиографический список

1. Влияние электроактивированной воды при предпосевной обработке семян на рост, развитие и продуктивность ярового ячменя [Текст] / И.М. Осадченко, И.Ф. Горлов, О.В. Харченко [и др.] // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее образование. – 2008. – №4 (12). – С. 83.
2. Евдокимов, И.А. Электродиализ молочной сыворотки [Текст] / И.А. Евдокимов [и др.] – Георгиевск, 2009. – 248 с.
3. Повышение воспроизводительной функции у хряков-производителей при скармливании гидропонных кормов [Текст] / А.Т. Мысик, Г.С. Походня, А.И. Гришин [и др.] // Зоотехния. – 2012. – № 2. – С. 30-32.
4. Разработка и широкая реализация современных технологий производства, переработки и создания отечественной конкурентоспособной продукции животноводства [Текст]: монография / И.Ф. Горлов, А.И. Бараников, М.И. Гулюкин [и др.] – Волгоград: Волгоградское научное издательство, 2009. – 121 с.
5. Способ консервирования зеленой массы кукурузы [Текст] / И.Ф. Горлов, И.М. Осадченко, Г.В. Волколупов, Е.Ю. Злобина [и др.] // Официальный бюллетень РФ Федеральной службы по интеллектуальной собственности, RU 2409219, 2011. – №2. – С. 4.
6. Способ консервирования зеленых кормов [Текст] / И.М. Осадченко, И.Ф. Горлов, Д.А. Скачков [и др.] // Официальный бюллетень РФ Федеральной службы по интеллектуальной собственности, RU 2328139, 2008. – №19. – С. 3.

E-mail: niimmp@mail.ru

УДК 662.636

ВОЗМОЖНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТРОСТНИКА ЮЖНОГО В КАЧЕСТВЕ КОРМА ДЛЯ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

А.И. Ряднов, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

С.А. Давыдова, аспирант

Волгоградский государственный аграрный университет

Приведены результаты исследований химического состава тростника южного, произрастающего на территории Астраханской области, обоснована возможность его использования в качестве корма для крупного рогатого скота.

Ключевые слова: тростник южный, корм для крупного рогатого скота, животноводство, биомасса, сухое вещество, протеин, клетчатка.

В нашей стране скотоводство является одной из ведущих отраслей сельского хозяйства и главной отраслью животноводства. Практически от крупного рогатого скота получают все производимое молоко (98 %) и около 40 % мяса. Дальнейшее развитие

скотоводства определяется необходимостью увеличения высокоценных продуктов питания (молока, говядины, телятины) на основе использования невостребованных потенциальных возможностей крупного рогатого скота. Это возможно достичь лишь при организации полноценного и рационального кормления животных [2].

Основными кормами для крупного рогатого скота являются зеленые растения, сено, силос, корне- и клубнеплоды, концентраты. Хотя основная доля сырья для кормов принадлежит культурным растениям, разработка кормовых смесей на основе дикорастущих видов растений будет существенно снижать стоимость новых. В условиях Астраханской области перспективным источником получения кормов являются некоторые дикорастущие и культурные виды растений, такие как тростник южный (*Phragmites australis*), рогоз (*Typha*), сорго (*Sorghum*) и др. [6]. Использование местных возобновляемых ресурсов должно решить две задачи, одна из которых – замена части дорогостоящих зерновых ингредиентов, другая – формирование малокомпонентных рецептур, включающих небольшой набор сырья, но обладающих высокой питательностью. На территории Нижнего Поволжья таким видом сырья является тростник южный (*Phragmites australis*) [5].

С целью оценки возможности использования тростника южного в качестве корма для крупного рогатого скота были проведены исследования его химического состава на кафедре неорганической и биологической химии Астраханского госуниверситета. Объектами исследования являлись:

1. Наземные части молодых растений тростника южного *Phragmites australis* (стебли, листья), взятые с территории 6 районов Астраханской области: Камызякского, Володарского, Приволжского (п. Начало), Лиманского, Икрянинского, Красноярского до цветения (выброса метелки) (май-июнь 2012).

2. Наземные части растений тростника южного *Phragmites australis* (стебли, листья, метелки), взятые с территории 6 районов Астраханской области: Камызякского, Володарского, Приволжского (п. Начало), Лиманского, Икрянинского, Красноярского в период полного созревания (август-октябрь 2012).

В результате исследований установлено, что в наземных частях молодых растений тростника южного *Phragmites australis* (стебли, листья) содержится достаточно мало протеина – 3,4-3,9 %, клетчатки – 8,6-13,6 % (табл.1).

Таблица 1 – Химический состав наземных частей молодых растений тростника южного *Phragmites australis* до выброса метелки (в % от абсолютного сухого вещества)

Названия растений	Протеин	Клетчатка	Жир	Безазотистые экстрактивные вещества	Зола
Тростник (стебли, листья)	3,4-3,9	8,6-13,6	2,5	40	4

Кроме того, в наземных частях молодых растений обнаружено достаточно большое содержание сахаров и витаминов (табл. 2).

Таблица 2 – Химический состав наземных частей растений тростника южного *Phragmites australis* до выброса метелки

Показатели	Значение
Сухое вещество, г	254
Сырой протеин, г	28
Сырая клетчатка, г	60
Крахмал, г	4,8
Сахара, г	15,5
Безазотистые экстрактивные вещества (БЭВ), г	82
Сырой жир, г	4
Кальций, г	0,8
Калий, г	3,3
Фосфор, г	0,55
Магний, г	0,66
Натрий, г	0,82
Медь, мг	1,6
Цинк, мг	11
Марганец, мг	20
Кобальт, мг	0,1
Йод, мг	0,035
Каротин, мг	38
Витамин А, мг	6
Витамин С, мг	92
Витамин D (кальциферол), тыс. МЕ	3,5
Витамин Е (токоферол), мг	40

Установлено также, что химический состав наземных частей растения (стебель, листья, метелки) тростника южного *Phragmites australis*, собранных в период полного созревания, содержит до 22 % протеина и до 29 % клетчатки (табл. 3).

Таблица 3 – Химический состав наземных частей растений тростника южного *Phragmites australis*, в период полного созревания (в % от абсолютного сухого вещества)

Названия растения	Протеин	Клетчатка	Жир	Безазотистые экстрактивные вещества	Зола
Тростник (стебель, листья, метелки)	11	36	3	44	5
Тростник (листья)	22	29	5	37	7

Кроме того, в наземных частях растений тростника южного, собранных в период полного созревания, обнаруживается уменьшение содержания витаминов и минералов (таблица 4).

Таблица 4 – Химический состав тростника южного *Phragmites australis*, в период полного созревания

Показатели	Значение
Сухое вещество, г	254
Сырой протеин, г	38
Сырая клетчатка, г	66
Крахмал, г	5,1
Сахара, г	13,5
Безазотистые экстрактивные вещества (БЭВ), г	78
Сырой жир, г	6
Кальций, г	0,5
Калий, г	3
Фосфор, г	0,4
Магний, г	0,5
Натрий, г	0,6
Медь, мг	1,4
Цинк, мг	8
Марганец, мг	18
Кобальт, мг	0,09
Йод, мг	0,03
Каротин, мг	30
Витамин А, мг	5
Витамин С, мг	85
Витамин D (кальциферол), тыс. МЕ	3
Витамин Е (токоферол), мг	36

Таким образом, химический состав наземных частей растений тростника южного *Phragmites australis*, собранных до цветения, отличается от химического состава наземных частей растений тростника в период полного созревания. По мере созревания в растениях увеличивается содержание протеина, жиров, клетчатки и уменьшается содержание витаминов и минералов.

Химический состав тростника южного позволяет использовать его в кормопроизводстве без дополнительных затрат на обработку или изменения технологического режима производства. Особенно важное кормовое значение имеет это растение в период выгорания пастбищ. Молодые растения (задолго до цветения) поедаются (на пастбище, реже в сене) крупным рогатым скотом и лошадьми. В 100 кг корма содержится 9,3 к. ед. и 1,4 кг перевариваемого протеина. Урожайность зеленой массы 30-35 т с 1 га, сухой – 10-12 т. Богатые крахмалом корневища. Для тростника южного характерно присутствие клетчатки, которая вообще усваивается мало, но в пищевом рационе имеет и положительное значение, с одной стороны, регулируя деятельность кишечника, с другой – представляя собой балластные вещества, своеобразный «наполнитель» желудка, дающий скорое ощущение сытости.

Кроме того, в молодом тростнике много сахаров, в 100 г вегетирующей массы содержится 415 калорий, а также витамины А, С, В₁ и В₂. Благодаря такому соотношению компонентов, кормовая смесь на основе тростника южного способна удовлетво-

рять потребностям сельскохозяйственных животных в питании [7]. Концентрация аскорбиновой кислоты в листьях молодого тростника до 200 мг%, а в молодых побегах – до 500 мг%, концентрация каротина в свежей траве – до 5,2 мг% [8].

Для кормления животных в зимнее время тростник южный сушат, при этом содержание сухого вещества составляет 83-85 %; протеина – 7-11 %; клетчатки – 24-29 %. Высушенный тростник южный переваривается на 62-67 %, питательность 1 кг растений – 0,29-0,31 кормовой единицы, т.е. такая же, как и у яровой ячменной и овсяной соломы, однако белка в тростнике южном вдвое больше.

Чтобы сено тростника южного скот поедал лучше, его измельчают на частицы 4-6 см, смачивают 1-2-%-ым раствором соли, патоки (на 1 часть патоки 3-4 части воды), болтушкой из вареного картофеля или заваривают кипятком и сутки выдерживают в закрытой емкости с теплоизоляцией [4]. Таким образом, при кормлении крупного рогатого скота, в основном, при любой технологии будет использоваться тростниковая сечка, которая представляет собой рубленные на мелкие фракции стебли тростника, химический состав которого гарантирует использование его как основы для кормовой базы крупного рогатого скота.

Для удобства хранения и транспортировки нами предложено предприятию ООО НПП «БиоТоп» (Астраханская область) перерабатывать тростник южный в пеллеты. Пеллеты из тростника южного представляют собой прессованные изделия цилиндрической формы, изготовленные путем прессования под давлением (0,2 МПа) без добавления каких-либо химических закрепителей. Размеры пеллет обычно 6-8 мм в диаметре и 5-70 мм длиной, в зависимости от используемого сырья и качества производства. Влажность пеллет составляет 7-10 %, плотность пеллет – 1,5 г/см³.

Анализ литературных данных показал, что для приготовления кормов из тростника южного используются в основном его стебли, листья и корневища, а не метелки (зерновки).

Метелка тростника южного крупная, до 40 см длиной и 4-12 см шириной. Колоски 6-17 мм длиной, 3-7-цветковые, темно-фиолетовые; колосковые чешуи ланцетные, верхняя 3-9 мм длиной, с 3 (5) жилками, нижняя 2,5-5 мм длиной, с 1-3 жилками. Нижняя цветковая чешуя кожисто-перепончатая, с шиловидным остриём, превышающим длину чешуи. После оплодотворения возникают зерновки, облеченные в пару цветочных пленок.

Зерновки тростника схожи с зерновками пшеницы и отличаются венчающим остатком двухлопастного рыльца (стилоподий), который иногда слышится. В базальной части сбоку, непосредственно к эндосперму, примыкает довольно крупный щиток зародыша. Под покровами кожуры в центре щитка вырисовываются два полюса зародышевой оси.

Установлено, что метелки тростника южного только засоряют смесь для изготовления пеллет на корм крупному рогатому скоту, что влечет снижение их питательности и увеличение крошимости готового продукта. Поэтому производство пеллет на корм крупному рогатому скоту требует решения ряда задач по повышению их качества как питательного, так и технологического. Частично эти задачи можно решить за счет удаления метелок.

Для удаления метелок тростника южного нами разработано устройство для выполнения данной операции [1, 3], конструктивные и кинематические параметры которого были оптимизированы. Наиболее выгодными (при полноте удаления метелки не менее 97 %) выбраны: зазор между вальцами 32-40 мм, частота вращения вальцов 850–900 мин⁻¹, число лопастей на вальце 3 шт. и угол подачи тростника на удаление метелок 60°–63°.

Выводы

1. Химический состав тростника южного позволяет использовать его в качестве корма для крупного рогатого скота без дополнительных затрат на обработку или изменения технологического режима производства.
2. Тростник южный, используемый в качестве корма для крупного рогатого скота, желательно перерабатывать в пеллеты, что обеспечит удобство его хранения и транспортировки.
3. Для повышения питательности и снижения крошимости пеллет из тростника южного необходимо использовать его без метелок, удаление которых рекомендуется выполнять специальным устройством с оптимизированными конструктивными и кинематическими параметрами.

Библиографический список

1. Давыдова, С.А. Оптимизация параметров устройства удаления метелок тростника южного при производстве пеллет [Текст] / С.А. Давыдова, А.И. Ряднов, С.В. Тронева // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2012. – № 4 (28). – С. 210-215.
2. Животноводство Астраханской области [Текст] / Под ред. Н.В. Челобанова. – Астрахань, 2001. – 352 с.
3. Измельчитель тростника южного [Текст]: пат. на полезную модель 117255 Российская Федерация / Ряднов А.И., Давыдова С.А.; заявитель и патентообладатель - ГОУ ВПО «Астраханский государственный университет» – №2012101334/13; заявл. 13.01.12; опубл. 27.06.12 г.
4. И камыш – корм [Электронный ресурс] // Корма и кормление с/х животных. – Copyright – 22.03.2011. – Режим доступа: <http://www.russiangoats.com>.
5. Перспективы использования растительных ресурсов Астраханской области в биоэнергетике [Текст] / А.Л. Сальников, Н.М. Бакташева, А.И. Ряднов, С.А. Давыдова, Р. Мучонно, Н.А. Сальникова // Естественные науки: журн. фундаментальных и прикладных исследований. – 2012. – № 1. – С. 92-99.
6. Производство пеллет как перспективное направление биоэкономики России [Текст] / А.Л. Сальников, Р.Н. Мучоно, С.А. Давыдова, А.И. Ряднов // Естественные науки: журн. фундаментальных и прикладных исследований. – 2011. – № 3 (36). – С. 90-97.
7. Трава камыша (химический состав) [Электронный ресурс] // Корма России. – Copyright – 2012. – Режим доступа: <http://www.cap.ru/home>.
8. Тростник южный, тростник обыкновенный [Электронный ресурс] // Лекарственные растения Сибири. – Copyright – 2003. – Режим доступа: <http://siberianherbs.ru/trostrnik-yuzhnyiy-trostrnik-obyiknovennyiy.html>.

УДК 636.5.033.086.72

МЯСНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО МЯСА ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В КОМБИКОРМАХ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ РАСТИТЕЛЬНОГО МАСЛА

Д.А. Злепкин, кандидат биологических наук, доцент

М.Н. Мишурова, старший преподаватель

Н.А. Злепкина, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Волгоградский государственный аграрный университет

В результате исследований установлено, что использование в комбикормах различных видов растительного масла положительно влияет на качество мяса цыплят-бройлеров.

Ключевые слова: *категорийность тушек, анатомическая разделка, масса мышц, убой, энергетическая питательность.*

Мясная продуктивность сельскохозяйственной птицы – это важнейшее хозяйственное свойство, которое определяется качеством мяса в убойном возрасте. Качество продукции во многом зависит от выхода мяса и его товарного вида. Получение мяса бройлеров в больших количествах обусловлено биологическими особенностями птицы и успехами науки в области селекции, технологии кормления, ветеринарии, позволяющими существенно поднять продуктивность птицы, сделать отрасль высокоэффективной. Птица, по сравнению с другими животными, наиболее полно использует питательные вещества корма [2].

Для изучения влияния различных видов растительного масла на мясную продуктивность и качество мяса был проведен научно-хозяйственный опыт.

Исследования были проведены на цыплятах-бройлерах промышленного кросса Кобб-500 в условиях птицефабрики КХК ОАО «Краснодонское» Иловлинского района Волгоградской области.

Для проведения опыта были сформированы в суточном возрасте 4 группы цыплят-бройлеров по 50 голов в каждой. Подопытные группы цыплят-бройлеров подбирались по методу аналогов с учетом кросса, живой массы и развития.

С целью изучения мясной продуктивности и определения товарного качества цыплят-бройлеров подопытных групп, в 40-дневном возрасте провели контрольный убой и анатомическую разделку тушек. Из каждой группы было отобрано по 6 голов цыплят-бройлеров (3 курочки и 3 петушка) со средней живой массой, характерной для каждой группы. Результаты убоя приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты убоя цыплят-бройлеров подопытных групп

Группа	Предубойная живая масса, г	Масса потрошеной тушки, г	Убойный выход, %
Контрольная	2165,6	1533,2	70,8
I опытная	2192,8	1565,6	71,4
II опытная	2283,7	1657,9	72,6
III опытная	2251,0	1616,2	71,8

Из приведенных данных видно, что цыплята-бройлеры опытных групп превосходят своих контрольных аналогов как по предубойной живой массе – на 27,2 г, или 1,3 %; на 118,1 г, или на 5,4 % и на 85,4 г, или 3,9 %, так и массе потрошенной тушки на 32,4 г, или на 2,1 %; на 124,3 г, или на 8,1 % и на 83 г, или на 5,4 % соответственно.

Убойный выход во всех группах был высоким, но цыплята-бройлеры опытных групп по данному показателю превосходит аналогов контрольной группы на 0,6-1,8 %.

При убое цыплят была оценена категоричность тушек цыплят-бройлеров. Наилучший выход мяса 1 категории был отмечен в опытных группах и составил 97,84-98,91 %, что на 0,38-1,45 % больше, по сравнению с контрольной группой. Наибольший выход мяса 2 категории был выявлен в контрольной группе и составил 2,54 %.

Высокий выход мяса 2 категории в контрольной группе можно объяснить упитанностью цыплят-бройлеров. Нестандартные тушки цыплят-бройлеров отсутствовали.

При выращивании цыплят-бройлеров на мясо, кроме показателей, характеризующих мясную продуктивность по результатам контрольного убоя, особое внимание следует уделять изучению мясных качеств тушки, в частности, выходу съедобных частей и мышечной ткани [1].

Результаты анатомической разделки тушек цыплят-бройлеров подопытных групп приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты анатомической разделки тушек цыплят-бройлеров подопытных групп, г

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Масса частей тушки, г:				
съедобных	1220,9±1,79	1251,0±1,15	1320,3±0,88	1276,4±1,14
несъедобных	460,6±1,37	477,4±1,64	511,9±1,13	498,1±0,72
Масса мышц, г	864,4±0,50	893,2±0,81	947,9±0,69	913,9±0,88
в т.ч.: грудных	276,6±0,87	284,0±0,93	304,3±0,46	291,5±1,52
бедренных	248,8±1,85	260,8±2,45	278,7±1,33	267,8±1,43
голени	165,1±1,49	167,9±2,03	173,4±1,43	169,9±1,32
Соотношение грудных мышц ко всем мышцам, %	31,3	31,7	32,1	31,9
Соотношение съедобных частей к несъедобным, %	2,6	2,6	2,6	2,6

Анализируя данные анатомической разделки тушек, установлено, что в тушках цыплят-бройлеров II опытной группы, по сравнению с контрольной, содержалось больше съедобных частей. Так, в тушках II опытной по сравнению с контрольной, съедобных частей было больше на 99,4 г, или на 8,1 %. Подобное можно отметить и по общей массе мышц в тушках на 83,5 г или на 9,6 %, а по грудным мышцам – на 33,7, или на 12,4 %. Отмечается превосходство цыплят-бройлеров в этой группе, по сравнению с аналогами контрольной, по массе бедра и голени на 29,9 г, или на 12,0 % и 8,3 г,

или на 5,0 %. Если проанализировать показатели анатомической разделки тушек цыплят-бройлеров I и III опытной группы, то можно отметить, что они несколько уступают II опытной группе, но имеют превосходство над контрольной группой. Так, тушки цыплят-бройлеров I и III опытной группы по массе съедобных частей превосходили аналогов контрольной группы на 30,1 г, или 2,5 % и 55,5 г, или 4,5 %. Исследованиями установлено, что по массе грудных мышц (бедро) тушки цыплят-бройлеров I и III опытных групп превосходили аналогов контрольной группы на 13,4 г, или 4,9 % и на 20,9 г, или 7,7 %. Более высокий показатель отношения грудных мышц ко всем мышцам был получен во II опытной группе, которое составил 32,1 %, что на 0,8 % больше по сравнению с контрольной группой.

Мясо бройлеров высокопитательно. В нем больше белка, чем в мясе других видов сельскохозяйственной птицы. Белок мяса бройлеров обладает весьма высокой биологической ценностью. На качество мяса влияют и добавки, включенные в рацион птицы.

Химический состав мяса – один из объективных показателей его питательной ценности [3].

Для изучения химического состава и энергетической питательности при анатомической разделке тушек у цыплят-бройлеров подопытных групп были взяты средние пробы грудных, бедренных мышц, мышц голени и туловища.

Установлено, что по содержанию сухого вещества в грудных мышцах цыплят-бройлеры опытных групп превосходили аналогов из контрольной группы – на 0,25; 0,65 и 0,35 %, по содержанию белка – на 0,14; 0,54 и 0,24 %, по содержанию энергии соответственно – на 0,01; 0,08 и 0,03 МДж/кг, или 0,19; 1,53 и 0,57 %.

Аналогичная закономерность установлена и по мышцам бедра, голени и туловища. Сравнивая полученные данные по химическому составу и энергетической питательности мышц цыплят-бройлеров, можно констатировать, что в грудных мышцах по сравнению с мышцами бедра, голени и туловища больше содержится сухого вещества, белка, но меньше жира. Эта закономерность прослеживается по всем группам.

Таким образом, включение цыплят-бройлеров в состав комбикормов горчичное и рыжикового масла взамен подсолнечного повышает товарное качество, массу потрошеной тушки и убойный выход.

Библиографический список

1. Водяников, В.И. Влияние биологически активных препаратов на химический состав мяса подопытных подсвинков [Текст] / В.И. Водяников, А.Ф. Злепкин // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2011. – № 3 (23). – С. 67-72.
2. Злепкин, Д.А. Мясная продуктивность цыплят-бройлеров при использовании в комбикормах рыжикового жмыха в комплексе с ферментным препаратом [Текст] / Д.А. Злепкин, В.И. Водяников, В.А. Злепкин // Инновационные технологии – основа модернизации отраслей производства и переработки с.-х. продукции: мат. Междунар. науч.-практ. конф. 5-7 июля 2011 г. ВолгГТУ. – Волгоград, 2011. – Ч. 1. – С. 203-205.
3. Злепкин, Д.А. Влияние различных видов растительного масла на продуктивность цыплят-бройлеров [Текст] / Д.А. Злепкин, М.Н. Мишурова, А.Ф. Злепкин // Аграрная наука – основа успешного развития АПК и сохранения экосистемы: мат. Междунар. науч.-практ. конф. 31-2 февраля 2012 г. – Волгоград ВолГАУ, 2012. – Т. 3. – С. 62-67.

E-mail: zoovetdip@mail.ru

УДК 636.5.033:631.227.2.014

МЯСНЫЕ КАЧЕСТВА ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ КРОССА «КОББ-500» ПРИ РАЗЛИЧНЫХ СПЕКТРАХ ОСВЕЩЕНИЯ В УСЛОВИЯХ КХК ОАО «КРАСНОДОНСКОЕ»

Е.А. Калинина, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

О.С. Коротаева, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Н.П. Зинина, аспирант

Волгоградский государственный аграрный университет

В результате исследований установлено, что мясные качества цыплят-бройлеров при зеленом и смешанном спектрах освещения оказались выше.

Ключевые слова: цыплята-бройлеры, световой режим, спектр света.

В интенсивном птицеводстве один из главных технологических элементов – свет. Свет оказывает большое влияние на продуктивность птицы. Обеспечение в современном птичнике оптимального режима освещения является необходимым для получения наилучших показателей. Основными признаками, характеризующими свет и имеющими как индивидуальное, так и комбинированное действие, является его цвет и интенсивность. В промышленном птицеводстве самыми распространенными источниками освещения являются лампы накаливания и традиционные люминесцентные лампы. Большие суммарные затраты на электроэнергию при использовании этих ламп и прогрессивное развитие светотехнической промышленности вынуждает ученых и производителей заняться поиском высокоэффективных энергосберегающих источников освещения. Важным требованиям к таким источникам освещения являются: высокая световая отдача, компактность, возможность плавного регулирования освещенности [1].

В связи с вышеизложенным, целью данных исследований было изучение мясных качеств цыплят-бройлеров при различном спектре освещения.

Экспериментальные исследования проводились в условиях КХК ОАО «Краснодонское» Иловлинского района.

Опыт проводили по схеме, представленной в таблице 1.

Таблица 1 – Схема опыта

Группа	Количество голов	Спектр и источник освещения	Мощность ламп, Вт	Длина волны, нм
1 контрольная	60	Белый, лампы люминесцентные	11	400-700
2 опытная	60	Зеленый, лампы люминесцентные	11	500-530
3 опытная	60	Синий, лампы люминесцентные	11	430-470
4 опытная	60	Смешанный, лампы люминесцентные (зеленый – 75 %, синий – 25 %)	11	400-700

Для проведения опыта были сформированы 4 группы цыплят-бройлеров кросса «Кобб-500» по принципу аналогов: 1 – контрольная, 2, 3, 4 – опытные по 60 голов в каждой группе. Срок выращивания подопытного поголовья – 40 дней.

Для освещения в 1 контрольной группе использовались люминесцентные лампы малой мощности (11 Вт) белого спектра освещения (400-700 нм); во 2, 3, 4 опытных группах соответственно люминесцентные лампы зеленого (500-530 нм), синего (430-470 нм), смешанного: зеленый – 75 %, синий – 25 % (400-700 нм) спектров освещения.

В процессе выращивания цыплят-бройлеров кросса «Кобб-500» интенсивность освещения на уровне кормушек и поилок в первые дни составляла 30 лк, далее постепенно снижалась до 10 лк. Уменьшение интенсивности света с возрастом создает условия, благоприятствующие получению наибольшего прироста [2].

Условия содержания и кормления во всех группах были одинаковыми и осуществлялись согласно рекомендациям фирмы «Кобб».

В процессе проведения исследований определяли: динамику живой массы, г; среднесуточный прирост, г; мясные качества цыплят-бройлеров; экономический эффект.

Живая масса является важным показателем роста и развития птицы. Динамика живой массы подопытных цыплят-бройлеров представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Динамика живой массы подопытных цыплят-бройлеров, г

Группа	Возраст, дней			
	сутки	14	35	40
1 контрольная	37,0±0,20	417,1±1,17	1870,5±14,98	2312,0±15,17
2 опытная	37,0±0,20	432,1±1,16	2016,3±5,37	2416,3±18,63
3 опытная	37,0±0,20	413,0±0,79	1828,1 ±9,85	2264,6±24,02
4 опытная	37,0±0,20	430,0±1,05	2084,7 ±12,24	2480,8±17,51

Из результатов таблицы 2 видно, что практически на всем протяжении срока выращивания цыплята-бройлеры опытных групп превосходили аналогов из контрольной группы, за исключением 3 опытной группы, где источником освещения были люминесцентные лампы синего спектра освещения.

В 14-дневном возрасте цыплята 2 опытной группы, где применялись лампы зеленого спектра освещения, имели наибольшую живую массу и превосходили своих сверстников из контрольной группы на 15,0 г, третьей опытной – на 19,1 г, четвертой опытной – на 2,1 г (при $P > 0,001$).

В возрасте же 35 и 40 дней цыплята четвертой опытной группы, где в качестве источника освещения использовали лампы смешанного спектра освещения (зеленого света – 75 %, синего – 25 %), имели наивысшую живую массу.

В 35-дневном возрасте они превосходили контрольных аналогов по живой массе на 214,2 г, аналогов из второй и третьей групп соответственно на 68,4 г и 156,6 г (при $P > 0,001$).

В 40-дневном возрасте цыплята четвертой опытной группы превосходили цыплят из контрольной группы по живой массе на 168,8 г; аналогов из второй и третьей групп соответственно на 64,5 г и 216,2 г (при $P > 0,001$).

О скорости роста птицы можно судить по абсолютной величине прироста в единицу времени. Среднесуточный прирост в целом за период выращивания в первой контрольной группе составил 56,9 г, во второй опытной – 59,5 г; третьей опытной – 55,7 г и четвертой опытной – 61,1 г.

Окончательно мясная продуктивность оценивается после убоя птицы и более детально – при анатомической разделке тушек. Результаты анатомической разделки тушек приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Результаты анатомической разделки бройлеров

Показатель	Группа			
	1 контрольная	2 опытная	3 опытная	4 опытная
Живая масса перед убоем, г	2312,0	2416,3	2264,6	2480,8
Масса потрошенной тушки, г	1736,0	1815,0	1700,26	1865,0
Убойный выход, %	75,09	75,12	75,09	75,20
Масса съедобных частей тушки:				
г	1470,40	1546,24	1437,64	1587,20
%	63,6	64,0	63,5	64,0
Масса несъедобных частей тушки:				
г	836,26	869,76	826,36	892,80
%	36,3	36,0	36,5	36,0
Отношение съедобных частей тушки к несъедобным	1,75:1	1,78:1	1,74:1	1,78:1

Оценка мясных качеств цыплят-бройлеров показала, что убойный выход тушек в первой контрольной и третьей опытной группах оказался на одном уровне и составил 75,09 %, во второй и четвертой опытных группах – соответственно 75,12 и 75,2 %.

По выходу съедобных частей имелись значительные колебания в пользу цыплят второй и четвертой опытных групп – 64,0 %.

Отношение съедобных частей к несъедобным составило: в первой контрольной группе бройлеров – 1,75:1, во второй и четвертой опытных – 1,78:1, третьей опытной – 1,74:1.

Таким образом, следует отметить, что использование люминесцентных ламп, зеленого и смешанного спектров освещения оказало положительное влияние на мясную продуктивность цыплят-бройлеров.

Лучший экономический эффект в расчете на 1000 голов был получен во второй и четвертой опытных группах, где в качестве источников освещения использовались лампы зеленого и смешанного спектра освещения и составил – 4976,6 и 9130 рублей соответственно.

Библиографический список

1. Продуктивные качества кур при различном спектре освещения [Текст]/А.Ш. Кавтаравили, Е.Н. Новоторов, Т.Н. Волконская, С.П. Риджал //Доклады Российской Академии сельскохозяйственных наук. – 2007. – № 2. – С. 39-41.

2. Толстомятов, М.В. Птицеводство [Текст] : учеб. пособие / М.В. Толстомятов. – Волгоград: ВГСА, 2005. – 215 с.

E-mail: oziola@mail.ru

УДК 636.32/.38.087.74

**НАГУЛ И ОТКОРМ МОЛОДНЯКА ОВЕЦ ВОЛГОГРАДСКОЙ ПОРОДЫ
ПРИ РАЗНОМ УРОВНЕ ПРОТЕИНА****Н.Г. Чамурлиев, доктор сельскохозяйственных наук, профессор
О.В. Чапуркина, аспирант***Волгоградский государственный аграрный университет***А.С. Филатов, доктор с.-х. наук, профессор***ГНУ Поволжский НИИ производства и переработки
мясомолочной продукции Россельхозакадемии*

Установлено, что обеспечение 1 энергет. корм. ед. (ЭКЕ) 112,06 г переваримого протеина в рационах баранчиков при их нагуле и откорме с 4-х до 8-месячного возраста способствует повышению их живой массы на 3,65 кг по сравнению с аналогами, в рационах которых на 1 ЭКЕ приходится в среднем 91,64 г.

Ключевые слова: баранчики, нагул, откорм, энергетическая кормовая единица (ЭКЕ), переваримый протеин, убой.

Одним из условий дальнейшего увеличения производства баранины должна быть интенсификация овцеводства на основе применения прогрессивных форм производства при достижении высоких экономических показателей в различных категориях хозяйств. Технологические схемы, связанные с увеличением производства баранины и улучшением её качества, требуют более совершенных приемов организации производственных процессов, улучшения условий кормления и содержания овец [1, 3].

Весьма перспективным является овцеводство, специализированное на производстве высококачественной молодой баранины, получаемой за счет убоя ягнят в год рождения [2].

На мясную продуктивность овец оказывают влияние как генетические, так и паратипические факторы. Одним из паратипических факторов является полноценное кормление животных, особенно обеспеченность молодняка переваримым протеином. В связи с этим, целью наших исследований стало изучение продуктивности молодняка овец волгоградской породы при разном уровне протеина в рационах.

Материалом для исследований послужило поголовье молодняка овец волгоградской породы ООО «Николаевское» Николаевского района Волгоградской области. В этом хозяйстве практикуется нагул и откорм свехремонтного молодняка овец с реализацией их в год рождения в возрасте 8 месяцев. Научно-хозяйственные наблюдения по изучению нагула и откорма баранчиков волгоградской породы были проведены с августа по декабрь 2010 года.

Для проведения опыта по принципу аналогов были сформированы 2 группы баранчиков (контрольная и опытная) по 20 голов в каждой. Обеспеченность 1 корм. ед. переваримым протеином в контрольной группе составляла менее 100 г, а в опытной группе – более 100 г. Разница по живой массе не превышала 5 %, а по срокам рождения – 5 дней. Продолжительность основного периода исследований составила 120 дней (с 4-х месячного возраста и до 8-месячного возраста). Схема исследования представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Схема опыта

Группа	Количество голов	Продолжительность опыта, дней	Особенности кормления	Изучаемые показатели
Порода – Волгоградская/половозрастная группа – баранчики				
Контрольная	20	120	Обеспеченность 1 корм.ед. переваримым протеином < 100 г	1. Живая масса: абсолютный, среднесуточный приросты; 2. Затраты кормов на единицу продукции; 3. Убойные качества животных; 4. Экономические показатели
Опытная	20	120	Обеспеченность 1 корм.ед. переваримым протеином > 100 г	

Одним из основных показателей, характеризующих рост и развитие молодняка овец, является живая масса. Динамика живой массы подопытных баранчиков представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Динамика живой массы подопытных баранчиков

Вид откорма	Живая масса, кг					
	При постановке на опыт в 4-х месячном возрасте		6 месяцев		8 месяцев	
	M± m	td	M± m	td	M± m	td
Контрольная	24,50±0,28	-	30,42±0,50	-	38,85±0,78	-
Опытная	24,80±0,26	0,81	32,85±0,30	3,38	42,80±0,80	3,53

При постановке на опыт в 4-х месячном возрасте средняя живая масса баранчиков, предназначенных для нагула и откорма, была практически одинаковой и колебалась от 24,50 до 24,80 кг, разница составила 0,20 кг и была недостоверной при величине $td=0,81$.

В 6-месячном возрасте разница в живой массе составила 2,43 кг в пользу баранчиков опытной группы, у которых обеспеченность 1 энергетической корм.ед. переваримым протеином в рационе составила 113,33 против 90,43 у баранчиков контрольной группы. Разница в живой массе была достоверной при величине $td= 3,38$. При этом средний суточный прирост живой массы за период с 4 до 6 месяцев у баранчиков опытной группы составил 134,2 г, что на 35,4 г выше, по сравнению с контрольными баранчиками.

В 8-месячном возрасте средняя живая масса баранчиков опытной группы составила 42,80 кг, разница составила 3,95 кг и была достоверной при величине $td=3,53$. При этом средний суточный прирост живой массы баранчиков опытной группы составил 166 г, а у баранчиков контрольной группы 140,5 г соответственно.

За период опыта от 4- до 8-месячного возраста абсолютный приросты баранчиков опытной группы составил 18,0 кг, что на 3,65 кг выше по сравнению с баранчиками контрольной группы. При этом средний суточный прирост живой массы у баранчиков опытной группы за весь период откорма составил 150,0 г, а у баранчиков контрольной группы 120,0 г соответственно.

Сохранность баранчиков за период опыта, как в опытной, так и в контрольной составила 100 %.

Для изучения шерстной продуктивности подопытных баранчиков в 6-месячном возрасте были острижены 6 голов по 3 животных с каждой группы. Результаты стрижки представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Настриг поярковой шерсти баранчиков в 6-месячном возрасте

Группа	Настриг шерсти, кг				Выход чистой шерсти
	в физической массе		в мытом волокне		
	M±m	td	M±m	td	
Контрольная	1,71±0,06	-	0,85±0,03	-	48,84
Опытная	2,00±0,07	3,15	1,03±0,04	3,6	51,50

Из данных таблицы 3 видно, что настриг шерсти как в физической массе в пользу баранчиков опытной группы составил 290 г, а в мытом волокне – 180 г при величине $td=3,15-3,60$. При этом выход чистой шерсти у баранчиков контрольной группы составил 48,84 %, а у баранчиков опытной группы – 51,50 %.

За весь период опыта на каждое животное контрольной группы израсходовано 153,0 энергетической кормовой единицы и 14,04 кг переваримого протеина, на каждое животное опытной группы 151,2 и 16,92 соответственно. Расчеты по затратам энергетических кормовых единиц и переваримого протеина на 1 кг прироста живой массы баранчиков представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Затраты кормов на единицу продукции

Группа	Затраты кормов, кг		Прирост живой массы за период опыта	Затраты кормов на 1 кг прироста живой массы, кг	
	энер. корм. ед.	переваримого протеина		энер. корм. ед.	переваримого протеина
Контрольная	153,0	14,04	14,35	10,66	0,978
Опытная	151,2	16,92	18,00	8,40	0,940

Данные таблицы 4 свидетельствуют о том, что затраты кормовых единиц и переваримого протеина на 1 кг прироста живой массы очень высокие как в контрольной, так и в опытной группах. Однако, следует отметить, что даже при таком положении несомненное преимущество принадлежит баранчикам, опытной группы. Так, например, на 1 кг прироста живой массы баранчики опытной группы затратили 8,40 кормовой единицы и 940 г переваримого протеина, что значительно ниже, чем у баранчиков контрольной группы – 10,66 кормовой единицы и 978 г переваримого протеина.

По окончании опыта в 8-месячном возрасте, согласно методике, был проведен контрольный убой подопытных баранчиков по 3 головы из каждой группы. Отобраные для убоя баранчики в среднем отражали подопытные группы. Убой подопытных животных осуществляли после голодной выдержки в течение 24 часов без корма и 12 часов без воды.

Результаты контрольного убоя подопытных баранчиков представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Результаты контрольного убоя подопытных баранчиков в 8-месячном возрасте

Группа	Масса, кг				Убойный выход, %
	предубойная	парной туши	внутреннего жира	убойная	
	$M \pm m$	$M \pm m$	$M \pm m$	$M \pm m$	
Контрольная	37,7 $\pm$ 0,52	14,92 $\pm$ 0,20	0,86 $\pm$ 0,02	15,78 $\pm$ 0,23	41,78
Опытная	41,69 $\pm$ 0,59	17,15 $\pm$ 0,21	1,13 $\pm$ 0,03	18,28 $\pm$ 0,25	43,85

Данные таблицы 5 показывают, что баранчики опытной группы имели предубойную массу 41,69 кг, что на 3,92 кг выше, по сравнению с баранчиками контрольной группы. Разница эта высоко достоверна при величине $t_d = 4,96$.

Убойная масса баранчиков опытной группы также была достоверно выше у баранчиков на откорме (на 2,5 кг) по сравнению с их аналогами – баранчиками контрольной группы.

По убойному выходу преимущество было у баранчиков опытной группы. Они превосходили своих сверстников из контрольной группы на 2,07 %.

По окончании исследований была рассчитана экономическая эффективность выращивания и откорма баранчиков при разном уровне протеина в рационах. Расчетные данные представлены в таблице 6.

Таблица 6 – Сравнительная экономическая эффективность откорма баранчиков при разном уровне протеина в рационах

Показатели	Группа	
	контрольная	опытная
Поголовье животных в опыте, голов	20	20
Живая масса в начале опыта, кг	24,50	24,80
Живая масса в конце опыта, кг	38,85	42,80
Абсолютный прирост живой массы, кг	14,35	18,00
Производственные затраты на 1 голову за период опыта, руб.	881,60	929,60
Себестоимость 1 кг прироста живой массы, руб.	61,44	51,64
Цена реализации 1 кг прироста живой массы, руб.	75,00	75,00
Расчетная прибыль, руб. на:		
1 кг живой массы	13,56	23,36
1 голову	194,59	420,48
Уровень хозрасчетной рентабельности, %	22,07	45,24

Данные таблицы 6 свидетельствует о том, что абсолютный прирост живой массы у баранчиков опытной группы на 3,65 кг больше по сравнению с их аналогами из контрольной группы. Себестоимость 1 кг прироста живой массы у баранчиков опытной группы составила 51,64 руб., что на 9,80 руб. ниже, по сравнению с баранчиками контрольной группы. Расчетная прибыль на 1 кг прироста живой массы у баранчиков

опытной группы была выше, и составила 23,36 руб. против 13,56 руб., чем у баранчиков контрольной группы. При этом уровень рентабельности производства у баранчиков опытной группы составил 45,24 %, что на 23,17 % выше, по сравнению с баранчиками контрольной группы.

Таким образом, хозяйству более выгодно откармливать баранчиков, в рационах которых на 1 корм. ед. приходится 110-113 г переваримого протеина, по сравнению с баранчиками, откармливаемыми с низким уровнем переваримого протеина 90-92 г, что позволяет повысить экономическую эффективность производства баранины на 23,17 %.

Библиографический список

1. Чамурлиев, Н.Г. Мясные и откормочные качества баранчиков волгоградской породы разных сроков рождения [Текст]/ Н.Г. Чамурлиев, О.В. Чапурина, Г.А. Свириденко // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2012. – № 3 (27). – С. 114-118.
2. Чамурлиев, Н.Г. Продуктивные и биологические качества овец волгоградской породы и пути ее дальнейшего совершенствования [Текст]/ Н.Г. Чамурлиев, А.С. Филатов, В.Н. Кочтыгов // Пути интенсификации производства и переработки с.-х. продукции в современных условиях: мат. Межд. научно-практ. конф. 28-29 июня. Волгоград, 2012. – Волгоград : ЦУНЛ ВолгГТУ, 2012. – С. 164-166.
3. Чамурлиев, Н.Г. Резервы повышения мясной продуктивности тонкорунных овец при промышленном скрещивании [Текст]/ Н.Г. Чамурлиев, И.Н. Яковлева // Задачи аграрных вузов России по научному обеспечению инновационного развития АПК: материалы Всероссийского совещания проректоров по научной работе, г. Волгоград, 6-8 июля 2011 г. – Волгоград: ФГОУ ВПО Волгоградская ГСХА, 2011. – С. 228-233.

E-mail: zoovetdip@mail.ru

УДК 636.2.084:636.087.7

ВЛИЯНИЕ ПРЕМИКСОВ НА МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ

**С.В. Чехранова, аспирант, О.Ю. Агапова, аспирант
Т.А. Акмалиев, аспирант, Л.Ф. Ермолова, аспирант**

Волгоградский государственный аграрный университет

Установлено положительное влияние скармливания премиксов, которые в качестве наполнителя содержат отходы маслоэкстракционного производства, кормовой концентрат из растительного сырья «Сарепта» и рыжиковый жмых, морфологические и биохимические показатели крови, молочную продуктивность лактирующих коров черно-пестрой породы.

Ключевые слова: премикс, дойные коровы, молочная продуктивность.

В современных условиях рыночной экономики одной из важнейших задач агропромышленного комплекса России является обеспечение населения продуктами питания необходимого ассортимента, высокого качества и по доступным ценам, что невозможно без увеличения продуктивности сельскохозяйственных животных и может быть осуществлено, в свою очередь, только при увеличении производства высококачественных кормов и организации полноценного кормления сельскохозяйственных животных [1, 7].

В осуществлении полноценного кормления сельскохозяйственных животных по детализированным нормам большая часть принадлежит комбикормам, премиксам и различным кормовым добавкам. Премиксы представляют собой однородную смесь биологически активных, стимулирующих обмен веществ компонентов (витаминов, микроэлементов, аминокислот, ферментов, антиоксидантов, лечебно-профилактических веществ и др.) в наполнителе, составленную по научно-обоснованным рецептам. Они обеспечивают балансирование рационов по питательным и биологически активным веществам в соответствии с потребностью животных, способствуют максимальной продуктивности и обеспечивают здоровье животных [4, 6].

Увеличение молочной продуктивности коров тесно связано с улучшением условий кормления и содержания, при этом кормление должно быть полноценным, сбалансированным по основным элементам питания [5].

На протяжении лактации потребность в минеральных веществах и витаминах меняется. Можно выделить критические периоды, в которые минеральная и витаминная обеспеченность рационов способствует увеличению продуктивности и повышению воспроизводительных функций коров – это период сухостоя и первые 100 дней лактации [3, 9].

В организм лактирующей коровы должно поступать не только достаточное количество питательных веществ, но также биологически активных веществ – витаминов, минеральных элементов, незаменимых аминокислот, которые участвуют во всех процессах обмена веществ в организме [8], поэтому целью исследования было разработать рецепты премиксов на основе рыжикового жмыха и кормового концентрата из растительного сырья «Сарепта» и изучить их влияние на молочную продуктивность дойных коров.

Для изучения эффективности использования премиксов был проведен научно-хозяйственный опыт в колхозе «Заветы Ленина» Октябрьского района Волгоградской области, зоотехнический анализ кормов и другого биологического материала проводили в лаборатории «Анализ кормов и продукции животноводства» Волгоградского государственного аграрного университета с использованием общепринятых методик.

Для проведения опыта было сформировано 3 группы дойных коров чернопестрой породы, подобранных по принципу пар-аналогов с учетом происхождения, возраста, живой массы, стадии лактации, суточного удоя, по 10 голов в каждой. Подопытные животные находились в одинаковых условиях содержания и кормления, при этом животные контрольной группы получали стандартный витаминно-минеральный премикс, I опытной – премикс на основе рыжикового жмыха (ЗП-50-2Р), II опытной – премикс на основе кормового концентрата из растительного сырья «Сарепта» (ЗП60-2С) в количестве 200 г на голову в сутки.

Коров в течение опыта кормили в соответствии с детализированными нормами кормления, обеспечивающими получение 20-24 кг суточного удоя суточные рационы балансировали по основным питательным веществам, минеральным элементам и аминокислотам. Для восполнения рационов по недостающим показателям были разработаны рецепты премиксов, которые удовлетворили потребность коров в недостающих элементах.

Животные в сутки в среднем потребляли 17,05 энергетических кормовых единиц, 170,49 МДж обменной энергии, 18,51 кг сухого вещества, 2533 г сырого протеина, в том числе 1576,9 г переваримого. В сухом веществе содержалось клетчатки

22,98 %. В среднем на 1 ЭКЕ приходилось сырого протеина 148,56 г, в т.ч. переваримого – 92,5 г, кальция – 7,93 г, фосфора – 4,13 г, при этом сахаро-протеиновое отношение было равным 0,82:1. В структуре рационов грубые корма составляли 39,1 %, сочные – 21,6 %, концентраты – 31,0 % и патока – 8,3 %.

Таблица 1 – Рецепты премиксов на 1 кг

Действующее вещество	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Витамин А, тыс. МЕ	6 000	92	92
Витамин D ₃ , тыс. МЕ	1 000	70	70
Витамин Е, мг	5 000	76	76
Медь, мг	4 500	69	69
Цинк, мг	20 000	1 074	1 074
Марганец, мг	10 000	767	767
Кобальт, мг	1 000	15	15
Йод, мг	1 400	22	22
Селен, мг	200	3	3
Лизин, г	-	36	31,8
Метионин, г	-	14,6	16,1
Адсорбент токсинов, мг	-	500	500
Пробиотик, мг	-	5000	5000
Антиоксидант, мг	-	45	45
Наполнитель:			
карбонат кальция, г	до 1000	-	-
рыжиковый жмых, г	-	до 1000	-
кормовой концентрат «Сарепта», г	-	-	до 1000

Премиксы раздавали в смеси с концентрированными кормами в количестве 200 г премикса на 1 голову в сутки.

Для контроля над физиологическим состоянием и обменными процессами, протекающими в организме животных, изучали морфологические и биохимические показатели крови. Необходимо отметить, что все изучаемые показатели соответствовали физиологической норме. Количество форменных элементов в крови контрольной группы составило: эритроцитов $5,63 \times 10^{12}/л$, в 1 и 2 группах соответственно на 1,6 и 4,6 % выше; лейкоцитов – $7,97 \times 10^9/л$, в опытных группах выше на 5,0 и 5,5 %. В опытных группах содержание гемоглобина превосходило контроль в 1 группе на 2,1 %, во 2 – на 8,5 %.

Таблица 2 – Морфологические и биохимические показатели крови коров

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Эритроциты, $10^{12}/л$	$5,63 \pm 0,26$	$5,72 \pm 0,23$	$5,89 \pm 0,17$
Лейкоциты, $10^9/л$	$7,97 \pm 0,26$	$8,37 \pm 0,19$	$8,41 \pm 0,25$
Гемоглобин, г/л	$102,07 \pm 1,88$	$104,9 \pm 3,01$	$110,8 \pm 0,85$
Общий белок, г/л	$73,47 \pm 0,23$	$77,07 \pm 0,28^{**}$	$79,37 \pm 0,30^{***}$
Кальций, ммоль/л	$2,25 \pm 0,03$	$2,35 \pm 0,05$	$2,39 \pm 0,07$
Фосфор, ммоль/л	$1,53 \pm 0,06$	$1,62 \pm 0,10$	$1,68 \pm 0,06$

Анализ биохимического состава крови показал, что лактирующие коровы опытных групп превосходили по содержанию общего белка в сыворотке крови животных контрольной группы соответственно на 3,6 г/л (4,9 % ; $P>0,99$) и 5,9 г/л (8,0 %; $P>0,999$).

По остальным исследуемым показателям животные опытных групп также превосходили своих контрольных аналогов (таблица 2).

В конце научно-хозяйственного опыта был проведен физиологический опыт с целью определения переваримости и использования питательных веществ рационов. Ежедневный учет съеденных животными кормов, остатков и выделений и проведенный анализ их химического состава позволили установить коэффициенты переваримости питательных веществ, потребленных за период балансового опыта (таблица 3).

Таблица 3 – Коэффициенты переваримости питательных веществ, %

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Сухое вещество	67,24±1,57	69,04±1,14	69,12±1,19
Органическое вещество	68,52±1,70	70,22±1,57	70,41±1,84
Сырой протеин	63,68±1,10	65,06±0,58	65,36±0,93
Сырая клетчатка	55,21±1,14	57,14±1,79	57,60±1,93
Сырой жир	65,14±0,81	66,48±0,76	66,54±0,54
БЭВ	77,02±1,87	77,92±1,67	78,01±1,52

Анализ полученных данных показал, что коэффициенты переваримости питательных веществ корма больше у животных опытных групп по сравнению с коровами контрольной группы: по сухому веществу на 2,68 и 2,80 %; органическому веществу – на 2,48 и 2,76 %; сырому протеину – на 2,17 и 2,64 %; сырой клетчатке – на 3,50 и 4,33 %; сырому жиру – на 2,06 и 2,15 %; БЭВ – на 1,17 и 1,29 % соответственно.

Одним из факторов, позволяющих оценить сбалансированность и полноценность кормления коров за опытный период, а также продуктивное действие той или иной добавки, является молочная продуктивность [2]. В течение опыта учитывали среднесуточный удой и качественные показатели молока. Среднесуточный удой коров контрольной группы составил 18,85 кг, в 1-й опытной он был больше на 5,1%, во 2-й – на 7,4 %.

Состав и свойства молока непостоянны и зависят от породы животного, возраста, периода лактации, состояния здоровья, условий содержания и кормления [10].

Следует отметить, что плотность молока по группам практически не различалась и находилась в пределах 1,029-1,030 г/см³. Средняя кислотность молока по всем группам была одинаковой и составила 17,0 °Т, а оптимальным этот показатель считается в пределах 15-19 °Т.

Использование премиксов способствовало повышению в молоке количества СОМО, которое в контрольной группе было на уровне 8,46 %, что на 0,47 % ниже, чем в 1-й опытной группе, и на 0,83 % ниже, чем во 2-й опытной.

По содержанию жира в молоке коровы 2-й опытной группы превосходили животных контрольной и 1-й опытной групп на 0,64 %. Содержание молочного белка подопытных коров существенно не отличалось, разница в пользу животных 1-й и 2-й опытных групп составила 0,30 % и 0,64 % соответственно.

Содержание сухого вещества в молоке коров 1-й и 2-й опытных группах было на 0,32 % и 0,72 % больше, чем в молоке аналогов контрольной группы. Содержание молочного сахара в молоке было выше в 1-й и 2-й опытных группах на 0,43 % и 0,65 % соответственно.

Таким образом, введение в рацион дойных коров премиксов 3П60-2С и 3П60-2Р, содержащих витамины, микроэлементы, незаменимые аминокислоты, пробиотик, адсорбент токсинов и антиоксидант, ведет к повышению молочной продуктивности и улучшению качественных показателей молока.

Библиографический список

1. Влияние рыжикового жмыха совместно с бишофитом на молочность коров айрширской породы [Текст]/ С.И. Николаев, А.В. Горбунов, А.П. Яценко, Н.В. Струк // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2011. – № 4 (24). – С. 118-122.
2. Николаев, С.И. Влияние кормовых добавок на молочность лактирующих животных [Текст] / С.И. Николаев, А.М. Коханов, С.Ю. Агапов // Инновационные пути в разработке ресурсосберегающих технологий производства и переработки с.-х. продукции: материалы Международной научно-практической конференции. – Волгоград, 2010. – С. 159-162.
3. Николаев, С.И. Влияние кормового концентрата «Сарепта», бишофита на молочную продуктивность коров [Текст]/ С.И. Николаев, С.Ю. Агапов, М.А. Коханов // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2010. – С. 131-136.
4. Николаев, С.И. Перспективные кормовые ресурсы [Текст] / С.И. Николаев, В.Г. Фризен // Комбикорма. – 2010. – № 8. – С. 81.
5. Николаев, С.И. Перспективы использования рыжикового жмыха и бишофита в кормлении дойных коров [Текст]/ С.И. Николаев, А.П. Яценко, Н.В. Струк // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2011. – № 3 (23). – С. 84-87.
6. Николаев, С.И. Эффективность использования добавок в рационах чернопестрых коров [Текст]/ С.И. Николаев, М. А. Коханов, С.Ю. Агапов // Инновационные пути в разработке ресурсосберегающих технологий производства и переработки с.-х. продукции: материалы Международной научно-практической конференции. – Волгоград, 2010. – С. 162-166
7. Николаев, С.И. Эффективность использования кормового концентрата «Сарепта» в кормлении крупного рогатого скота [Текст]/ С.И. Николаев, А.П. Яценко, А.В. Гордиенко // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2010. – № 4 (20). – С. 140-144.
8. Николаев, С.И. Эффективность использования кормового концентрата «Сарепта» в рационах бычков на откорме [Текст]/ С.И. Николаев, А.П. Яценко // Вестник мясного скотоводства. – 2010. – № 63(4). – С. 103-105.
9. Николаев, С.И. Эффективность использования побочных кормовых продуктов в кормлении бычков [Текст]/ С.И. Николаев, В.В. Клещевникова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2010. – № 1 (17). – С. 91-95.
10. Николаев, С.И. Эффективность использования рыжикового жмыха и бишофита в кормлении дойных коров [Текст]/ С.И. Николаев, А.П. Яценко, Н.В. Струк // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2011. – № 3. – С. 99-103.

E-mail: pchela326@mail.ru

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ ТОВАРОВ

УДК: 637.523 (470.45)

ПОВЫШЕНИЕ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ СВОЙСТВ КОЛБАС, ВЫРАБАТЫВАЕМЫХ МЯСОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИМИ ПРЕДПРИЯТИЯМИ Г. ВОЛГОГРАДА

К.В. Эзергайль, доктор биологических наук, профессор
А.С. Венецианский, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
Е.А. Петрухина, старший преподаватель

Волгоградский государственный аграрный университет

Нашими исследованиями установлено, что применение пищевых пшеничных «Sanacel wheat 90» и тыквенных пищевых волокон «Наша марка» при производстве вареных колбас является наиболее перспективным и экономически выгодным по сравнению с используемой на данный момент традиционной рецептурой.

Ключевые слова: органолептические показатели, физико-химические показатели, базовая рецептура, балльная оценка, пшеничные пищевые волокна «Sanacel wheat 90», тыквенные пищевые волокна «Наша марка», рентабельность.

В настоящее время мясная промышленность – крупнейшая отрасль пищевой индустрии, выпускающая широкий ассортимент продукции пищевого назначения [4].

Одной из важнейших задач, мясной промышленности (колбасного производства) является дальнейшее повышение качества продукции и ее пищевой ценности, более полное использование сырья и различных пищевых добавок, в частности, пищевых волокон, которые в настоящее время признаны необходимым компонентом питания, так как они не перевариваются, а служат естественным сорбентом и впитывают в себя токсины, нитраты, мутагены и канцерогены. Доказано, что пищевые волокна выводят из организма человека ионы тяжелых металлов, в том числе радиоактивные элементы, канцерогенные вещества [2, 5].

В Волгоградской области повышенным спросом у населения пользуются варёные колбасы, их доля в общем колбасном производстве составляет до 60 %. Поэтому мясоперерабатывающие предприятия заинтересованы в расширении ассортимента выпускаемых варёных колбас, повышении их конкурентоспособности и снижении себестоимости [1, 3].

В связи с этим, актуальное значение приобретает использование пшеничных пищевых волокон «Sanacel wheat 90» и тыквенных пищевых волокон «Наша марка» в технологии производства вареной колбасы «Бутербродная».

Основной целью исследований было изучение эффективности использования пищевых пшеничных волокон «Sanacel wheat 90» и тыквенных пищевых волокон «Наша марка» при производстве вареной колбасы «Бутербродная», исследования проводились в условиях ЗАО «Агро инвест».

Технологический процесс осуществлялся с соблюдением технологической инструкции, правил ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясных продуктов, санитарных правил для предприятий мясной промышленности, утвержденных в установленном порядке.

Таблица 1 – Рецептура колбасы вареной «Бутербродная»
с использованием пшеничных и тыквенных пищевых волокон

Наименование сырья	Рецептуры		
	Базовая	Опытная №1	Опытная №2
Сырье несоленое, кг (на 100 кг сырья)			
Говядина II сорта	76	71	71
Вода питьевая	20	20	20
Меланж	4	4	4
Пшеничные ПВ	-	5	-
Тыквенные ПВ	-	-	5
Пряности и материалы, г (на 100 кг несоленого сырья)			
Соль поваренная пищевая	2000	2000	2000
Нитрит натрия	5	5	5
Натрий фосфорнокислый трехзамещенный	200	200	200
Сахар-песок	120	120	120
Перец черный, белый	100	100	100
Перец душистый	40	40	40
Мускатный орех молотый	150	150	150
Эриторбат натрия	55	55	55
Чеснок свежий измельченный	150	150	150

Нами были проведены органолептические исследования и произведена бальная оценка контрольных образцов варёной колбасы «Бутербродная» с использованием пшеничных пищевых волокон «Sanacel wheat 90» и тыквенных пищевых волокон «Наша марка» (табл. 2).

Таблица 2 – Органолептические показатели колбасы вареной «Бутербродная»
с использованием пшеничных и тыквенных пищевых волокон

Наименование показателя	Характеристика для вареных колбас		
	Базовая	Опытная №1	Опытная №2
Внешний вид	Батоны с чистой, сухой поверхностью, без повреждений оболочки, наплывов фарша, жировых отеков		
Консистенция	Упругая		
Вид на разрезе	Фарш от розового до темно - розового цвета, равномерно перемешан		
Запах и вкус	Свойственный данному виду продукта, с ароматом пряностей, в меру соленый, без посторонних привкуса и запаха		
Форма и размер батона	Прямые батоны с соответствующей маркировкой, длиной не менее 15 см		

По органолептическим показателям колбаса «Бутербродная» в различных вариантах опыта соответствует требованиям, предъявленным к варёным колбасам и не уступает базовой рецептуре.

Таблица 3 – Балльная оценка органолептических показателей вареной колбасы «Бутербродная» с использованием пшеничных и тыквенных пищевых волокон (по 9-балльной шкале)

Наименование колбасы	Внешний вид	Консистенция	Вкус	Запах	Цвет	Общая оценка, балл
Базовая	7	6,5	7,3	7,5	7,9	7,24
Опытная №1	8	7,8	8	7,6	7,9	7,86
Опытная №2	8	7,1	7,7	7,7	7,8	7,66

По результатам анализа видно, что изучаемые образцы варёной колбасы не уступают по балльной оценке базовой рецептуре, а по общей оценке опытная рецептура №1 и №2 превышает базовую соответственно на 0,62 и 0,42 балла.

Использование пшеничных и тыквенных пищевых волокон практически не ухудшает физико-химических показателей варёной колбасы «Бутербродная». По микробиологическим показателям соответствует требованиям СанПиН 2.3.2.1078-01 «Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов». Содержание токсичных элементов, нитрозаминов, антибиотиков, радионуклидов и пестицидов не превышают допустимых уровней, установленных СанПиН 2.3.2.1078-01 «Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов».

Расчет экономической эффективности дает возможность объективно определить, какой из вариантов рецептур в данном предприятии является наиболее рациональным.

Для обоснования лучшего варианта рецептуры производства вареной колбасы необходимо, главным образом, рассчитать себестоимость 1 кг колбасы, прибыль на 1 кг колбасы, уровень рентабельности.

Таблица 4 – Экономическая эффективность производства вареной колбасы «Бутербродная» с использованием пшеничных и тыквенных пищевых волокон

Статьи затрат	Рецептуры		
	Базовая	Опытная №1	Опытная №2
Стоимость сырья и материалов, руб.	5905,73	5773,73	5785,73
Выход готовой продукции, %	112	116	115
Себестоимость 1 кг колбасы, руб	72,77	68,69	69,43
Отпускная цена 1 кг колбасы, руб.	112,51	112,51	112,51
Окупаемость затрат, руб.	1,55	1,64	1,62
Прибыль, руб., в расчете на 1 кг колбасы	39,74	43,82	43,08
Уровень рентабельности, %	54,61	63,79	62,05

Производство колбасы «Бутербродная» по базовой рецептуре характеризуется высоким уровнем рентабельности 54,61 %, что обеспечивает предприятию получению прибыли на 1 кг готовой продукции в размере 40 рублей. Изменение базовой рецептуры по варианту № 1 ведет к снижению себестоимости готовой продукции на 5,6 %, что в конечном итоге обеспечивает рост прибыли до 44 руб./кг. Производство колбасы по рецептуре № 2 характеризуется средним уровнем рентабельности 62 % или 43,08 руб./кг прибыли. Таким образом, производство колбасы «Бутербродная» по рецептуре № 1 является наиболее экономически выгодным, т.е. 63,79 % рентабельности.

В связи с полученными данными, можно сделать вывод, что применение пищевых пшеничных «Sanacel wheat 90» и тыквенных пищевых волокон «Наша марка» при производстве вареных колбас в условиях мясоперерабатывающего предприятия является наиболее перспективным и экономически выгодным.

Библиографический список

1. Венецианский, А.С. Перспективные направления экономического развития южного федерального округа [Текст] / А.С. Венецианский // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2010. – №5 (67). – С. 95-97.
2. Ипатова, Л.Г. Физиологические и технологические аспекты применения пищевых [Текст] / Л.Г. Ипатова, А.А. Кочеткова и др. // Пищевые ингредиенты. – 2004. – № 1. – С. 14.
3. Нелепов, Ю.Н. Пищевая биотехнология: научно-практические решения в животноводстве и мясной отрасли [Текст] : монография / Ю.Н. Нелепов, И.Ф. Горлов // Вестник РАСХН. – 2004. – № 5. – С. 136.
4. Стацько, В. П. Колбасы. Колбасные изделия. Продукты из мяса [Текст] / В.П. Стацько. – Ростов-н/Д: Феникс, 2000. – 352 с.
5. Тарасич, А.С. Растительные волокна – для мясных продуктов нового поколения / [Текст] А.С. Тарасич // Мясная индустрия. – 2003. – № 3. – С. 41-43.

E-mail: alven79@mail.ru

УДК 664.644:664.641.19

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ УЛУЧШИТЕЛЕЙ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ХЛЕБА ИЗ МУКИ ТРИТИКАЛЕ

Т.Е. Крючкова, аспирант

Волгоградский государственный аграрный университет

В статье изложены материалы, посвященные изучению эффективности использования комплексных улучшителей при выпечке хлеба из муки тритикале. Описано применение трёх хлебопекарных улучшителей.

Ключевые слова: *тритикале, хлебопекарные улучшители, пшеничная клейковина, Примапан Экстра, S-5000.*

Тритикале представляет значительный интерес для хлебопекарной промышленности благодаря большому содержанию белка с высоким аминокислотным скором по лимитирующей аминокислоте (лизин) в сравнении с традиционными зерновыми культурами [2, 3].

Зерно тритикале, как и пшеница, образует клейковину, однако особенностью тритикалевой муки является низкое качество клейковины [1, 4, 6].

В последнее время в промышленности при производстве пшеничного хлеба из муки слабых сортов широкое применение находят различные улучшители [5].

Целью научно-исследовательской работы было изучение эффективности использования комплексных улучшителей при выпечке хлеба из муки тритикале.

Методикой исследований предусматривалось использование комплексных порошкообразных улучшителей S-5000 и Примапан Экстра для производства хлеба из муки тритикале.

Улучшители, выпускаемые компанией «Пуратос» (Бельгия), включают в себя следующие ингредиенты:

- S-5000: мука пшеничная, эмульгатор (Е 471, Е 412), мука соевая, сахар, мука солодовая, аскорбиновая кислота (Е 300), ферменты. Дозировка при производстве формового хлеба 0,25...0,3 % от массы муки;

- Примапан Экстра: мука пшеничная, мука соевая, аскорбиновая кислота (Е 300), энзимы, альфа-амилаза. Дозировка при производстве хлеба 0,3...0,5 % от веса муки.

Нами использовалась доза, равная 0,5 % от веса муки.

Также в качестве одного из улучшителей испытана пшеничная клейковина, добавляемая к муке тритикале в количестве 2 % от её массы.

Исследования проводились на базе учебной лаборатории кафедры «Технология хранения и переработки сельскохозяйственной продукции» Волгоградского ГАУ.

Перед пробной лабораторной выпечкой хлеба проводилось определение содержания сырой клейковины в муке тритикале (контроль) [7], и в этой же муке, но с добавлением улучшителей.

Проведённые нами опыты по выявлению влияния комплексных улучшителей на клейковинный комплекс тритикалевой муки позволили получить следующие результаты (табл. 1).

Таблица 1 – Влияние комплексных улучшителей на количественно-качественные характеристики сырой клейковины тритикале

Вариант опыта	Количество сырой клейковины, %	Качество Нидк
Мука тритикале (контроль)	25,2	более 120
Мука тритикале + 2 % пшеничной клейковины	30,4	116
Мука тритикале + 0,5 % Примапан Экстра	26,0	120
Мука тритикале + 0,3 % S-5000	28,4	120

Полученные результаты позволяют сделать вывод о том, что улучшители оказывали влияние, в первую очередь, на содержание сырой клейковины. Самое существенное увеличение количества сырой клейковины отмечено по варианту опыта «Мука тритикале + 2 % пшеничной клейковины». В этом случае содержание сырой клейковины достигало 30,4 %, что на 5,2 % больше, чем в контрольном образце.

Внесение 0,3 % улучшителя S-5000 позволило довести содержание сырой клейковины в муке тритикале до 28,4 %, что на 3,2 % больше, чем в контрольном образце. Самое незначительное увеличение количества сырой клейковины наблюдалось после внесения в муку 0,5 % улучшителя Примапан Экстра. По сравнению с контролем содержание сырой клейковины возросло на 0,8 %.

Менее заметное влияние улучшители оказали на качество сырой клейковины. Несмотря на некоторое улучшение упруго-деформационных свойств клейковины на вариантах с применением улучшителей, по своим показателям клейковина характеризовалась как «неудовлетворительная» и соответствовала III группе качества.

Проведенная лабораторная выпечка позволила получить следующие результаты (табл. 2).

Таблица 2 – Результаты выпечки хлеба из муки тритикале

Вариант	Масса теста после 2-й перебивки	Масса горячего хлеба, г	Упёк, %	Масса хлеба через 14 часов после выпечки, г	Усушка, %
Хлеб из муки тритикале (контроль)	154,80	141,40	8,7	133,85	5,3
Хлеб из муки тритикале + 2 % пшеничной клейковины	155,35	143,25	7,8	136,85	4,5
Хлеб из муки тритикале + 0,3 % S-5000	153,95	141,80	7,9	135,80	4,2
Хлеб из муки тритикале + 0,5 % Примапан Экстра	155,70	143,85	7,6	137,45	4,4

Применение улучшителей позволило увеличить выход хлеба. Самый высокий выход хлеба отмечен при внесении комплексного улучшителя Примапан Экстра. По сравнению с контролем, выход хлеба увеличился на 2,45 %. Пшеничная клейковина повысила выход хлеба на 1,85 %. Самая низкая прибавка по сравнению с контролем наблюдалась при внесении 0,3 % S-5000 – 0,40 %.

Увеличение выхода хлеба объясняется уменьшением величины упека на вариантах с применением улучшителей. Самый низкий упёк хлеба, достигающий 7,6 %, был у хлеба с внесением улучшителя Примапан-экстра.

Хлеб с улучшителями отличается меньшими потерями влаги в период хранения. Так, через 14 часов после выпечки усушка контрольного образца хлеба составила 5,3 %, что было больше усушки хлеба с внесением пшеничной клейковины на 0,8 %, с применением улучшителя Примапан Экстра – 0,9 %. Самая низкая величина усушки отмечена при применении улучшителя S-5000 – 4,2 %, что на 1,1 % меньше контрольного варианта.

Все три улучшителя позволили увеличить объём хлебных изделий (табл. 3).

Таблица 3 – Объём хлеба, см³

Вариант	Объём хлеба, см ³
Хлеб из муки тритикале (контроль)	456
Хлеб из муки тритикале + 2 % пшеничной клейковины	487
Хлеб из муки тритикале + 0,3 % S-5000	519
Хлеб из муки тритикале + 0,5 % Примапан Экстра	531

Самое существенное увеличение объёма хлеба отмечалось при внесении в муку тритикале 0,5 % комплексного улучшителя Примапан Экстра. В этом случае объём хлеба достигал 531 см³, что на 75 см³ больше объёма хлеба, испечённого без применения улучшителей. Использование улучшителя S-5000 увеличило объём хлеба по сравнению с контролем на 63 см³, а использование пшеничной клейковины – на 31 см³.

Органолептическая оценка испечённого хлеба представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Органолептическая оценка хлеба

Наименование показателя	Характеристика
Внешний вид хлеба:	
форма	правильная
поверхность корки	гладкая, ровная
цвет корки	светло-коричневый, с золотистым оттенком
Состояние мякиша:	
цвет	белый
равномерность окраски	равномерная
эластичность	хорошая
Пористость:	
по крупности	мелкая
по равномерности	равномерная
по толщине стенок пор	тонкостенная
Вкус	нормальный, свойственный хлебу
Хруст	отсутствует
Комкуемость при разжёвывании	отсутствие комкуемости
Крошковатость	некрошащийся

По результатам наших исследований можно сделать следующие выводы:

1. Внесение улучшителей в муку тритикале позволяет повысить содержание сырой клейковины на 0,8-5,2 % и улучшить её упруго-деформационные свойства.
2. Испытываемые улучшители позволяют увеличить выход хлеба. Наиболее высокий выход хлеба получен при внесении комплексного улучшителя Примапан Экстра – 143,85 %, что на 2,45 % выше контрольного варианта.
3. Применение улучшителей приводит к уменьшению усушки на 0,8-1,1 % в сравнении с контролем.
4. Улучшители повышают объём (пышность) хлеба на 31...75 см³.

Библиографический список

1. Апполония, Б.Л.Д. Обзор данных о крахмале тритикале [Текст]/ Б.Л.Д. Апполония // Тритикале – первая зерновая культура, созданная человеком. – М.: Колос, 1978. – С. 65.
2. Ахмед, С.Р. Аминокислотный состав, белковые фракции и хлебопекарное качество тритикале [Текст]/ С.Р. Ахмед, С.Е. Мак-Дональд // Тритикале – первая зерновая культура, созданная человеком. – М.: Колос, 1978. – С. 13.
3. Бушук, В. Белки тритикале: химические и физические свойства [Текст]/ В. Бушук // Тритикале – первая зерновая культура, созданная человеком. – М.: Колос, 1978. – С. 5-6.

4. Виллегас, Е. Содержание белка и лизина у улучшенных форм тритикале [Текст]/ Е. Виллегас, Р. Бауер // Тритикале – первая зерновая культура, созданная человеком. – М.: Колос, 1978. – С. 41-42.

5. Еркинбаева, Р.К. Технологии хлебобулочных изделий из тритикалевой муки [Текст]/ Р.К. Еркинбаева // Хлебопечение России. –2004. – № 4. – С. 14-15.

6. Кис, К. Тритикале и питание человека [Текст]/ К. Кис, Х.М. Фокс // Тритикале – первая зерновая культура, созданная человеком. – М.: Колос, 1978. – С. 30.

7. Плескачѳв, Ю.Н. Тритикале – перспективная сельскохозяйственная культура [Текст]/ Ю.Н. Плескачѳв, Г.П. Диканев, В.И. Балакшина // Вестник АПК Волгоградской области. – 2004. – № 37. – С. 34-35.

E-mail: tatyana_kryuchkova@rambler.ru

УДК 634.1.676

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ РАЗМЕРНО-МАССОВЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПЛОДОВ ЯБЛОК

Н.М. Антонов, доктор технических наук

Ю.В. Искуснов, инженер

Н.И. Лебедь, аспирант

Волгоградский государственный аграрный университет

В работе характеризуются размерно-массовые показатели плодов яблок, в частности, соотношение между основными размерами яблок по сортам, распределение яблок по их максимальному диаметру, систематизируется зависимость массы плодов разных сортов от их диаметра.

Ключевые слова: яблоки, плоды, размер, диаметр, масса, высота, форма.

Понятие размерно-массовой характеристики объединяет такие признаки плодов, как их масса, размеры и коэффициент формы, представляющий наибольший интерес при хранении и переработке плодов.

Для яблок основными размерами являются максимальный и минимальный диаметры и высота. Высоту плода измеряют в направлении от плодоножки к чашечке. В сечениях, поперечных высоте, образуются кривые, приближающиеся к правильной окружности. Два взаимно перпендикулярных размера в наибольшем поперечном сечении принято называть максимальным и минимальным диаметрами плода, а вычисленное среднее значение их – средним диаметром плода [4].

Опыты проводились в период полной спелости плодов. Для этого отбирали 100...150 плодов позднего съема сортов Антоновка обыкновенная и Джонатан, которые и служили исходным материалом для снятия числовых значений интересующих нас характеристик.

Определение размеров велось с помощью штангенциркуля ШЦ-1 с пределами измерений 0...125 мм и точностью измерения 0,1 мм [3].

Обработка экспериментальных данных, а также графические работы осуществлялись на ПЭВМ при помощи прикладной компьютерной программы Microsoft Excel 2007 с использованием надстройки «Пакет анализа» и функций «Гистограмма» и «Описательная статистика».

Принято классифицировать плоды по форме на плоские, округлые и удлинённые в зависимости от коэффициента K :

$$K = D/H \quad (1)$$

где D – максимальный поперечный диаметр плода, мм; H – высота, мм (рис. 1).

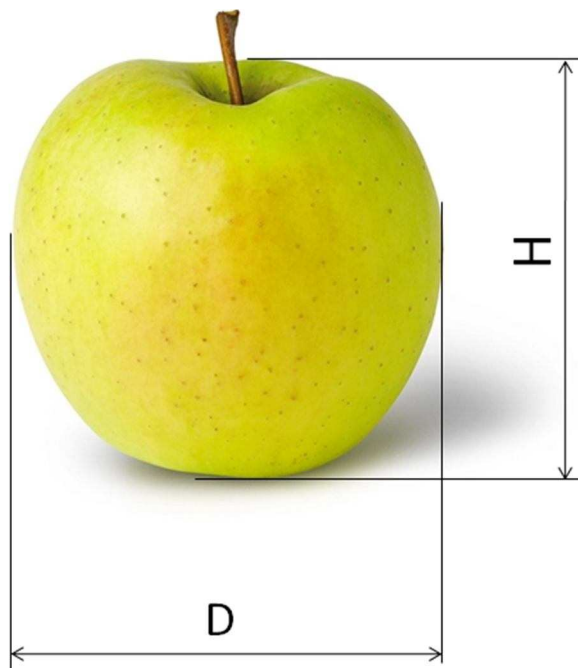


Рисунок 1 – Основные размерные показатели плода яблока

При этом у плоских плодов $K > 1$, округлых $K = 1$ и удлинённых $K < 1$.

В таблице 1 приведены соотношения между основными размерами яблок изучаемых сортов Антоновка обыкновенная и Джонатан.

Коэффициент K , а также отношение между максимальным и минимальным диаметром меняются в зависимости от величины плодов и условий их выращивания. Более мелкие плоды имеют в поперечном разрезе почти правильную окружность, разница между максимальным и минимальным размерами возрастает с увеличением размера плодов (табл. 1).

Таблица 1 – Соотношение между основными размерами яблок

Сорт	Диаметр сечения плодов, мм		Средняя высота $H_{\text{ср}}$, мм	$D_{\text{max}}/H_{\text{ср}}$
	D_{max}	D_{min}		
Антоновка обыкновенная	71	67	55	1,29
Джонатан	65	62	54	1,13

Необходимо отметить, что приведенные в таблице 1 средние размеры плодов еще не характеризуют распределение плодов по степени их крупности.

Показательными в этом отношении являются вариационные ряды изменения максимальных диаметров и вариационные ряды изменения высоты (рис. 2, 3, 4, 5).

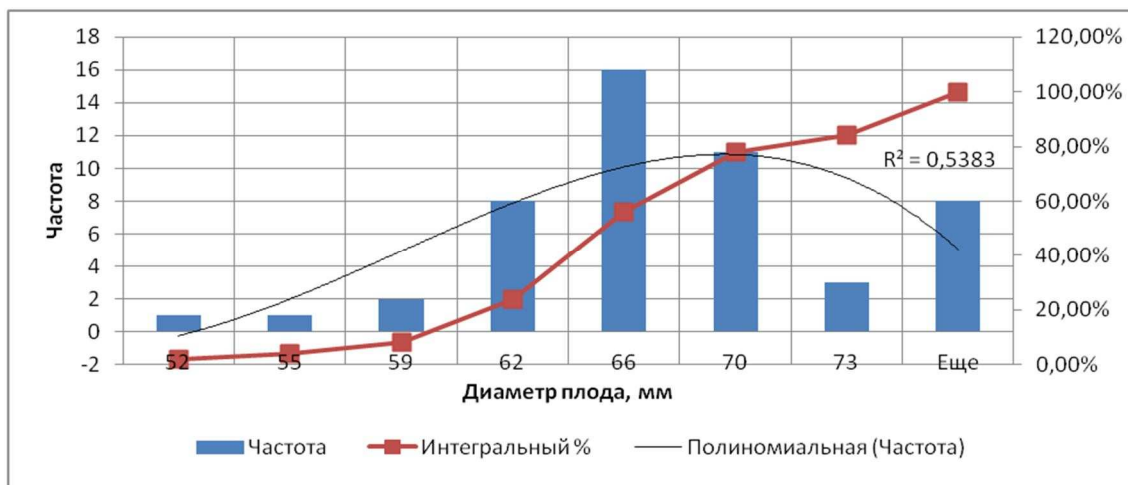


Рисунок 2 – Распределения плодов яблок сорта Антоновка обыкновенная по максимальному диаметру

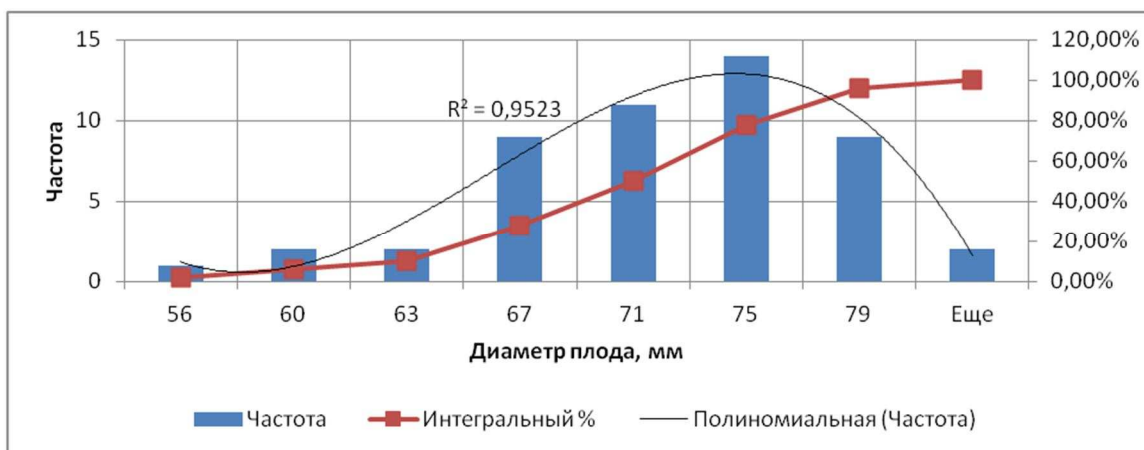


Рисунок 3 – Распределения плодов яблок сорта Джонатан по максимальному диаметру

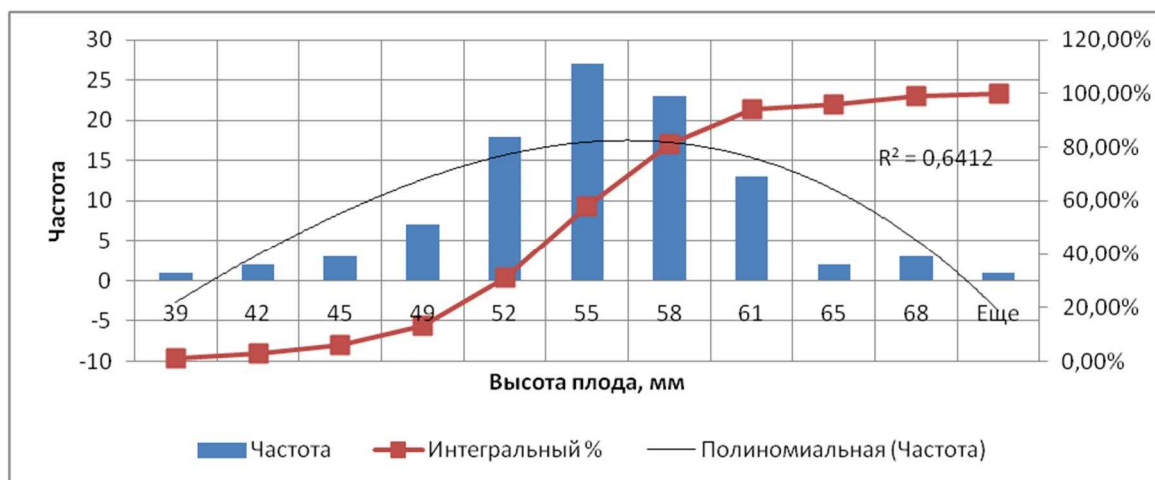


Рисунок 4 – Распределения плодов яблок сорта Антоновка обыкновенная по высоте

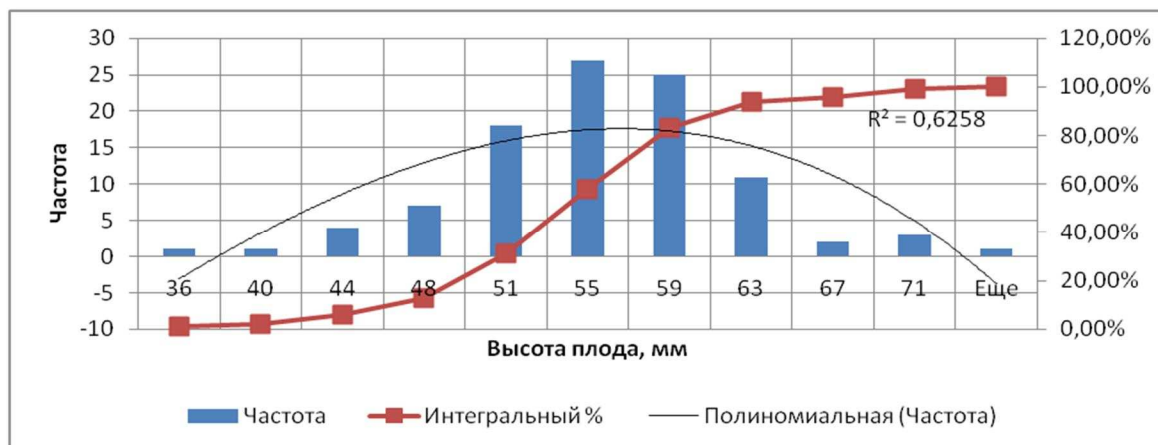


Рисунок 5 – Распределения плодов яблок сорта Джонатан по высоте

Из графиков видно, что размеры плодов меняются не только между изучаемыми помологическими сортами, но и внутри одного сорта. Определение плодов в пределах каждого сорта является крайне неравномерным, однако основная масса плодов имеет диаметр средней величины. Необходимо отметить, что структура вариационного ряда существенно меняется в зависимости от года сбора, участка сада, почвенных и климатических условий.

Результаты статистической обработки размерных показателей плодов яблок обоих изучаемых сортов представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты статистической обработки размерных показателей плодов яблок

Показатель	Диаметр плода		Высота плода	
	Антоновка обыкновенная	Джонатан	Антоновка обыкновенная	Джонатан
Среднее	65,9	70,3	53,8	53,8
Стандартная ошибка	0,790	0,775	0,549	0,659
Медиана	65,7	70,9	54,1	54,1
Мода	65,7	68,4	55,4	55,3
Стандартное отклонение	5,588	5,481	5,492	6,591
Дисперсия выборки	31,234	30,051	30,166	43,444
Экссесс	0,089	0,416	0,990	1,006
Асимметричность	-0,015	-0,464	0,0321	0,0386
Интервал	25,4	26,5	32,2	38,7
Минимум	51,5	55,9	38,9	35,9
Максимум	76,9	82,4	71,1	74,6
Сумма	3297,4	3514,2	5386,6	5384,2
Счет	50	50	100	100
Уровень надежности (95,0 %)	1,588	1,557	1,089	1,307

Как видно из таблицы 2, размерные показатели яблок сортов Антоновка обыкновенная и Джонатан с достаточной степенью точности описываются нормальным законом распределения.

Неравномерное распределение плодов по размерам при механизированной калибровке приводит к чрезмерному наполнению одних приемников и недостаточному других, а также вынужденным остановкам машины, так как упаковщицы при обслуживании приемников с большим выходом плодов будут не в состоянии своевременно упаковать их. Знание характера распределения плодов данного помологического сорта по размерным группам позволяет установить интервалы калибров и предусмотреть равномерную загрузку приемников [2].

Важным параметром плода является его масса. Индивидуальная масса плодов определялась путем взвешивания каждого плода при помощи весов марки DIGI DS-708 с ценой деления 1 г и пределом взвешивания 3 кг (рис. 6), после чего полученные данные сводились в таблицу и обрабатывались.



Рисунок 6 – Исследование размерно-массовых показателей плодов яблок: а – диаметра, б – массы

На рисунках 7 и 8 приведены вариационные ряды изменения массы яблок изучаемых сортов.

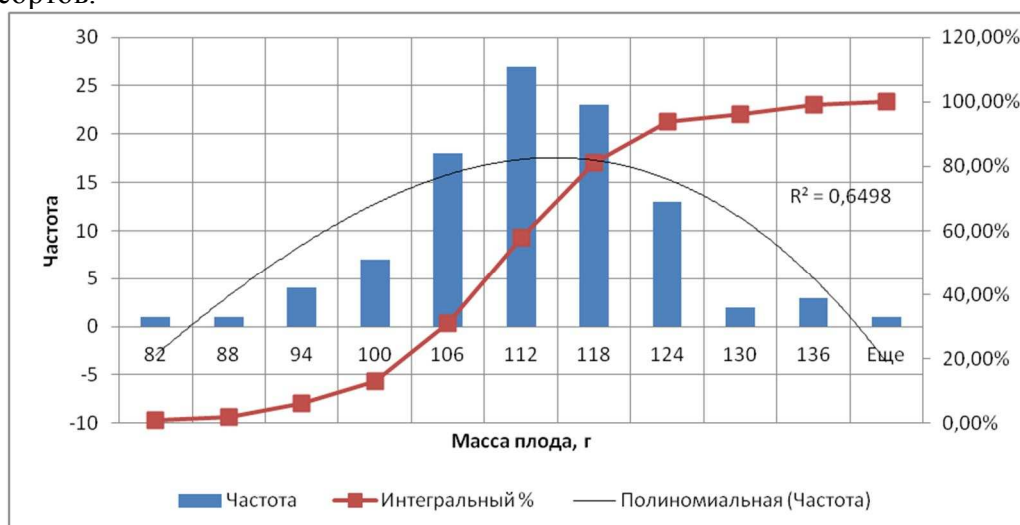


Рисунок 7 – Распределения плодов яблок сорта Антоновка обыкновенная по массе

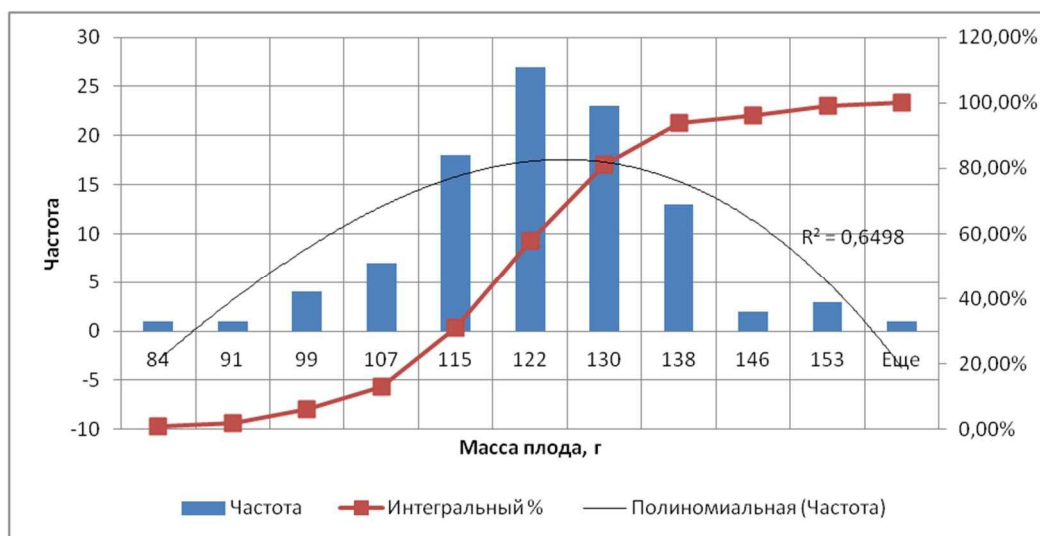


Рисунок 8 – Распределения плодов яблок сорта Джонатан по массе

Результаты статистической обработки массы плодов яблок обоих изучаемых сортов представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Результаты статистической обработки массы плодов яблок

Показатель	Масса плода	
	Антоновка обыкновенная	Джонатан
Среднее	109,8	119,6
Стандартная ошибка	1,010	1,318
Медиана	110,2	120,2
Мода	112,5	123,3
Стандартное отклонение	10,107	13,187
Дисперсия выборки	102,154	173,900
Эксцесс	0,994	0,995
Асимметричность	0,035	0,033
Интервал	59,3	77,4
Минимум	82,2	83,7
Максимум	141,5	161,1
Сумма	10975	11967,4
Счет	100	100
Уровень надежности (95,0 %)	2,005	2,616

Как видно из таблицы 3, изменения массы яблок сортов Антоновка обыкновенная и Джонатан с достаточной степенью точности описываются нормальным законом распределения

На рисунке 9 показана зависимость массы яблок от их диаметра обоих изучаемых сортов.

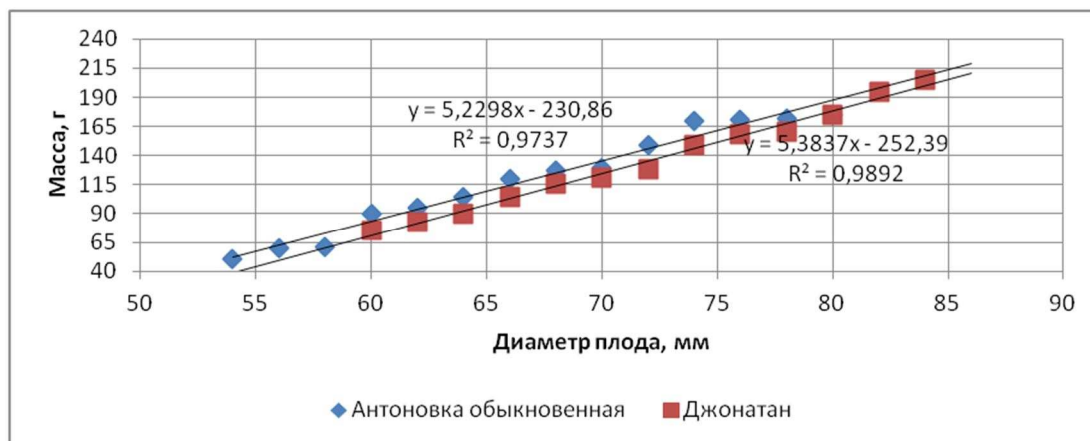


Рисунок 9 – Зависимость массы яблок от их диаметра

Следует отметить, что данная зависимость действительна для тех значений, которые показаны на рисунке.

Полученные результаты экспериментов помогли нам обосновать и спроектировать конструкцию ломтикового измельчителя яблок [1].

Библиографический список

1. А01F 29/00. Измельчитель ломтиковый [Текст]/ Антонов Н.М., Ивко Г.И., Искуснов Ю.В., Каплюжников М.В., Кузнецов С.С., Лебедь Н.И., Макевнина Е.И. (Волгоградская ГСХА). – №102175; опубл. 20.02.11. Бюллетень №5.
2. Садовников, М.А. Определение прочностных характеристик плодов бахчевых культур [Текст] / М.А. Садовников // Материалы V междун. научно-практ. конференции молодых исследователей / ВГСХА. – Волгоградская ГСХА, 2011 – С. 283.
3. Семин, Д.В. Совершенствование технологии и машины для удаления коры с плодов тыквы [Текст] : диссертация кандидата технических наук: 05.20.01 / Дмитрий Викторович Семин. – Волгоград, 2006. – 210 с.
4. Четвертаков, А.В. Технологические процессы и средства механизации транспортировки и товарной обработки плодов [Текст]: автореферат дис. доктора технических наук : 05.20.01 / Анатолий Васильевич Четвертаков. – Москва, 1994. – 61 с.

E-mail: nik8872@yandex.ru

АГРОПРОМЫШЛЕННАЯ ИНЖЕНЕРИЯ

УДК 631.675:633/635(470.45)

РЕЖИМ ОРОШЕНИЯ ОСНОВНЫХ КУЛЬТУР В ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

М.С. Григоров, доктор технических наук, профессор, академик РАСХН,
Заслуженный деятель науки и техники РФ

С.М. Григоров, доктор технических наук, профессор
Волгоградский государственный аграрный университет

В статье приведены режимы орошения основных сельскохозяйственных культур, возделываемых на территории Волгоградской области.

Ключевые слова: режим орошения, Волгоградская область, овощи, многолетние травы, рис, кукуруза, виноградники.

На современном этапе развития сельскохозяйственного производства мелиоративная наука ставит перед исследователями все более сложные задачи по разработке и обоснованию ресурсосберегающих, экономически сбалансированных режимов орошения.

Поэтому исследования, направленные на обоснование рекомендаций производству по увеличению продуктивности основных культур на поливных землях в Волгоградской области, представляется актуальными.

Порядок проведения первых поливов зависит от способа возделывания культур (рассадный способ или семенами в грунт) (1, 2, 7, 8). Когда высеваются семенами в грунт, то всходы стараются получить без полива. Если верхний слой почвы пересыхает, то нарезается поливная сеть и производится предпосевной полив нормой $m_{01}=300 \text{ м}^3/\text{га}$ и проводят его, как правило, дождеванием, а после появления всходов рыхлят почву и ведут борьбу с сорняками, а через 15-20 дней в зависимости от погодных условий приступают к вегетационным поливам и производят их так, чтобы влажность почвы не была ниже 80 % от НВ. Для этого необходимо 6-8 поливов по $400 \text{ м}^3/\text{га}$ и оросительная норма примерно $3000 \text{ м}^3/\text{га}$. Если овощные культуры возделываются рассадным способом, причем рассада высаживается механизированно, то перед высадкой рассады нарезается поливная сеть, высаживается рассада и немедленно производится посадочный полив $m_{01}=350 \text{ м}^3/\text{га}$, а через 4-5 дней производится второй посадочный полив такой же нормой. И в этот момент производится подсадка. Этих двух поливов хватает на 15-20 дней. Овощные культуры высаживаются рассадой вручную, нарезается сеть, пускают воду и высаживают рассаду, а остальной режим аналогичен предыдущему (2, 3, 4).

Режим орошения картофеля весенней посадки.

В случае необходимости делают осенью влагозарядковый полив в октябре $m_0=800 \text{ м}^3/\text{га}$. Весной боронуют и высаживают обычным способом картофель. К моменту бутонизации проводят первый вегетационный полив $m_0=600 \text{ м}^3/\text{га}$, второй в фазу цветения $m_1=600 \text{ м}^3/\text{га}$ и третий в период нарастания клубней $m=600 \text{ м}^3/\text{га}$, т.е. поливы проводят в критические фазы, когда растения наиболее требовательны к влаге.

Режим орошения картофеля летней посадки.

Обязательно предпосевной влагозарядковый полив $m_0=800 \text{ м}^3/\text{га}$ в июне, а затем режим аналогичен предыдущему (5).

Режим орошения кукурузы на зерно.

Если необходимо дают влагозарядку в октябре $m_0=800-1000 \text{ м}^3/\text{га}$ или весной в апреле. При достижении высоты кукурузы 60-70 см вместо культиватора проходят окучники вдоль направления полива. Первый вегетационный полив делают к началу выбрасывания метелки в июне $m_1=600 \text{ м}^3/\text{га}$, в июле $m_2=600 \text{ м}^3/\text{га}$ перед наливом и в начале августа $m_3=600 \text{ м}^3/\text{га}$, $M=2500 \text{ м}^3/\text{га}$. Для получения урожая кукурузы на силос последний полив не делают и $M=2000 \text{ м}^3/\text{га}$ (6).

Режим орошения многолетних трав.

Первый год жизни трав при летнем посеве предусматривается предпосевной влагозарядковый полив $m=800-1000 \text{ м}^3/\text{га}$ в конце июля, затем в начале августа посев и осенью второй влагозарядковый полив $m=1000 \text{ м}^3/\text{га}$, $M=2000-1800 \text{ м}^3/\text{га}$. Иногда травы высеивают весной под покров других культур, а поливы дают для основной культуры. После уборки основной культуры делают влагозарядку. На втором году жизни поливы производятся после каждого укоса 3-4, последний полив влагозарядковый $M=3000-4000 \text{ м}^3/\text{га}$. На третьем году делают один полив $m=1000 \text{ м}^3/\text{га}$ после первого укоса, затем поле перепашивают и занимают другой культурой.

Режим орошения плодовых насаждений семечковых (яблони).

Первый полив после цветения, конец мая начало июня $m=800 \text{ м}^3/\text{га}$, второй полив – в конце июня в начале июля $m=800 \text{ м}^3/\text{га}$, третий полив – в конце июля в начале августа $m=800 \text{ м}^3/\text{га}$, осенью – четвертый полив влагозарядковый $m=1000-1200 \text{ м}^3/\text{га}$, оросительная норма составляет $M=3000-3500 \text{ м}^3/\text{га}$. Для косточковых дают влагозарядку $1000-1200 \text{ м}^3/\text{га}$ и один вегетационный после цветения $800 \text{ м}^3/\text{га}$.

Режим орошения виноградников.

Орошение повышает урожай виноградников. После укрытия дают $1000-1200 \text{ м}^3/\text{га}$, весной первый полив дают или до цветения или после в зависимости от погодных условий в конце мая начале июня $800 \text{ м}^3/\text{га}$ в июне второй полив $800 \text{ м}^3/\text{га}$. За три недели до уборки урожая необходимо прекратить поливы, иначе снизятся содержания сахара в ягодах.

Режим орошения озимой пшеницы.

Важнейшим условием возделывания у пшеницы на орошаемых землях является проведение влагозарядкового полива. Этот полив обеспечивает дружные всходы, хорошее развитие озимой пшеницы с осени и хорошую зимовку. Проводят его в конце августа – начале сентября $m=1000-1200 \text{ м}^3/\text{га}$. При близком уровне грунтовых вод дают два влагозарядковых полива. Одного влагозарядкового полива достаточно, при хорошей весне, но при плохой весне необходим вегетационный полив в конце мая $m=800 \text{ м}^3/\text{га}$, $M=1200-2000 \text{ м}^3/\text{га}$ (9).

Режим орошения риса при затоплении.

Режим орошения риса при постоянном затоплении зависит от сорта риса, почвенных и климатических условий, а также от уровня агротехники.

Рассмотрим режим орошения на чистых полях и на незасоленных почвах. В этом случае после посева риса слой воды не создают влажность почвы поддерживают примерно на уровне полевой влагоемкости. После окончания периода всходов, который поступает при появлении третьего листа, (у риса появилась корневая система) и рис становится устойчивым к слою воды, т.к. появилась аэренхима. С появлением 3 листа приступают к созданию слоя воды и повышают его так, чтобы одна треть растения находилась над поверхностью воды, но не более 10 см. К моменту кущения подачу воды прекращают и снижают слой до 2-3 см. Фаза проходит за 6-9 дней. Продолжительность кущения зависит от климатических условий (рис. 1).

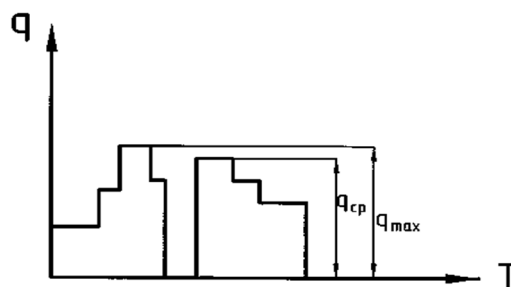


Рисунок 1 – Режим орошения риса при затоплении

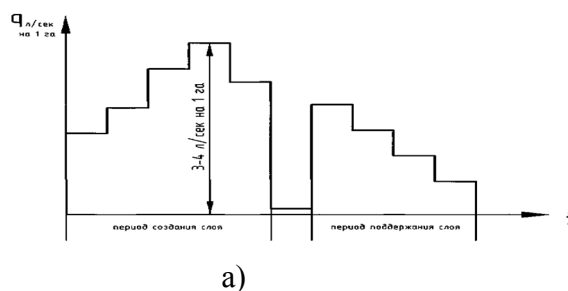
(q – ордината гидромодуля, л/с·га; T – продолжительность полива, сут.)

Чем выше температура, тем быстрее кущение и наоборот. После кущения снова повышают слой до 14-16 см и поддерживают до молочно-восковой зрелости. Подачу воды прекращают, слой снижается, поле подсыхает и готовятся к уборке. $M=12\ 000-14\ 000\ \text{м}^3/\text{га}$ в этом случае.

Режим орошения риса на засоренных незасоленных полях.

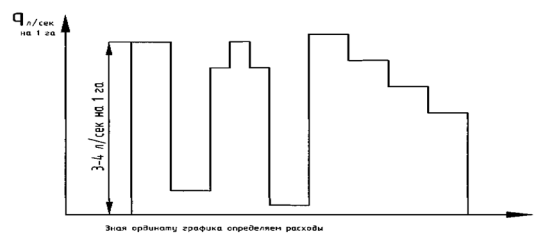
Немедленно после посева приступают к созданию слоя воды, доводят до 5-6 см, а на последнем этапе всходов производят снижение слоя (кратковременно) до 2-3 см на одни сутки, а затем быстро повышают слой воды таким образом, чтобы сорняки были полностью затоплены водой. Полная гибель сорняков наступает через 7-9 суток в зависимости от климатических условий. После гибели сорняков слой воды немедленно снижают и доводят его до нормальных отметок (1/3 риса над поверхностью воды). Дальнейший режим такой же, как и в первом случае (рис. 2а и 2б). Немедленно после посева создают слой 6-8 см. Если через 5-6 дней этот слой не впитывается, то его сбрасывают. После появления всходов приступают к созданию слоя воды так, чтобы 1/3 была над водой. К моменту кущения слой сбрасывается. В период кущения поддерживается слой 2-3 см. После кущения слой повышают до 15 см, поддерживают до молочно-восковой зрелости и слой постепенно сбрасывают. $M=20000-25000\ \text{м}^3/\text{га}$ в этом случае (рис. 2б).

Форма гидромодуля для незасоренных
не засоленных земель



а)

На засоленных почвах



б)

Рисунок 2 – Режим орошения риса для поддержания слоя воды:

а) для незасоренных незасоленных земель; б) для засоленных земель

Режим орошения риса на засоленных почвах.

В некоторых случаях применяют проточность, т.е. замену минерализованной воды в чеках пресной водой. Проточность применяют на тяжелых засоленных почвах. В настоящее время рекомендуют вместо проточности периодические сбросы, т.к. на проточность уходит много воды.

Режим орошения риса складывается из двух этапов: первый – на рисовом поле создается слой воды, в течение второго этапа этот слой поддерживается.

Рассмотрим основные элементы, из которых складывается оросительная норма риса на первом и втором этапе.

I этап. Объем, необходимый для затопления скважности почвы водой, определяется по формуле:

$$1) W_{\text{скв}} = 100 \cdot H \cdot A (1 - \beta_{\text{нал}}), \text{ м}^3/\text{га},$$

где H – слой почвы от поверхности до водоупора или до уровня грунтовых вод, м; A – скважность почвы, % от её объема; $\beta_{\text{нал}}$ – наличная влажность почвы, в долях от единицы

$$2) W_{\text{сл}} = 10000 \cdot h, \text{ м}^3/\text{га},$$

где $W_{\text{сл}}$ – объем воды, в $\text{м}^3/\text{га}$, необходимый для создания слоя на поверхности почвы; h – глубина слоя воды на рисовом поле.

$$3) W_{\text{потери}} = 10000 \cdot \ell \cdot t_1, \text{ м}^3/\text{га},$$

где $W_{\text{потери}}$ – потери воды с рисового поля на испарение и боковое растекание; ℓ – слой воды, теряющийся в сутки, м/сут; t_1 – продолжительность первого этапа. Зависит от принятого режима орошения и колеблется от 5 до 20 дней.

$$4) W_{\text{ос}} = 10 \cdot P_1, \text{ м}^3/\text{га},$$

где $W_{\text{ос}}$ – объем воды, поступивший на рисовое поле в результате выпадения атмосферных осадков; P_1 – сумма осадков расчетной обеспеченности, выпавших за период времени t_1 , мм.

II этап.

$$1) W_{\text{вп}} = E \cdot t_2, \text{ м}^3/\text{га},$$

где $W_{\text{вп}}$ – объем воды, расходуемый на транспирацию и испарение с водной поверхности; E – суточное водопотребление риса, $\text{м}^3/\text{сут}$ с 1 га; t_2 – продолжительность второго этапа в сутках, которая равна почти всему вегетационному периоду.

$$2) W_{\text{ф}} = 10000 \cdot K_{\text{ф}} \cdot t_2, \text{ м}^3/\text{га},$$

где $W_{\text{ф}}$ – расход воды, расходуемый на фильтрацию; $K_{\text{ф}}$ – коэффициент фильтрации, м/сут; t_2 – продолжительность второго этапа, сут.

$$3) W_{\text{пр}} = \gamma \cdot t_2, \text{ м}^3/\text{га},$$

где $W_{\text{пр}}$ – расход воды, расходуемый на проточность; γ – суточный объем проточности, $\text{м}^3/\text{сут}$; t_2 – продолжительность 2-го этапа.

$$4) W_{\text{ос}} = 10 \cdot P_2, \text{ м}^3/\text{га},$$

где $W_{\text{ос}}$ – объем воды из осадков, поступивших на рисовое поле за t_2 ; P_2 – сумма осадков расчетной обеспеченности.

Рассмотренные режимы орошения сельскохозяйственных культур, позволяют повысить экономическую эффективность орошаемого растениеводства при существенной экономии поливной воды.

Библиографический список

1. Багров, М. Н. Режим орошения сельскохозяйственных культур [Текст]/ М. Н. Багров // Обзорная информация. – М.: ЦБНТИ Минводхоза СССР, 1975. – 76 с.
2. Багров, М. Н. Режим орошения сельскохозяйственных культур в степной зоне южного Поволжья [Текст]/ М. Н. Багров // Гидротехника и мелиорация. – 1970. – № 7. – С. 76-78.
3. Ванеян, С. С. Орошение овощных культур [Текст]/ С. С. Ванеян, А. Ф. Вишнякова // Картофель и овощи. – 2001. – № 3. – С. 29-30.
4. Ванеян, С. С. Рекомендации по режимам орошения и технике полива овощных культур [Текст]/ С. С. Ванеян. – М.: Россельхозиздат, 1985. – 88 с.
5. Кружилин, А. С. Выращивание овощных культур и картофеля при орошении [Текст]/ А. С. Кружилин. – М.: Россельхозиздат, 1975. – 116 с.
6. Лысогоров, С. Д. Орошаемое земледелие [Текст]/ С. Д. Лысогоров, В. А. Ушкаренко. – М.: Колос, 1981. – 382 с.

7. Мелиорация и водное хозяйство. Орошение [Текст] : справочник / Под ред. Б.Б. Шумакова. – М.: Колос, 1999. – 432 с.
8. Писаренко, В. А. Режимы орошения сельскохозяйственных культур [Текст] / В.А. Писаренко, Е. М. Горбатенко, Д. Р. Йокич. – Киев: Урожай, 1988. – 95 с.
9. Режим орошения сельскохозяйственных культур на юге Европейской части РСФСР [Текст] : рекомендации Минводхоз РСФСР / В. И. Ольгаренко [и др.]; под ред. Б. Б. Шумакова. – Ростов на Дону, 1986. – 62 с.
10. Стельмах, Е. А. Режимы орошения сельскохозяйственных культур на юге Нечерноземной зоны РСФСР [Текст] / Е.А. Стельмах. – М.: Россельхозиздат, 1987. – 113 с.

E-mail: gsm.dtn@mail.ru

УДК 631.67

СИСТЕМА КАПЕЛЬНОГО ОРОШЕНИЯ С МОДУЛЕМ АКТИВАЦИИ ОРОСИТЕЛЬНОЙ ВОДЫ

В.Г. Абезин, доктор технических наук, профессор
С.Я. Семенов, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Волгоградский государственный аграрный университет

А.Л. Сальников, доктор биологических наук, профессор
Н.А. Сальникова, кандидат биологических наук, доцент

Астраханский государственный университет

Разработана оросительная система капельного орошения с модулем активации оросительной воды, обеспечивающая повышение эксплуатационной надежности, возможности изменения биологической активности жизненной силы и энергетики оросительной воды. Оросительная система позволяет уничтожать болезнетворных микробов и сельскохозяйственных вредителей, повышает урожайность экологически чистой сельскохозяйственной продукции и её качества.

Ключевые слова: орошение модуль активации, электроактиватор, окислительно-восстановительный потенциал.

Капельный способ орошения является наиболее прогрессивным, при котором подвод воды под некоторым давлением производится до точки истечения из пластмассовых трубопроводов (малого диаметра) через капельницы [3].

Этот способ имеет много преимуществ в районах с высоким суммарным испарением и острым недостатком воды.

На основе результатов патентных исследований разработана система капельного орошения с модулем активации оросительной воды с проточным электроактиватором [2], позволяющим изменять окислительно-восстановительный потенциал подаваемой на орошение воды.

Система капельного орошения с модулем электроактивации оросительной воды включает водоисточник 1, в котором установлено водозаборное устройство 2. Оно оборудовано сороудерживающими и рыбозащитными сооружениями. Водозаборное устройство 2 соединено всасывающим трубопроводом 3 с насосом 4. Производительность насоса 4 рассчитана на покрытие расхода воды для всей оросительной системы. Насос 4 имеет напорный трубопровод, который соединен с гидроциклоном 6, оборудованным сетчатым фильтром. Гидроциклон 6 соединен через водозаборное устройство 7

и всасывающий трубопровод 8 с насосом 9, предназначенным для подачи по трубопроводу 10 в фильтр тонкой очистки 11, подключенному к водовоздушному баку-отстойнику 12, оборудованному манометром 13. Внутренняя полость водовоздушного бака 12 соединена подводящим трубопроводом с установкой для электроактивации воды. Установка 1 для электроактивации воды подключена к источнику 15 постоянного тока, который имеет переключатель потенциалов. К трубопроводу 17 для отвода воды с заданным потенциалом с помощью запорной арматуры 18 гидравлически соединена в сеть магистрального трубопровода 19 и распределительного трубопровода 20, к которому присоединены поливные трубопроводы 21 с капельницами 22.

Водовоздушный бак-отстойник 12 имеет в нижней части осадочную камеру с запорной арматурой для удаления осадка. Напорный трубопровод насоса 12 соединен с установкой 14 для электроактивации воды, включающей электрод 23, выполненный в форме полого цилиндра и изготовленный из нержавеющей стали или титана. Во входной части электрода установлена направляющая 24, представляющая собой лопастной контур с наклоном винтовых лопастей левосторонней направленности. Во внутренней полости электрода 23 размещён электрод 25, имеющий форму винтового шнека и отделенный от электрода 23 полупроницаемой обечайкой 26, выполненной из микропористой пластмассы. Витки 27 шнека 25 имеют левостороннюю направленность. Для подвода электрического потенциала к виткам 27 шнека предусмотрена клемма 28, соединенная с витком 27 электродом 29. Электрод 29 изолирован от электрода 23 диэлектрической втулкой 30. Для соединения электроактиватора с напорным трубопроводом водовоздушного бака 12 на электроде 23 предусмотрена резьба 31, а для соединения с отводящим трубопроводом 17 резьба 32. Для подвода электрического потенциала к электроду 23 предусмотрена клемма 33. Снаружи электроактиватор закрыт кожухом 34 из диэлектрического материала.

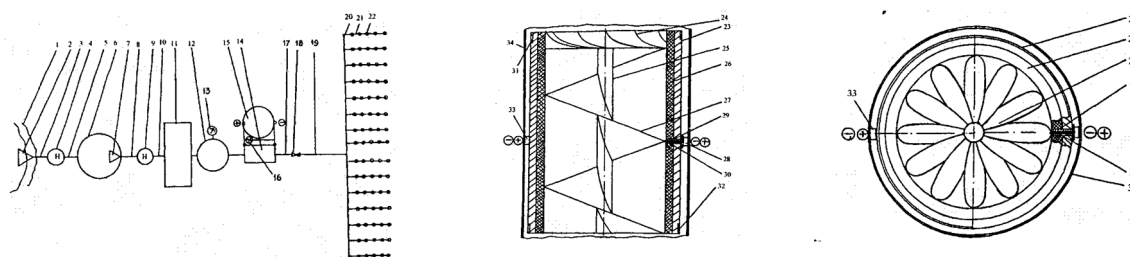


Рисунок 1 – Система капельного орошения с модулем активации оросительной воды:

- 1 – водоисточник; 2 – водозаборное устройство; 3 – всасывающий трубопровод;
- 4 – насос; 5 – напорный трубопровод; 6 – гидроциклон; 7 – водозаборное устройство; 8 – всасывающий трубопровод; 9 – насос; 10 – напорный трубопровод; 11 – фильтр тонкой очистки; 12 – водовоздушный бак-отстойник; 13 – манометр; 14 – установка для электроактивации воды; 15 – источник постоянного тока; 16 – переключатель потенциалов; 17 – отводящий трубопровод; 18 – запорная арматура; 19 – магистральный трубопровод; 20 – распределительный трубопровод; 21 – поливные трубопроводы; 22 – капельницы; 23 – наружный электрод; 24 – винтовая направляющая; 25 – электрод; 26 – полупроницаемая обечайка; 27 – витки шнека; 28 – клемма; 29 – электрод; 30 – диэлектрическая втулка; 31 – резьбовой наконечник; 32 – резьбовой наконечник; 33 – клемма; 34 – кожух

Система капельного орошения с модулем активации оросительной воды работает следующим образом.

Забор воды осуществляется из водоисточника 1 насосной станцией 4, оборудованной водозаборным устройством 2 с сороудерживающей решеткой и рыбозащитным оголовком с вакуумметром при положительной высоте всасывания. Необходимый напор в трубопроводе 5 контролируется манометром. Вода с заданным напором подается в гидроциклон 6, оборудованный сетчатым фильтром 1. Гидроциклон выполняет роль фильтра грубой очистки и оборудован осадочной камерой с запорной арматурой, через которую удаляется осадок по мере его накопления. Из гидроциклона 6 через водозабор по трубопроводу 8 предварительно очищенная вода подается насосом 9 по трубопроводу 10 в фильтр 11 тонкой очистки, где производится удаление из воды мелких примесей и взвесей. Из фильтра 11 очищенная вода подается в водовоздушный бак-отстойник 12, в котором взвеси осаждаются и удаляются через запорную арматуру. В то же время водовоздушный бак-отстойник 12 поддерживает в системе трубопроводов заданное давление, которое контролируется манометром 13.

Из водовоздушного бака-отстойника 12 по подводящему трубопроводу вода подается в установку 14 для электроактивации воды. При движении воды в установке 14 поток взаимодействует с внутренней винтовой направляющей поверхностью и приобретает вращательное движение против часовой стрелки. При вращении потока против часовой стрелки структура воды изменяется, ее энергия и жизненная сила увеличиваются.

При этом если к клемме 33 подведен положительный потенциал, а к клемме 28 отрицательный потенциал, поток воды, протекающий во внутренней полости электроактиватора 14, взаимодействует с витками 27 шнека, скорость вращения потока увеличивается, и отрицательный потенциал от витков 27 шнека передается потоку воды. При таком положении переключателя 16 потенциалов в трубопровод 17 для отвода воды будет поступать католит.

В результате образования хорошо растворимых гидроксидов натрия и калия и повышения вследствие этого pH, происходит сдвиг углекислотного равновесия с образованием труднорастворимых карбонатов кальция и магния из находящихся обычно в исходной воде растворимых соединений этих металлов (гидрокарбонатов, хлоридов, сульфатов).

Ионы тяжелых металлов и железа практически полностью превращаются в нерастворимые гидроксиды.

При анодной электрохимической обработке кислотность воды увеличивается, ОВП возрастает за счет образования устойчивых и нестабильных кислот (серной, соляной, хлорноватистой, надсерных), а также пероксида водорода, пероксосульфатов, пероксокарбонатов, кислородсодержащих соединений хлора и различных промежуточных соединений, возникающих в процессе самопроизвольного распада и взаимодействия названных веществ [4]. Также в результате анодной электрохимической обработки несколько уменьшается поверхностное натяжение, увеличивается электропроводность, увеличивается содержание растворенных хлора, кислорода, уменьшается концентрация водорода, азота, изменяется структура воды.

В результате катодной обработки вода приобретает щелочную реакцию за счет превращения некоторой части растворённых солей в гидроксиды. Её окислительно-восстановительный потенциал (ОВП) снижается, уменьшается поверхностное натяжение, уменьшается содержание растворённых кислорода, азота, возрастает концентрация водорода, свободных гидроксильных групп, уменьшается электропроводность, изменяется структура не только гидратных оболочек ионов, но и свободного объема воды [4].

Отрицательно заряженная вода с повышенным окислительно-восстановительным отрицательным потенциалом и повышенной величиной водородного показателя рН-католит при этом имеет повышенную биологическую активность и при взаимодействии с растениями увеличивает урожайность и качество сельскохозяйственной продукции [1]. Повышение биологической активности оросительной воды обеспечивается дополнительно введением в оросительную воду питательного раствора удобрений. Поток активированной воды при этом насыщается питательным раствором, подается в распределительный трубопровод 20 и поливные трубопроводы 21 с капельницами 22. Давление в магистральном трубопроводе контролируется манометром 13.

Если к шине 33 будет подведен отрицательный потенциал, а к шине 28 положительный потенциал, поток воды, протекающий во внутренней полости электроактиватора 14, взаимодействует витками 27 шнека, скорость вращения потока возрастает, и положительный потенциал от витков 37 шнека передается потоку воды. При таком положении переключателя потенциалов в трубопровод 17 для отвода воды будет поступать анолит - положительно заряженная вода с повышенным окислительно-восстановительным положительным потенциалом и пониженной величиной водородного показателя рН. Анолит при этом имеет повышенную биологическую активность и при воздействии на почву и растения производит уничтожение болезнетворных микробов и вредителей, что создает благоприятные условия для роста и развития растений и повышает урожайность экологически чистой сельскохозяйственной продукции.

Режим работы системы капельного орошения с модулем активации оросительной воды выбирается в зависимости от возделываемой культуры и типа почвы. При этом соблюдается следующая последовательность:

- после проведения посева или посадки производится полив анолитом с окислительно-восстановительным потенциалом (ОВП) +500...+700 Мв и водородным показателем рН - 3,0...5,0 ед. рН;

- весь период вегетации производится полив католитом с ОВП -700...-900 мВ и водородным показателем рН - 7,5... 11,0 ед. рН.

Полив анолитом проводится во время вегетации только в случае появления болезнетворных микробов и вредителей.

Экспериментальными исследованиями установлено, что при орошении овощных культур с использованием разработанной технологии урожайность повышается на 30...40 % при значительном улучшении качества.

Библиографический список

1. Леонов, Б.И. Физико-химические аспекты биологического действия электрохимически активированной воды [Текст] / Б.И. Леонов, В.И. Прилуцкий, В.М. Бахир. – М.: ВНИИМТ, 1999. – 244 с.: ил.

2. Система капельного орошения с модулем активации оросительной воды [Текст] : патент 2410869 Российская Федерация. С1 МПК А 01 G 25/00. / Абезин В.Г. (RU) – Заявка № 2009135600/21; заявлено 24.09.2009; опубл. 10.02.2011, Бюл. № 4.

3. Щедрин В.Н. Орошение сегодня: проблемы и перспективы [Текст] / В.Н. Щедрин. – М. : ФГНУ ЦНТИ «Мелиоводинформ», 2004. – 255 с.

4. Электрохимическая активация: история, состояние, перспектива [Текст] /Под ред. В.М. Бахира /Академия медико-технических наук Российской Федерации. – М.: ВНИИМТ, 1999. – 256 с.: ил.

E-mail: pniiemt@yandex.ru

УДК 631. 647.5:681.3

АЛГОРИТМ РАСЧЕТА КОЭФФИЦИЕНТА ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ ВОДООТДАЧИ ДЛЯ УРАВНЕНИЯ БУССИНЕСКА В ДВУХ- И МНОГОСЛОЙНЫХ ГРУНТАХ

С.М. Григоров доктор технических наук, профессор
Волгоградский государственный аграрный университет

К.К. Жибуртович, кандидат технических наук, доцент
Белорусский государственный аграрный технический университет

Представлены вероятностно-статистические модели и алгоритм количественной оценки коэффициентов предельной (максимальной) водоотдачи и коэффициента дифференциальной водоотдачи для уравнения Буссинеска в двух- и многослойных грунтах.

Ключевые слова: водоотдача, грунт, уравнение Буссинеска, методы определения, факторы, капиллярная кайма.

Способ определения коэффициентов водоотдачи в неоднородных (слоистых) грунтах должен быть рассмотрен для следующих основных случаев:

1. Слой крупнозернистого грунта подстилается слоем грунта, более мелкозернистым, т. е. $d_1 > d_2 > \dots > d_n$.

Здесь и далее $d = d_{10}$ – диаметр частиц, меньше которых в грунте содержится 10 % по массе, мм.;

2. Когда слои имеют обратное положение – мелкозернистые отложения подстилаются более крупнозернистыми, т. е. $d_1 < d_2 < \dots < d_n$.

3. Слои имеют неупорядоченное (смешанное) расположение.

Распределение влаги после стекания в случаях (1, 2) иллюстрируется классической схемой по А. А. Роде (рисунок 1) [5].

В первом случае слоистость грунтовой толщи (рисунок 1а) не вызывает отклонения в распределении влаги и расчет коэффициентов водоотдачи производится с учетом параметров S_{cp} и σ слагаемых грунтов, как для двух участков однородной толщи [1].

Во втором случае (рисунок 1б) граница раздела грунтов различного гранулометрического состава определяет отклонение от распределения влаги, характерного для однородной толщи. В верхнем слое с определенной глубины влажность, соответствующая наименьшей влагоемкости W_{0m} данного грунта, нарастает до самой границы раздела, приближаясь к полному насыщению. Кривая распределения этой влаги соответствует верхней части нормальной капиллярной кривой, свойственной данному грунту. Ниже границы раздела влажность резко уменьшается до величины W_{0k} , характерной для данного крупнозернистого грунта [1].

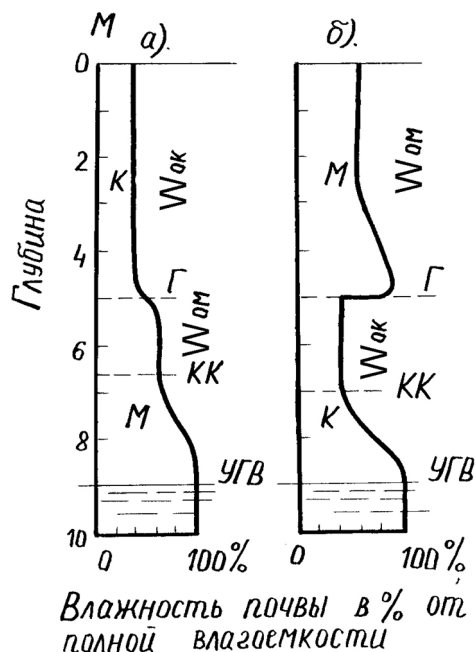


Рисунок 1 – Распределение влаги в слоистых толщах:

а) при подстилании крупнозернистого почвогрунта (К) мелкозернистым (М); б) при подстилании мелкозернистого почвогрунта (М) крупнозернистым (К);

Г – граница смены грунтов, КК – верхняя граница капиллярной каймы;

$\omega_{ок}$ и $\omega_{ом}$ – наименьшая влагоемкость крупнозернистого и мелкозернистого почвогрунтов

Мощность зоны с избыточным количеством влаги Δh в верхнем слое равна разности нормальных высот капиллярного поднятия, характерных для верхнего и нижнего слоя рассматриваемой грунтовой толщи [6].

Необходимо отметить, однако, что капиллярно-подвешенная влага обладает заметной подвижностью, а поэтому и повышенной доступностью для растений. Кроме того, она может капиллярно передвигаться вверх, что имеет существенное значение для водоснабжения растений. С другой стороны, при наличии уклона, гравитационно стекать в его направлении, резко отличаясь этим свойством от других форм подвешенной влаги. Поэтому очень важно иметь возможность определять количество влаги, обладающей указанными свойствами. Такое повышение влагоемкости должно приниматься во внимание при расчете норм увлажнения и других гидрологических расчетах. Это обстоятельство должно также учитываться и при расчетах коэффициентов водоотдачи в неоднородных (слоистых) грунтовых толщах.

Рассмотрим ситуацию (случай I, рисунок 1а), когда УГВ находится в n-ом слое грунта на глубине S от поверхности почвы. Отсчет слоев производится сверху вниз, т. е. S_1 – мощность верхнего слоя; S_2 – мощность второго слоя; S_i мощность i-го слоя

($i=1 \div n$). Положим $S_0 = 0$, а $S = \sum_{i=1}^n S_i$. В принятых обозначениях коэффициент дифференциальной водоотдачи (для уравнения Буссинеска) определяется по формуле [2]

$$\mu_d = \sum_{j=1}^n [\psi_j(S - \sum_{i=1}^j S_{i-1}) - \psi_j(S - \sum_{i=1}^j S_i)], \quad (1)$$

$$\text{где } \psi_j(X) = \mu_{\Gamma j}(d_j, U_j) * \gamma_j(X, d_j), \quad (2)$$

где $\mu_{\Gamma j}(d_j, U_j)$ – предельное (максимальное) значение коэффициента дифференциальной водоотдачи для грунта j-го слоя, которое определяется по соответствующим формулам сообразно значениям d_j, U_j , а $\gamma_j(X, d_j)$

На основе применения математических методов планирования и анализа эксперимента разработана зависимость для определения μ_{Γ} легких минеральных грунтов [2]

$$\mu_{\Gamma} = 3,690 d_{10} - 8,2 d_{10}^2 + 0,009 U - 0,180 d_{10} U - 0,04, \quad (3)$$

где d_{10} – диаметр частиц, меньше которых в грунте содержится 10% по массе, мм;

$U = d_{60}/d_{10}$ – коэффициент неоднородности грунта;

d_{60} – диаметр частиц, меньше которых в грунте содержится 60% по массе, мм;

Для оценки параметров S_{cp} и σ , получены интерполяционные формулы в виде алгебраических полиномов в функции от их характерного диаметра d_{10} [3]

$$S_{cp} = 0,694 - 2,01 d_{10}, \quad (4)$$

при $0,01 \leq d_{10} \leq 0,16$ и $2 \leq U \leq 8$

$$\sigma = 0,680 - 3,35 d_{10}, \quad (5)$$

при $0,01 \leq d_{10} \leq 0,16$ и $2 \leq U \leq 8$

$$\gamma(S, d_{10}) = 1 - \frac{\operatorname{erfc}(\frac{S - S_{cp}}{\sigma \sqrt{2}})}{2 - \operatorname{erfc}(\frac{S_{cp}}{\sigma \sqrt{2}})}, \quad (6)$$

$$\Psi = \mu_{\Gamma} * \gamma(s, d_{10}) \quad (7)$$

Пример 1. Верхний слой крупнозернистого песка мощностью $S_1 = 0,6$ м, характеризуемый $d_1 = 0,14$; $U = 4,0$ подстилается мелкозернистым песком $S = 2,0$ м от поверхности. Определить μ_d (исходный для последующего расчета).

Здесь

$$S = \sum_{i=1}^n S_i = 2,0 \text{ м.}$$

Развернутая запись формулы (1) в этом случае имеет вид:

$$\mu_d = [\Psi_1(S - S_0) - \Psi_1(S - S_1)] + [\Psi_2(S - S_1) - \Psi_2(S - S_1 - S_2)],$$

Подставляя конкретные значения, получаем

$$\mu_d = [\Psi_1(2 - 0) - \Psi_1(2 - 0,6)] + [\Psi_2(2 - 0,6) - \Psi_2(2 - 0,6 - 1,4)] = [\Psi_1(2) - \Psi_1(1,4)] + [\Psi_2(1,4) - \Psi_2(0)].$$

Для вычисления значений $\Psi_1(2)$ и $\Psi_1(1,4)$, по формулам (3) определяем $\mu_{П1}(d_1, U_1) = \mu_{П1}(0,14, 4) = 0,2511$ дол. ед, далее по формулам (4) находим $S_{ср1} = 0,413$ м, по (5) $\sigma_1 = 0,211$ м и по зависимости (6) получаем

$$\gamma_1(2) = 1 - \frac{\operatorname{erfc}\left(\frac{2-0,413}{0,211\sqrt{2}}\right)}{2 - \operatorname{erfc}\left(\frac{0,413}{0,211\sqrt{2}}\right)} = 1,0, \gamma_1(1,4) = 1,0, \text{ откуда следует}$$

$\Psi_1(2) = \mu_{П1} * \gamma_1(2) = 0,2511$ дол.ед, $\Psi_1(1,4) = \mu_{П1} * \gamma_1(1,4) = 0,2511$ дол. ед. Аналогично вычисляем $\Psi_2(1,4)$, т. е. находим $\mu_{П2}(d_2, U_2) = 0,0467$ дол. ед, далее $S_{ср2} = 0,654$ м, $\sigma_2 = 0,613$ м, $\gamma_2(1,4) = 0,87$, $\Psi_2(1,4) = 0,0406$, $\Psi_2(0) = 0$, так как $\gamma(0) = 0$ и окончательно имеем $\mu_d = 0,0406$ дол. ед.

В случае (II) границы раздела грунтов определяют отклонение от распределения влаги (см. рисунок 1б), характерного для случая, когда слои имеют обратные положения и расчет дифференциальной водоотдачи производится с учетом мощности зоны с избыточным количеством влаги Δh_i , равной разности нормальных высот капиллярного поднятия, характерных для верхнего и нижнего слоев рассматриваемой грунтовой толщи. Необходимо отметить, что Δh_i учитывается при установлении максимальной расчетной величины снижения УГВ $S_{ip}^{\max}$ от поверхности рассматриваемого i -го слоя, которая определяется по формулам [2]

$$S_{ip}^{\max} = S_i + (h_{ki} - \Delta h_i) \text{ при } S_i > h_{ki}, \quad (8)$$

$$S_{ip}^{\max} = h_{ki} + (h_{ki} - \Delta h_i) \text{ при } S_i \leq h_{ki}, \quad (9)$$

где S_i – мощность i -го слоя почвенно-грунтовой толщи, м,

h_{ki} – величина максимального капиллярного поднятия в i -ом слое грунта, м,

Δh_i – мощность зоны с избыточным количеством влаги в i -ом слое грунта, м,

$$\Delta h_i = h_{ki} - h_{ki+1}, \quad (10)$$

$$S_{ip}^{\max} = S_i + h_{ki+1} \text{ при } S_i > h_{ki}, \quad (11)$$

$$S_{ip}^{\max} = h_{ki} + h_{ki+1} \text{ при } S_i \leq h_{ki}, \quad (12)$$

Величина максимального капиллярного поднятия h_k рассчитывается по формулам [4]

$$h_{ki} = 1,622 - 6,80 d_i, \quad (13)$$

$$^*h_{ki} = 0,652 - 0,734 d_i, \quad (14)$$

где $d_i = d_{10}$ – диаметр частиц, меньше которых в i -том грунте содержится 10 % по массе.

Для данного случая (II) коэффициент дифференциальной водоотдачи (для уравнения Буссинеска) определяется по формуле [2]

$$\mu_d = \sum_{j=1}^{n-1} [\Psi_j(\bar{S}) - \Psi_j(\bar{S} - S_j)] + \Psi_n(S_n) - \Psi_n(0), \quad (15)$$

где $\bar{S} = \min(S, S_{ip}^{\max})$, $\Psi_j(\bar{S}) - \Psi_j(\bar{S} - S_j) = 0$ при $S > S_{ip}^{\max}$, S – расстояние от поверхности j -го слоя до УГВ, м.

$$\Psi_j(\bar{X}) = \mu_{пj}(d_j, U_j) * \gamma_j(\bar{X}, d_j). \quad (16)$$

Пример 2. Верхний слой мелкозернистого песка мощностью $S_1=1,4$ м, характеризующийся $d_1 = 0,02$, $U = 3,0$, подстилается крупнозернистым песком с диаметрами $d_2 = 0,14$, $U = 4,0$. УГВ находится во втором слое на глубине $S = 2,0$ м от поверхности земли.

Расчет μ_d производится по формуле (15), развернутая запись которой для данного примера имеет вид:

$$\mu_d = [\Psi_1(\bar{S}) - \Psi_1(\bar{S} - S_1)] + \Psi_2(S_2) + \Psi_2(0),$$

Поскольку $\bar{S} = \min(S, S_{jp}^{\max})$ и $S = 2,0$ м (по условию), для определения $\bar{S}$ рассчитывается $S_{1p}^{\max}$. Для этого первоначально по (13) рассчитываются $h_{k1} = 1,488$ м, $h_{k2} = 0,670$ м по (10), $\Delta h_1 = 0,816$ м и в результате по (11) $S_{1p}^{\max} = 2,156$, т.е. $\min(S_1, S_{1p}^{\max}) = 2,0$ м. Последующие расчеты аналогичны изложенным в примере 1.

$\mu_d = [\Psi_1(2) - \Psi_1(2 - 1,4)] + \Psi_2(2 - 1,4) + \Psi_2(0) = [\Psi_1(2) - \Psi_1(0,6)] + \Psi_2(0,6) + \Psi_2(0)$.
 $\mu_{п1}(d_1, U_1) = \mu_{п1}(0,02, 3) = 0,0467$, $Scp = 0,654$, $\sigma_1 = 0,613$, $\gamma_1(2) = 1,0$, $\gamma_1(0,6) = 0,37$, $\Psi_1(2) = 0,0467$, $\Psi_1(0,6) = 0,017$, $\mu_{п2}(d_2, U_2) = \mu_{п2}(0,14, 4) = 0,2511$, $Scp_2 = 0,413$, $\sigma_2 = 0,211$, $\gamma_2(0,6) = 0,81$, $\gamma_2(0) = 0$, $\Psi_2(0,6) = 0,203$, $\Psi_2(0) = 0$ и окончательно по формуле (7) $\mu_d = 0,233$ дол.ед.

Для облегчения расчетов μ_d разработаны номограммы. Последовательность определения μ_d по номограммам изложена в работе [4].

Библиографический список

1. Жибуртович, К. К. Алгоритм определения коэффициента водоотдачи для уравнения Буссинеска [Текст] / Жибуртович К. К. // Прогнозы водного режима при мелиорации земель: сб. научн. работ / БелНИИМи ВХ; ред. кол.: В. Ф. Карловский (отв. ред.) [и др.]. – Минск, 1988. – С. 115 -128.
2. Жибуртович, К. К. Методология расчета водно-воздушного режима мелиорированных и сопредельных земель [Текст] : монография / К. К. Жибуртович. – Минск. Изд. РУП «Институт энергетики АПК НАН Беларуси», 2005. – 242 с.
3. Жибуртович, К.К. Указания по определению емкостных и фильтрационных параметров легких минеральных грунтов [Текст] / К.К. Жибуртович. – Мн.: БелНИИМиВх, 1998. – 29 с.
4. Жибуртович, К. К. Модели и алгоритм расчетов коэффициентов водоотдачи в однородных и многослойных грунтах [Текст] / К.К. Жибуртович //Рук. деп. в ЦБНТИ «Мелиорация и водное хозяйство». – М.: 1987. – Вып. 11. – 48 с.
5. Роде, А. А. Водные свойства почв и грунтов [Текст] / А.А. Роде. – М.: Изд-во АН СССР, 1955. – 131 с.
6. Стапренс, В. Я. О некоторых явлениях при фильтрации воды сквозь слоисто-грунтовую толщу [Текст] / В. Я. Стапренс. – Рига. Изд-во АН Латв. ССР, 1959. – 21 с.

E-mail: gsm.dtn@mail.ru

УДК 624.131:631.587 (470.4:471.4)

ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПОЧВ И ВОДНЫХ РЕСУРСОВ НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

В.И. Пындак, доктор технических наук, профессор

Волгоградский государственный аграрный университет

В Нижнем Поволжье распространены хвалынские (40 % территории) и майкопские (5 %) глины. Межледниковые континентальные отложения имеют период ≈ 116 лет, который подразделяется на 4 фазы, в которых присутствуют трансгрессия, потепление и т.п. Загрязнение водных ресурсов приводит к снижению испаряемости воды, вследствие чего сток Волги увеличивается. Названные глины являются водоупором и характеризуются радиоактивностью.

Ключевые слова: почва, водные ресурсы, хвалынские глины, майкопские глины, трансгрессия, радиация.

Геологическая история Прикаспийской низменности (Прикаспийской бессточной котловины) – это история развития и формирования Каспийского моря, изменения его водного режима [2]. Под влиянием сложнейших геологических, геоэкологических и гидрогеологических процессов в различные эпохи уровень Каспия (Хвалынского моря) подвергался значительным колебаниям, происходили неоднократные трансгрессии моря. В четвертичном периоде была самая большая хвалынская трансгрессия, при которой отложились толщи шоколадных хвалынских глин.

Толщина пласта из этих глин варьируется в диапазоне 1-5 м, местами до 25 м. Глины залегают на самых разнообразных глубинах – вплоть до 15 м от дневной поверхности, в ряде мест, в частности на Бэровских буграх Астраханской области, вскрываются в естественных отложениях. По нашим предварительным исследованиям, в Волго-Ахтубинской пойме залежи «красных» глин встречаются непосредственно в подпочвенных горизонтах и характеризуются повышенной коррозионной активностью.

Во времена четвертичного периода, который подразделялся на 4 эпохи, уровень океана во время оледенений понижался, а в межледниковую эпоху увеличивался выше современного уровня [7]. Изменения климата и водного режима сопровождалась миграцией полюсов Земли, что, в свою очередь, приводило к циклической эволюции пород и к разделению межледниковых континентальных отложений на 4 фазы (рисунок 1; [1, 7]).

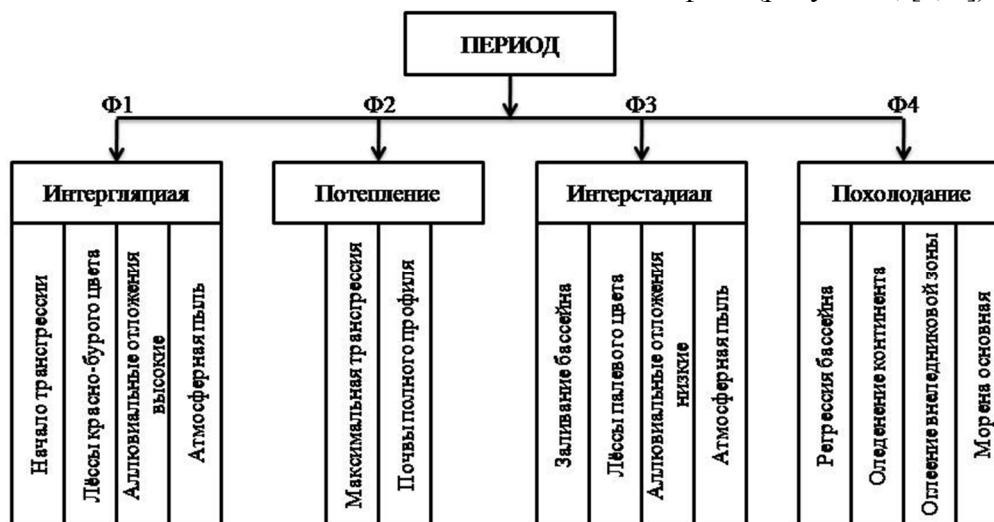


Рисунок 1 – Схема геоэкологических изменений и фаз

В соответствии с названной цикличностью на европейской территории России сильные засухи отмечались в 1984-1999 годах, впоследствии цикл острых засух и лесных пожаров начался примерно в 2010 году и, по-видимому, будет продолжаться. В Нижнем Поволжье, кроме засух, происходит некоторое опустынивание и снижение плодородия земель. Геоэкофаза Ф2 «Потепление» коррелируется с современной трансгрессией Каспийского моря (1972-2001 гг.) и составляет 29 ± 5 лет [7].

Разумеется, на каждой широте и долготе Земли развиваются свои фазы, которые к тому же варьируются в зависимости от миграции полюсов Земли (известно, что этот весьма медленный процесс продолжается). Как следует из рисунка 1, в последующей, ныне протекающей в Нижнем Поволжье и практически во всей Европе, фазе Ф3 может происходить «заливание бассейна». Не этим ли объясняются «потопы» в Европе и на Кубани в 2012 году?

Впереди фаза Ф4, включающая «оледенение континента». В прошлом пик «оледенения» в европейской России приходился на зимы 1941-1942 гг. (битва под Москвой) и 1942-43 гг. (Сталинградская битва), что внесло свой вклад в наши победы. Весь период согласно рисунку 1 ныне составляет $\approx 4 \cdot 29 = 116$ лет.

Названные геоэкофазы относятся и к Прикаспию. Однако трансгрессии нынешнего Каспийского моря видоизменились, но поднятие его уровня происходит. Объяснение этому содержится в [1] и обусловлено катастрофическим загрязнением Нижней Волги, принимающей губительные стоки почти со всей европейской части России (41,2 % отходов всей России), а также загрязнением непосредственно самого моря от прилегающих стран и от морской нефтедобычи.

Таблица – Результаты сравнительных тепловых испытаний воды

Условные номера воды	Тип воды и её происхождение	Объём оставшейся воды, мл	Испаряемость воды	
			мл	% к контролю
1	Родниковая вода (контроль)	125	25	0
2	Грунтовая вода из подземного источника	119	31	+24
3	Вода Волгоградского водохранилища	130	20	-20
4	Биоочищенная вода завода «Каустик»	121	29	+16
5	Волжская вода в Красноармейском районе	128	22	-12
6	Сточная вода завода «Каустик»	137	13	-48
7	Вода городского пруда в районе «Семи ветров»	130	20	-20
8	Вода реки Ахтуба	127	23	-8
9	Водопроводная вода г. Волгограда	123	27	+8

Нами проведены простые, но весьма важные, сравнительные тепловые испытания воды с различной минерализацией и с различными примесями. Объектами испытаний были 9 типов воды разнообразного происхождения (таблица), в том числе родниковая вода (контроль), вода Волгоградского водохранилища, водопроводная

вода. В конические неметаллические ёмкости поочерёдно и параллельно заливали воду согласно таблице, на которую направляли – посредством кварцевого (галогенного) светильника – тепловое излучение. Температура воды стабилизировалась при 36-38 °С, время выдержки – 4 часа, повторность опытов с одинаковой водой четырёхкратная. Этим в ускоренном режиме имитировали интенсивную солнечную радиацию в жаркое время года.

Получены неожиданные, но объяснимые результаты:

1) грунтовая вода из подземного источника и так называемая биоочищенная вода завода «Каустик» имеют большую испаряемость по сравнению с контролем, что объясняется наличием в такой воде трёхвалентного железа, хлоридов и некоторых других «ингредиентов» (вода имела коричневатый оттенок);

2) испаряемость водопроводной воды несколько превышает контроль – это результат её доведения до стандартных требований, включая хлорирование;

3) испаряемость застойной воды Волгоградского водохранилища на 20 % ниже контроля, проточная вода – ниже плотины ГЭС – на 12 % уступает контролю («букет» загрязнений сказывается);

4) испаряемость сточной воды завода «Каустик» почти в 2 раза ниже, такая вода должна подвергаться очистке, но не исключается её попадание в Волгу;

5) остальное видно из таблицы.

За период наблюдений, начиная с 1880 года, сток реки Волга неуклонно уменьшается, что объясняется интенсификацией заборов воды из Волги и её притоков для водоснабжения, производственно-хозяйственной деятельности, орошения и т.п. Но примерно с 1970 года сток начал увеличиваться, прекратилось также понижение уровня Каспийского моря, с 1980 года начался цикл его повышения (рисунки 2 и 3; [1]). Эти явления глобального масштаба происходят, несмотря на увеличивающиеся заборы воды из Волжского бассейна.

Снижение испаряемости природной воды приводит к нарушению процессов образования облачности, повышению температуры атмосферы и к снижению количества осадков в жаркое время года. Это, на наш взгляд, одна из причин ускоряющихся «циклов» губительных засух в Нижнем Поволжье.

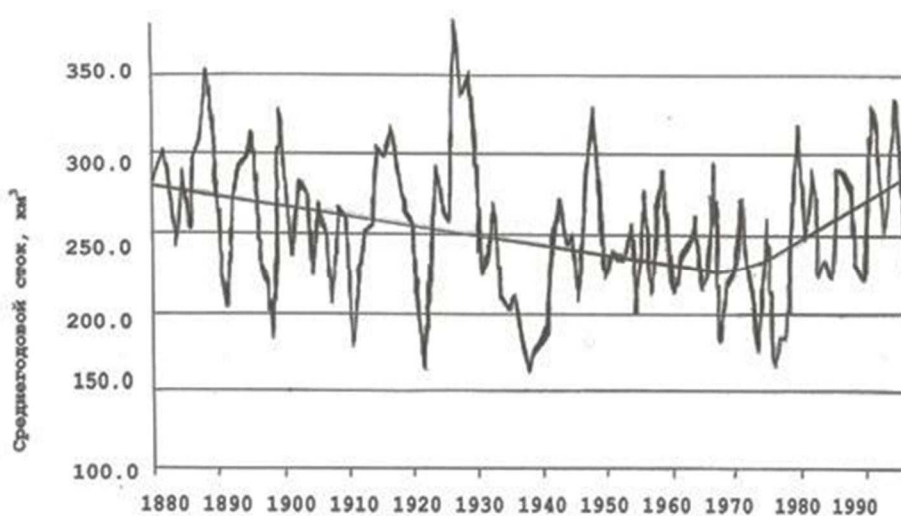


Рисунок 2 – Изменение стоков реки Волга



Рисунок 3 – Изменение уровня Каспийского моря

Эти процессы обусловлены в основном следующими факторами:

1) катастрофическое загрязнение воды в реках и водохранилищах, в частности, образование в застойных акваториях плёнки из поверхностно-активных веществ (ПАВ) и, как следствие, снижение испаряемости водных ресурсов;

2) наличие «каскада» водохранилищ с застойной водой – у плотин ГЭС – на Волге и некоторых её притоках;

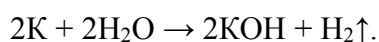
3) переброска части воды из Дона в Волгу во время шлюзования вследствие существенной разности уровней этих рек.

Такое вмешательство в природную среду – с учётом наступившей фазы ФЗ с её «заливанием бассейна» (рисунок 1) – может привести к повышенной трансгрессии Каспийского моря. Прекращение затопления (подтопления) Прикаспия можно прогнозировать лишь в фазе 4 (похолодание), включающей «регрессию бассейна».

Кроме упомянутых хвалынских глин, в Нижнем Поволжье встречаются и майкопские глины (рисунок 4). По данным ряда источников, в том числе [3, 6], хвалынские глины занимают около 40 %, а майкопские – 5 % Нижневолжского региона. Хвалынские глины являются «молодыми» – образовались в интервале 15-65 тыс. лет назад в период хвалынской трансгрессии [6]. Более молодые, но мощные (20-40 и более м) майкопские глины находятся в зонах недостаточного увлажнения.

Образование майкопских глин связано с уникальными аномалиями в Прикаспии: после прекращения трансгрессии остались углубления, которые наполнялись талой и дождевой водой и превращались в пресноводные – большие и малые – озёра. Засыпание этих озёр происходило в основном за счёт оседания взвешенных частиц в атмосфере, в том числе в изобилии приносимых пыльными бурями (как следует из рисунка 1, атмосферная пыль и пыльные бури не были редкостью).

Лёгкий калий – путешественник (его удельная масса всего 0,86 г/см³), взаимодействуя с водой озёр, превращался в более плотное и стабильное вещество:



В дальнейшем образуются разнообразные калийные соли – основа калийных удобрений.

Нами выдвигается гипотеза: майкопские глины являются предшественниками месторождений калийных удобрений, которые залегают ниже мощного пласта глин – на дне бывших озёр. В свою очередь, наличие майкопских глин косвенно подтверждает концентрация в пахотном горизонте повышенного количества природного калия (до 700 мг/кг; [3]) и железа (до 20 000 мг/кг).

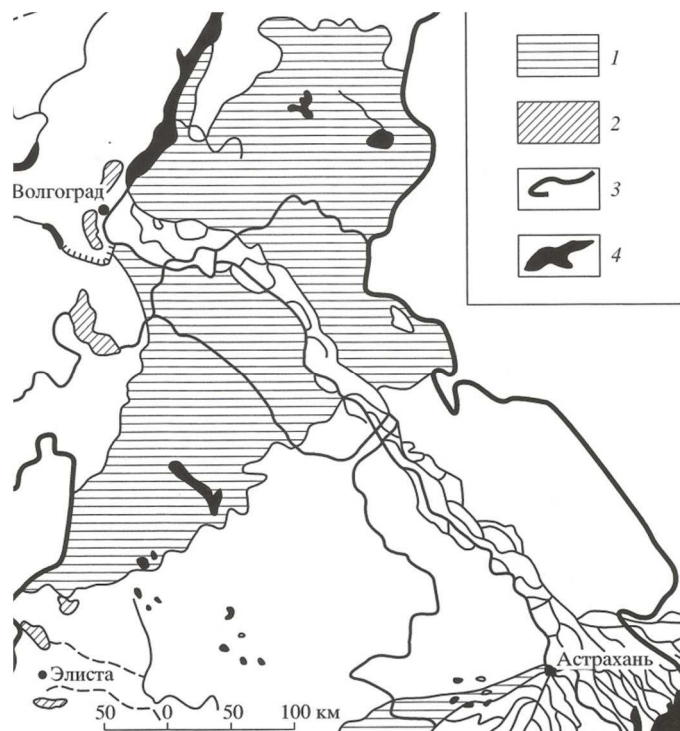


Рисунок 4 – Схема распространения хвалынских и майкопских глин в Нижнем Поволжье:
1 – хвалынские глины; 2 – майкопские глины; 3 – границы Нижнего Поволжья;
4 – водные бассейны

Наибольшие залежи майкопских глин фиксируются возле Волгограда (Городищенский район) и на юге области, в районе Котельниково (рисунок 4). Наличие здесь аномалий бурого цвета (железо ?) подтверждают снимки из космоса, а под Котельниково уже разрабатывается крупное Гремячинское месторождение калийных солей.

Из рисунка 4 следует также, что в пределах Волго-Ахтубинской поймы и на территориях, примыкающих к морю, хвалынские глины не фиксируются. Это результат особых геоэкологических и гидрогеологических условий этих территорий. Упомянутые «красные» глины в пойме, по-видимому, имеют свой состав, свои свойства и нуждаются в отдельном исследовании.

Химический состав хвалынских и майкопских глин разнообразен. В наибольшем количестве в них находятся SiO_2 (до 60 %) и Al_2O_3 (20-30 %) [3, 6]; присутствуют также магниевые MgO и другие соединения. Пресноводное происхождение майкопских глин подтверждается незначительным содержанием в соответствующих глинах водорастворимых солей и нейтральных реакций водных вытяжек ($\text{pH} = 7,0-7,1$); для хвалынских глин – $\text{pH} = 7,6-8,0$.

Оба типа глинистых пород являются хорошим водоупором и способствуют подъёму уровня грунтовых вод. Это обстоятельство следует учитывать при строительстве оросительных систем, особенно на полях с близким залеганием глин. Природная

влажность глин (среднее значение): хвалынских $W = 27 \%$, майкопских $W = 36 \%$. Фиксируется также высокое содержание глинистой фракции в обоих типах глин (31,3-55,6 %), что указывает на их повышенную физико-механическую активность.

Наибольшим «сюрпризом» в физических свойствах глин является их относительно высокая радиоактивность. Гамма-спектральный анализ глин на содержание естественных радионуклидов показывает [3, 6], что источниками радиации являются изотопы: калий-40, радон-222 и торий-232. Эффективная удельная активность $A_{эф}$ хвалынских глин составляет 110 Бк/кг, для майкопских глин $A_{эф} = 85$ Бк/кг. Отдельно удельная активность калия-40 в хвалынских глинах составляет огромную величину – среднее значение 629,4 Бк/кг, активность остальных изотопов существенно меньше.

Известно, что в природе широко распространены естественные радиоактивные изотопы, в их числе калий-40, углерод-14, радон-222. Установлено, в частности, что ничтожно малые концентрации ряда изотопов, в том числе радия-226 (после распада которого образуется радон-222), существенно повышают жизнедеятельность почвенной микрофлоры [5]. Но высокие дозы этих же изотопов приводят к поражению всего живого.

Из числа содержащихся в хвалынских и майкопских глинах изотопов наиболее опасным является радон-222, несмотря на его незначительную радиоактивность. Известно, что радон – это газ тяжелее воздуха, который из недр Земли может подниматься через глубокие скважины, тектонические разломы, расщелины и т.п., накапливаться в низинах, оврагах, котлованах, подвалах, а также в порах супесчаных и песчаных пород. Радий легко растворим в воде, вследствие чего некоторые застойные водоёмы могут превращаться в «радоновые ванны».

Бытует мнение: поскольку период полураспада радона-222 составляет 3,823 дня, то он быстро исчезнет. Это – заблуждение, так как в любом радиоактивном ряду (в нашем случае уран – радий) существует так называемое вековое равновесие, согласно которому в каждый момент времени имеются все изотопы ряда [3, 5]. Продуктами распада радона-222 является «цепочка» порошкообразных изотопов радия (А, В, С, D, Е, F), которые в ряде мест могут создать неблагоприятный радиоактивный фон с α -, β - и иногда с γ -излучением; в частности период полураспада радия-210 (RaD) – 22 года.

Выявлено также [4, 5], что радон – газ и частицы радия (всех модификаций) переносятся энергией ветра, особенно при пыльных бурях, могут поступать в Нижнее Поволжье из Казахстана, Китая, Монголии, Степной Украины; «поставщиком» радона являются и радиоактивные свалки.

Приведённые (далеко не полностью) сведения подтверждают известный, но не всегда соблюдаемый, тезис: вмешательство в природу с благими намерениями в перспективе может привести к негативным последствиям.

Библиографический список

1. Григоров, М.С. Трансгрессия Каспийского моря и канал Волго-Дон-2 [Текст]/ М.С. Григоров, В.И. Пындак, В.Ф. Лобойко // Вестник Саратовского ГАУ им. Н.И. Вавилова. – 2008. – № 9. – С. 47-51.
2. Евдокимова, Т.И. Почвенно-мелиоративные исследования Волго-Ахтубинской поймы и дельты Волги [Текст]/ Т.И. Евдокимова, К.И. Корнеева, С.А. Владыченский. – М.: Изд-во МГУ, 1958. – 158 с.
3. Пындак, В.И. Особенности геолого-почвенных условий развития орошения в Нижнем Поволжье [Текст]/ В.И. Пындак, В.Ф. Лобойко // Мелиорация и водное хозяйство. – 2008. – № 5. – С. 41-42.

4. Пындак, В.И. Радиационный фактор в геоэкологической обстановке урбанизированных территорий Нижнего Поволжья [Текст]/ В.И. Пындак, М.В. Трохимчук // Экологические системы и приборы. – 2003. – № 5. – С. 10-11.

5. Пындак, В.И. Проблемы и гипотезы природного радиоактивного фона планеты Земля [Текст]/ В.И. Пындак, М.В. Трохимчук // Альманах -2003. – Волгоград: Изд-во ВолГУ, 2003. – С. 158-162.

6. Пындак, В.И. Геоэкологические проблемы строительства на хвалынских и майкопских глинах Нижнего Поволжья [Текст]/ В.И. Пындак, М.В. Трохимчук // Геоэкология. Инженерная геология. Гидрогеология. Геокриология. – 2005. – № 2. – С. 148-152.

7. Пындак, В.И. О происхождении и климатической зональности осадочных пород Прикаспия и Нижнего Поволжья [Текст]/ В.И. Пындак, Ю.М. Светлов // Альманах-2005. – Волгоград: Изд-во ВолГУ, 2005. – С. 84-92.

E-mail: mshaprov@bk.ru

УДК 631.67

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ И ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ОРОШЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР ДОЖДЕВАНИЕМ

С.Я. Семененко, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

В.Г. Абезин, доктор технических наук, профессор

Волгоградский государственный аграрный университет

А.Л. Сальников, доктор биологических наук, профессор

А.Н. Руденко, кандидат технических наук, доцент

Астраханский государственный университет

Разработаны технологии и конструкции дождевальных агрегатов, обеспечивающих оптимальный режим орошения сельскохозяйственных культур с минимальными эксплуатационными затратами.

Ключевые слова: орошение, дождевальный агрегат, насадки, поливной трубопровод.

Совершенствование технологии орошения заключается в создании новых технических средств, обеспечивающих повышение производительности и качества полива, позволяющих увеличить урожайность сельскохозяйственных культур, надежность работы дождевальных машин и улучшить качество сельскохозяйственной продукции.

Орошение дождеванием обеспечивается дождевальными машинами и установками – стационарными, работающими в движении и позиционными [5].

По эксплуатационным показателям предпочтительны дождевальные агрегаты, работающие в движении. Дождевальный двухконсольный агрегат ДДА-100МА предназначен для полива овощных, кормовых, зерновых и технических культур, а также лугов и пастбищ [6].

Агрегат работает при движении вдоль канала, а вода поступает из открытых оросителей. Вода открытых оросителей постоянно имеет значительное количество механических примесей, которые забираются насосной установкой, подаются в водопроводящий трубопровод и дефлекторные насадки, которые засоряются механическими примесями и прекращают подачу воды на орошаемое поле.

Для забора воды из канала предусмотрен всасывающий клапан, оборудованный сороудерживающей решёткой, которая постоянно забивается растительными остатками и механическими примесями, которые необходимо периодически очищать, что значительно снижает производительность агрегата.

Кроме того, конструкции дождевальных насадок не обеспечивают необходимого качества распыления оросительной воды, что приводит к разрушению структуры почвы и снижению её плодородия.

Разработанная нами конструкция дождевального агрегата [1] позволяет обеспечить бесперебойную подачу воды к дождевальным насадкам и значительно упрощает конструкцию дождевального агрегата (рис. 1), повышает производительность и улучшает качество полива.

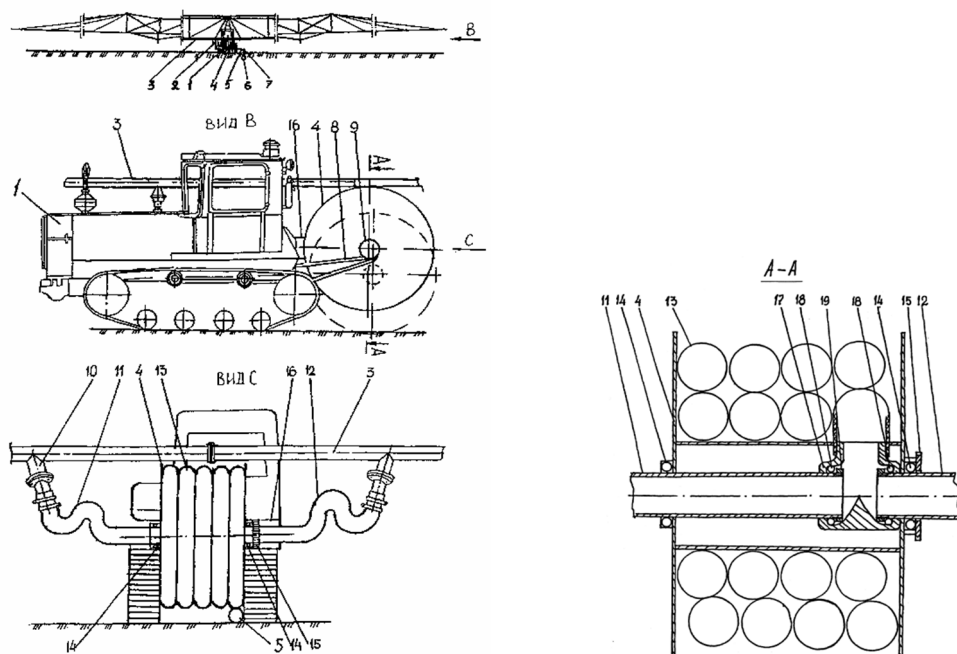


Рисунок 1 – Дождевальный агрегат:

- 1 – трактор; 2 – навесная система; 3 – ферма; 4 – приводной барабан;
5 – шланг; 6 – трубопровод; 7 – гидрант; 8 – навесная система; 9 – опорные
подшипники; 10 – патрубки; 11, 12 – шланги высокого давления;
13 – полиэтиленовый шланг; 14 – подшипники качения; 15 – шестерня;
16 – редуктор; 17 – делитель потока; 18 – сальниковые уплотнения; 19 – гайки

Дождевальный включает трактор 1, на котором с помощью навесной системы 2 установлена рама и ферма 3 дождевального агрегата. На навесной системе трактора 1 смонтирован приводной барабан 4 для намотки шланга 5, подключаемого к трубопроводу 6 закрытой оросительной сети с помощью гидранта 7. На навесной системе 8 закреплены опорные подшипники 9 привоного барабана 4. Нижняя часть фермы 3 выполнена из водоподводящих трубопроводов, на которых установлены дождевальные насадки. Подвод воды к водоподводящему трубопроводу выполнен с помощью патрубков 10 и мягких шлангов 11, 12 высокого давления. На ступице привоного барабана 4

намотан полиэтиленовый шланг 13. Приводной барабан 4 установлен на подшипниках 14 качения. Для привода барабана 4 при сматывании шланга 13 предусмотрена шестерня 15, привод которой выполнен от редуктора 16, соединенного с валом отбора мощности трактора. В ступице приводного барабана 4 установлен делитель потока 17, оснащенный сальниковыми уплотнениями 18, которые зафиксированы в гнездах делителя потока 17 гайками 19.

Дождевальная агрегат работает следующим образом. В начале орошаемого участка водоподводящий шланг 5 подключается к гидранту 7 трубопровода 6 закрытой оросительной сети и включается подача воды. Трактор 1 начинает движение вдоль трубопровода 6 закрытой оросительной сети по технологической дороге. Скорость движения трактора 1 выбирается в зависимости от необходимого режима орошения. Перед началом движения приводной барабан 4 опускается на поверхность почвы, что обеспечивает его зацепление и вращение барабана, при этом скорость движения шланга 5 соответствует скорости перемещения трактора 1.

Вода, поступающая по шлангу 5 от трубопровода 6, перемещается по виткам 13 шланга и подается на делитель потока 17, который обеспечивает распределение воды по двум направлениям на крылья фермы 3, из которых через дождевальные насадки вода поступает на орошение сельскохозяйственных культур. Как только длина шланга 5 заканчивается, тракторист останавливает дождевальную агрегат, шланг 5 отключается от гидранта 7. Барабан 4 с помощью навесной системы 8 приподнимается, при этом шестерня 15 входит в зацепление с шестерней редуктора 16. Включается вал отбора мощности, и шланг 5 наматывается на барабан 4, до совмещения конца шланга 5 с ближайшим гидрантом.

Далее все операции повторяются.

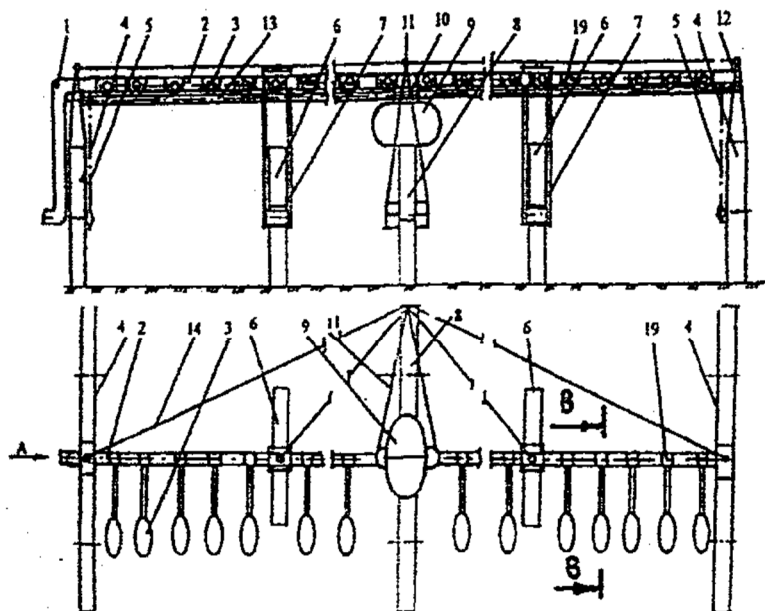
Результатами проведенных исследований установлено, что применение разработанной конструкции дождевальной агрегата обеспечивает повышение производительности на 30...40 %, предотвращает потери воды на холостые сбросы, снижает эксплуатационные затраты на 25...30 %, предотвращает подтопление и засоление орошаемой территории.

Обеспечение необходимого качества распыления оросительной воды может быть достигнуто использованием на дождевальном агрегате дождевателя-активатора [3].

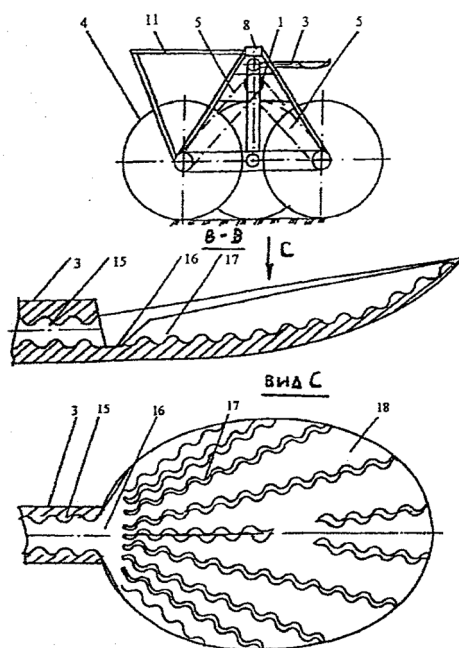
Известная дождевальная машина ДКШ-64 «Волжанка» применяется во всех зонах для полива различных сельскохозяйственных культур, высота которых в период вегетации не превышает 1,5 м (многолетние травы, овощные культуры, пастбища и т.д.) [5]. Машина работает позиционно от закрытой стационарной или полустационарной сети. На машине установлены дождевальные аппараты ударного типа кругового действия.

К недостаткам машины относятся отсутствие возможности полива высокостебельных культур (кукуруза, подсолнечник и т.д.) и круговой полив дождевальными аппаратами, что приводит к необходимости перемещения машины по влажной поверхности поля, образования колеи опорными колесами и значительные затраты мощности на перемещение, приводящие к искривлению поливного трубопровода.

Разработанный нами [2] дождевальная агрегат, в значительной степени, лишен перечисленных недостатков (рис. 2).



Вид А



Вид С

Рисунок 2 – Дождевальная установка:

- 1 – подводящий патрубок; 2 – поливной трубопровод; 3 – дождевальные насадки; 4 – приводные тележки; 5 – цепной привод; 6 – опорные колеса; 7 – кронштейны; 8 – центральная тележка; 9 – приводной двигатель; 10 – редуктор; 11 – поворотная стрела; 12 – кронштейны; 13 – приводной вал; 14 – тросы-растяжки; 15 – винтовая направляющая; 16 – распределительная площадка; 17 – направляющие ребра; 18 – отсекатели; 19 – поворотные хомуты

Дождевальная агрегат включает (рис. 2) подводящий патрубок 1, поливной трубопровод 2 с дождевальными насадками 3. Поливной трубопровод 2 опирается на приводные тележки 4, имеющие цепной привод 5 и опорные колеса 6 с кронштейнами 7. Центральная тележка 8 является приводной, для этого на ней установлен приводной двигатель 9 с редуктором 10. На приводной тележке 8 размещен кронштейн с вынесенной вперед треугольной поворотной стрелой 11. Приводные тележки 4 имеют кронштейны 12 для крепления поливного трубопровода 2 и подвесных подшипников, на которых установлен приводной вал 13. Передняя часть треугольной стрелы 11 соединена тросами-растяжками 14 с кронштейнами 7 опорных колес 6 и кронштейнами 12 приводных тележек. Дождевальные насадки 3 выполнены дефлекторными, при этом подводящая полость насадка имеет внутреннюю винтовую направляющую 15 с левосторонней навивкой. За подводящей полостью предусмотрена горизонтальная распределительная площадка 16. На днище корпуса насадки, который имеет эллиптическую форму, выполнены направляющие ребра 17, которые разделяют внутреннюю полость корпуса на расходящиеся отсеки 18. Внутренняя полость отсеков имеет канавку, выполненную по винтовой линии с левосторонней навивкой. Дождевальные насадки 3 установлены на поливном трубопроводе 2 с помощью поворотных хомутов 19.

Дождевальная агрегат работает следующим образом.

Перед началом работы дождевальная агрегат устанавливается на поле таким образом, чтобы опорные тележки и опорные колеса располагались на междурядьях посевов или посадки. С помощью приводного двигателя 9, дождевальная агрегат перемещается до ближайшего гидранта закрытой оросительной сети. При этом расстояние от края поля до оси поливного трубопровода 2 должно соответствовать зоне орошения дождевальными насадками 3. К подводящему патрубку 1 присоединяется гибкий рукав, установленный на гидранте и включается подача воды в поливной трубопровод 2. Вода по подводящим трубам 3 подается в дефлекторные насадки. При этом поток воды, проходя через подводящую полость 15 корпуса насадка приобретает вращательное движение против часовой стрелки из-за воздействия на поток внутренней винтовой направляющей. Вода во вращающемся против часовой стрелки потоке изменяет свою структуру, при этом ее энергия и жизненная сила увеличиваются. При выходе из подводящей полости 15 вращающийся поток распределяется по горизонтальной площадке 16 и разделяется направляющими ребрами 17 на расходящиеся струи и перемещается по отсекам 18. Так как стенки отсеков имеют винтовые канавки с направлением навивки против часовой стрелки, то струи получают вращательное движение против часовой стрелки. Вода в струях дополнительно улучшает свою структуру, повышает свою энергию и жизненную силу и выбрасывается через наружную кромку дефлектора, разбивается на мелкие капли и поступает на листостебельную часть растений и почву [4]. Воздействие оросительной воды, обладающей повышенной энергией и жизненной силой, на листостебельную часть растений, а также корневую систему, создает благоприятные условия для роста и развития растений, повышает урожайность сельскохозяйственных культур.

Как только почва достигнет заданной влажности, дождевальная агрегат перемещается на новую позицию. Для перемещения дождевального агрегата включается в работу двигатель 9, который через редуктор 10 передает крутящий момент на приводной вал 13, с которого цепные передачи осуществляют вращение колес приводных тележек 4, 8.

Прямолинейность перемещения поливного трубопровода поддерживается тросами-растяжками 14. Так как колеса приводных тележек 4, 8 и опорных колес 6 находятся на сухой почве, то их передвижение по полю не вызывает затруднений, а колея при движении дождевального агрегата не образуется.

При необходимости изменения направления движения (обратный ход дождевального агрегата) выполняются следующие операции.

Поворотная стрела 11 поворачивается на 180° и закрепляется в этом положении к приводной тележке 8. Дефлекторные насадки 3 переставляются на поливном трубопроводе и закрепляются с помощью хомутов 19 у отверстий в поливном трубопроводе 2, при этом дефлекторная насадка 3 должна быть направлена вверх как показано на фигуре 4. Проверяется прямолинейность трубопровода, а при необходимости выравнивается тросами-растяжками 14. В этом положении дождевальный агрегат готов к движению в обратном направлении.

Расположение колес на сухой поверхности почвы значительно снижает необходимое усилие на передвижение дождевального агрегата и предотвращает образование колеи от опорных колес.

Расположение поливного трубопровода на достаточной высоте от поверхности почвы позволяет производить полив сельскохозяйственных культур высотой до 2,5 м.

Библиографический список

3. Дождевальный агрегат [Текст] : патент 2409936 Российская Федерация. МПК А 01 G 25/09. / Абезин В.Г. (RU) - Заявка № 2009138373/21; заявлено 16.10.2009; опубл. 27.01.2011, Бюл. № 3.
5. Дождевальный агрегат [Текст] : патент 2402198 Российская Федерация. МПК А 01 G 25/09. / Абезин В.Г. (RU) - Заявка № 20091272373/21; заявлено 14.07.2009; опубл. 27.10.2010, Бюл. № 30.
4. Дождеватель-активатор [Текст] : патент 393025 Российская Федерация. МПК В 05 В 1/18. / Абезин В.Г. (RU) - Заявка № 2009119838/12; заявлено 25.05.2009; опубл. 27.06.2010, Бюл. № 18.
1. Маханты, Р. Лечебная сила воды. Секреты индийских мудрецов [Текст] / Р. Маханты. – СПб: Питер, 2006. – 128 с. : ил.
2. Мелиорация и водное хозяйство. Орошение: Справочник [Текст]/ Под ред. Б.Б. Шумакова. – М. : Колос, 1999. – 432 с. : ил.
6. Сапунков А.П. Механизация полива. – М. : Агропромиздат, 1987. – 336 с. : ил.

E-mail: pniiemt@yandex.ru

УДК 631.35

ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ПОДБОРЩИКА-ПОГРУЗЧИКА ПЛОДОВ БАХЧЕВЫХ КУЛЬТУР

А.Н. Цепляев, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

В.Г. Абезин, доктор технических наук, профессор

В.Н. Мутулов, кандидат технических наук

Волгоградский государственный аграрный университет

Разработана технология сплошной уборки плодов бахчевых культур на продовольственные и семенные цели. Создан подборщик-погрузчик плодов бахчевых культур, конструкция которого защищена патентом на изобретение [7], проведены лабораторные и полевые исследования, результаты которых приводятся в настоящей статье.

Ключевые слова: подборщик-погрузчик, планки вкатывателя, угол установки, зона вкатывания, плодоподъемный контур, лопасти.

Уборка плодов бахчевых культур является одной из самых трудоемких технологических операций, затраты на ее выполнение составляют до 50 % от общего объема затрат на возделывание [2, 3, 4, 5, 8].

Разработанная нами конструкция [1] представляет собой подборщик-погрузчик плодов бахчевых культур, который обеспечивает подъем плодов с поверхности почвы и погрузку их в транспортные средства.

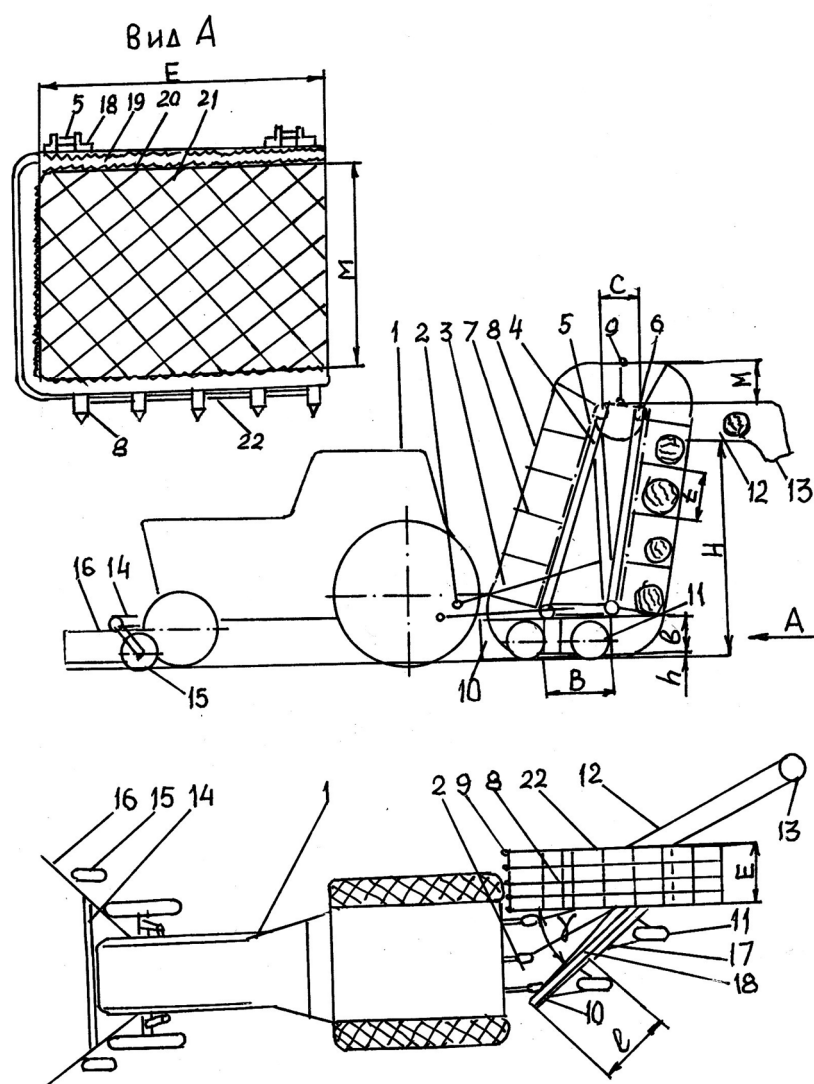


Рисунок 1 – Транспортерный подборщик-погрузчик:

- 1 – трактор; 2 – навесная система; 3 – плодоподъемный контур; 4 – рама;
- 5 – цепной контур; 6 – звездочки; 7 – лопасти; 8 – транспортерный контур;
- 9 – почвозацепы; 10 – планки; 11 – копирующие колеса; 12 – скатный лоток;
- 13 – укладчик; 14 – несущий брус; 15 – копирующие колеса; 16 – планки;
- 17 – несущий брус; 18 – крепление лопастей; 19 – каркас лопасти;
- 20 – эластичное покрытие; 21 – сетка; 22 – поперечины

Транспортный подборщик-погрузчик плодов бахчевых культур (рис. 1) включает трактор 1, на навесной системе 2 которого установлен плодоподъемный контур 3, который содержит раму 4, охватываемую замкнутым цепным контуром 5, установленным на звездочках 6. К цепному контуру закреплены лопасти 7. Лопасти 7 зафиксированы между цепным контуром 5 и охватывающим его транспортерным контуром 8. Рама 4 отклонена назад в противоположном движении подборщика направлении под углом $70...80^\circ$ к горизонту, а лопасти 7 расположены на раме 4 к цепному контуру 5 перпендикулярно. Цепной контур 5, охватываемый транспортерным контуром 8 с лопастями 7, представляет собой плодоподъемный контур. Параллелограммная рама 4 имеет кронштейны, с помощью которых она крепится к гидравлической навесной системе 2 трактора 1. Ремни 8 плодоподъемного контура 3 имеют почвозацепы 9 для привода цепного привода 5.

Для подачи плодов в межлопастное пространство плодоподъемного контура 3 предусмотрен вкатыватель, состоящий из планок 10, покрытых эластичным материалом с низким коэффициентом трения о плоды бахчевых культур. Планки смонтированы на опорных копирующих колесах 11. В верхней части плодоподъемного контура смонтирован скатный лоток 12 с укладчиком 13 плодов в транспортное средство или контейнер. Впереди трактора 1 на несущем брус 14 установлен валкообразователь, включающий опорные копирующие колеса 15. К ним закреплены косо поставленные планки 16. Планки 10 вкатывателя закреплены на несущем брус 17, зафиксированном к навесной системе 2 трактора 1. Планки 7 плодоподъемного контура закреплены к цепному контуру 5 средствами крепления 18 и включают металлический каркас 19, покрытый с внутренней поверхности эластичным материалом 20. На полках каркаса 19 закреплена эластичная сетка 21. Ремни 8 соединены между собой и зафиксированы поперечинами 22, закрепленному к каркасу 19.

Подборщик плодов бахчевых культур работает следующим образом. После уборочных уроков товарных плодов, для реализации имеющих конъюнктурную рыночную цену, необходимо подобрать с поля все стандартные плоды, пригодные для использования в пищевых целях или переработки на семена, сок и мякоть.

При движении агрегата, плоды, лежащие на поверхности поля, захватываются косо поставленными планками 16 валкообразователя и формируют валок, пропускаемый между колесами трактора 1. Плоды, сформированные в валок, захватываются планками 10 вкатывателя и направляются в межлопастное пространство плодоподъемного контура 3. Плоды, поступившие на ремни 8, захватываются планками 7 и начинают перемещаться ими по ходу движения агрегата. При изгибе транспортного контура 8, плоды, имеющие размер меньше, чем стандартные, проходят между ремнями и остаются на поверхности поля. Стандартные плоды бахчевой культуры поднимаются планками 7 к верхней части плодоподъемного контура 3. При изгибе транспортного контура планки 7 занимают вертикальное положение, и плоды поступают на скатный лоток 12, который имеет уклон к поверхности поля. Плоды, поступившие на скатный лоток, перемещаются к укладчику 13, который направляет их к месту выгрузки.

Разработанная конструкция агрегата позволяет производить подбор плодов с поверхности поля, отдельную уборку нестандартных плодов, погрузку в транспортное средство с минимальным механическим повреждением, при этом существенно упрощается конструкция и компоновка агрегата.

При обосновании параметров подборщика-погрузчика в качестве критерия оптимизации нами принята повреждаемость плодов при условии обеспечения подбора всех стандартных плодов с поверхности почвы [6].

Исследованиями влияния ширины b плодосдвигающей планки на повреждаемость плодов арбузов установлено, что ее ширина должна быть равной или большей, чем диаметр подбираемых плодов, так как перемещение плода в вертикальной плоскости приводит к его травмированию о верхний край планки и даже к переваливанию плода через планку.

В результате исследований установлено, что с увеличением ширины планки повреждаемость плодов уменьшается до определенной величины, после которой повреждаемость становится величиной постоянной. Эта величина зависит от диаметра подбираемых плодов и определяется из соотношения $b = 1.34 d_{\text{ср}}$. Высота установки плодосдвигающей планки над поверхностью почвы должна обеспечивать захват всех плодов, находящихся на поверхности поля и их транспортирование с укладкой в валок или подачей на плодоподъемный контур.

Эта высота зависит от высоты неровностей поверхности поля, чтобы предотвратить сгуживание почвы перед планкой. В то же время большие величины высоты планки над поверхностью почвы приводят к травмированию плодов минимального размера, находящихся на углублении. За минимальный размер плода принят диаметр равный 15 см согласно агротехнических требований.

По результатам проведенного исследования установлено, что минимальное травмирование плодов до 1 % получено при установке планки над поверхностью почвы высотой 5 см.

При анализе воздействия плодосдвигающей планки на плоды минимального и максимального размера установлено, что при отклонении планки назад от направления движения в усилие воздействия возникает вертикальная составляющая, которая уменьшает силу взаимодействия плода с почвой и соответственно травмирование плодов. Уменьшение угла установки планки к поверхности почвы приводит к увеличению вертикальной составляющей. Однако значительное уменьшение этого угла до острого вызывает повреждение плодов планкой.

Кроме того, уменьшение угла установки вызывает увеличение расстояния от нижней кромки плодосдвигающей планки до оси копирующего колеса, что ухудшает копирование планкой рельефа поля и увеличивает повреждаемость плодов.

Результатами исследований установлен оптимальный угол установки планки к поверхности почвы равный 70° . Угол установки плодосдвигающей планки к направлению движения должен обеспечивать боковое (поперечное) перемещение плодов в сторону плодоподъемного контура, при этом величина перемещения плодов должна быть минимальной с наименьшим травмированием плодов. Угол установки по результатам экспериментальных исследований, при котором обеспечивается минимальное травмирование плодов, равен 45° . Длина плодосдвигающей планки определяет условие копирования рельефа почвы. Для выровненных полей длина планки должна быть равной 80 см. При такой длине планки и ширине захвата вкатывателя 120 см, на несущем бруске должно быть установлено две плодосдвигающих планки под углом 45° . В результате проведения экспериментальных исследований определено, что при недостаточной ширине зоны вкатывания, повреждение плодов достигает значительной величины, а минимальные повреждения обеспечиваются при ширине зоны вкатывания, равной 1,8 м. Для плодов арбуза сорта «Холодок», характеризующегося максимальным размером

328 мм и средним размером 224 мм, оптимальной шириной плодоподъемного контура будет 600 мм. В этом случае $E = 2,7 d_{\text{ср}}$. При высоте лопастей меньше максимального размера плодов наблюдается их сгруживание перед зоной вкатывания и травмирование плодов. Оптимальной высотой лопасти для данного сорта плодов будет 500 мм, а сама высота зависит от размера подбираемых.

Исследованиями установлено, что с увеличением шага лопастей повреждаемость плодов уменьшается до определенного предела, а затем остается неизменной. Шаг лопастей должен быть больше максимального размера подбираемых плодов для свободного прохода их в межлопастное пространство. Установлена необходимая ширина зоны выгрузки равная 1000 мм. Эта ширина зависит от размера подбираемых плодов и может быть определена по формуле:

$$C = 2,2 d_{\text{ср}}. \quad (1)$$

По результатам проведенных исследований и полученным эмпирическим формулам предлагается следующая последовательность расчета параметров подборщика-погрузчика. Ширина плодосдвигающей планки $b = 1,34 d_{\text{ср}}$. Угол установки плодосдвигающей планки к направлению движения $\gamma = 45^\circ$. Длина плодосдвигающей планки $l = 3,57 d_{\text{ср}}$. Ширина зоны вкатывания $B = 8 d_{\text{ср}}$. Ширина плодоподъемного контура $E = 2,7 d_{\text{ср}}$. Шаг лопастей $t = 2,2 d_{\text{ср}}$. Высота лопастей $M = 2,2 d_{\text{ср}}$. Ширина зоны выгрузки $C = 4,5 d_{\text{ср}}$. Глубина плодоприемного лотка $K = 1,6 d_{\text{ср}}$. Расстояние между ремнями охватывающего контура $t = 2,2 d_{\text{ср}}$. Производительность подборщика-погрузчика:

$$W_T = 0,1 B V_T t_{\text{см}}, \quad (2)$$

где B – ширина захвата, м; V_T – теоретическая скорость движения, км/ч (м/с); $t_{\text{см}}$ – время смены, ч.

Ширина захвата валкообразователя по результатам исследований составила $B = 4,0$ м. Теоретическая скорость движения ограничена ударными нагрузками, возникающими при встрече плода с плодосдвигающей планкой. Эта скорость должна быть не более 1,5 м/с, тогда $W_T = 0,1 \cdot 4,0 \cdot 5,4 \cdot 7,0 = 15,12$ га.

Библиографический список

1. Абезин, В.Г. Агрегат для подбора плодов бахчевых культур [Текст] / В.Г. Абезин, А.Н. Цепляев, В.Н. Мутулов // Тракторы и сельскохозяйственные машины. – 2006. – № 10. – С. 13-14.
2. Абезин, В.Г. Подборщик плодов бахчевых культур на продовольственные цели [Текст] / В.Г. Абезин, А.Н. Цепляев, В.Н. Мутулов // Вестник АПК Волгоградской области. – 2007. – №1 [269]. – С. 19-20.
3. Абезин, В.Г. Механизация возделывания бахчевых культур на основе ресурсосберегающих почвозащитных технологий [Текст] : дис. д-ра техн. наук: 05.20.01 / Абезин Валентин Германович. – Волгоград, 2003. – 478 с.
4. Абезин, В.Г. Уборка плодов бахчевых культур [Текст] / В.Г. Абезин, А.Н. Цепляев, Д.В. Скрипкин // Известия Нижневолжского агропромышленного комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2011. – № 2 (22). – С. 155-159.
5. Комплексная механизация бахчеводства на основе инновационных технологий [Текст] / А.Н. Цепляев, В.Г. Абезин, М.Н. Шапоров, В.А. Цепляев // Известия Нижневолжского агропромышленного комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2008. – № 4 (12). – С. 172-177.
6. Мутулов, В.Н. Совершенствование технологии уборки и разработка конструкции транспортерного подборщика – погрузчика плодов бахчевых культур [Текст] : дис. канд. техн. наук: 05.20.01 / Мутулов Владимир Николаевич. – Волгоград, 2007. – 174 с.

7. Подборщик-погрузчик плодов бахчевых культур [Текст] : патент № 2332833 С1 Российская Федерация А 01 D 51/00, А 01 D 45/00. / В.Г. Абезин, В.П. Бороменский, А.Н. Цепляев, В.Н. Мутулов // заявл. 30.01.2007, Бюл. № 25. – 7 с.

8. Цепляев, А.Н. Агрономические и технические решения по совершенствованию возделывания бахчевых культур в неорошаемом земледелии [Текст] : дис. д-ра с.-х. наук: 06.01.01; 05. 20. 01 / Цепляев Алексей Николаевич. – Волгоград, 1998. – 375 с.

E-mail: mshaprov@bk.ru

УДК 631.331: 635.61

МОДЕРНИЗАЦИЯ КОНСТРУКЦИИ СОШНИКА ДЛЯ РАЗНОГЛУБИННОЙ ЗАДЕЛКИ СЕМЯН ПРОПАШНЫХ КУЛЬТУР

М.Н. Шапров, доктор технических наук, профессор

И.С. Мартынов, кандидат технических наук, доцент

Волгоградский государственный аграрный университет

В статье рассмотрены условия, необходимые для прорастания семян пропашных культур, и проблемы, которые могут возникнуть при их посеве. Предложена технология и средства механизации, позволяющие получить устойчивые всходы и гарантированные урожаи в почвенно-климатических условиях с резко континентальным климатом, а также приведена теория процесса взаимодействия сошника с почвой.

Ключевые слова: *способ посева, заделка семян, разноглубинный посев, сошник, высевальной аппарат, пропашные культуры.*

Известно, что успешное прорастание семян пропашных культур после посева может быть при температуре почвы не менее 8-12 °С. Почва достигает такой температуры в первую декаду мая. Но при этом верхний слой почвы на глубину 2-3 см сильно иссушается и влажность в нем не превышает 8-9 %. Естественно, заделка семян пропашных культур в этом случае должна проводиться на большую глубину, а это, безусловно, снижает всхожесть, ухудшает развитие растений и, как следствие, приводит к неравномерности появления всходов, снижению урожайности. Также урожайность пропашных культур во многом зависит от природно-климатических условий, которые в разные годы в Нижнем Поволжье могут очень сильно колебаться. Для весны в Нижнем Поволжье характерны песчаные бури, а в середине мая могут быть заморозки, поэтому возникает необходимость в проведении подсева после гибели части всходов [3].

Поэтому с целью исключения дополнительных затрат и обеспечения наилучшего сочетания «температура – влажность», разработана технология разноглубинного посева семян, а для ее проведения сконструирована посевная секция, состоящая из корпуса с семенным ящиком, ленточного высевального аппарата, вставки с семяпроводами, сошника, загортачей, прикатывающего колеса, шлейфа и соединенная с рамой посредством четырехзвенной шарнирно-рычажной системы [1, 3].

Посев осуществляется пунктирно-гнездовым способом, причем заделка в гнезде производится на разную глубину: 4, 6 и 8 см. При таком способе семена располагаются в почве вытянутыми вдоль оси ряда гнездами длиной 0,25-0,35 м. Количество семян в гнезде 3 штуки. Это позволяет обеспечить хотя бы для одного семени оптимальные условия для развития растения.

Для проверки данной технологии были проведены опыты в лабораторных условиях, которые показали, что использование сошника с наральниками, имеющими клинообразное соединение их с центральными щеками, способствовало забиванию его почвой, повышению сопротивления и получению неравномерной глубины заделки семян.

С целью устранения вышеперечисленных недостатков проведено усовершенствование конструкции сошника (рис. 1), состоящего из щек 1, 2, 3, 4, между которыми размещены наральники 5, 6, 7, причем левый и правый наральники 5, 7 выполнены со скосом в сторону центрального наральника 6, расположены на разной высоте по сравнению с нижним срезом центрального наральника 6 и закруглены в месте соединения с центральными щеками 2, 3. За наральниками 5, 6, 7 размещены направляющие 8, 9, 10. Щека 2 имеет срез до уровня щеки 1, а щека 3 – до уровня щеки 4 [2].

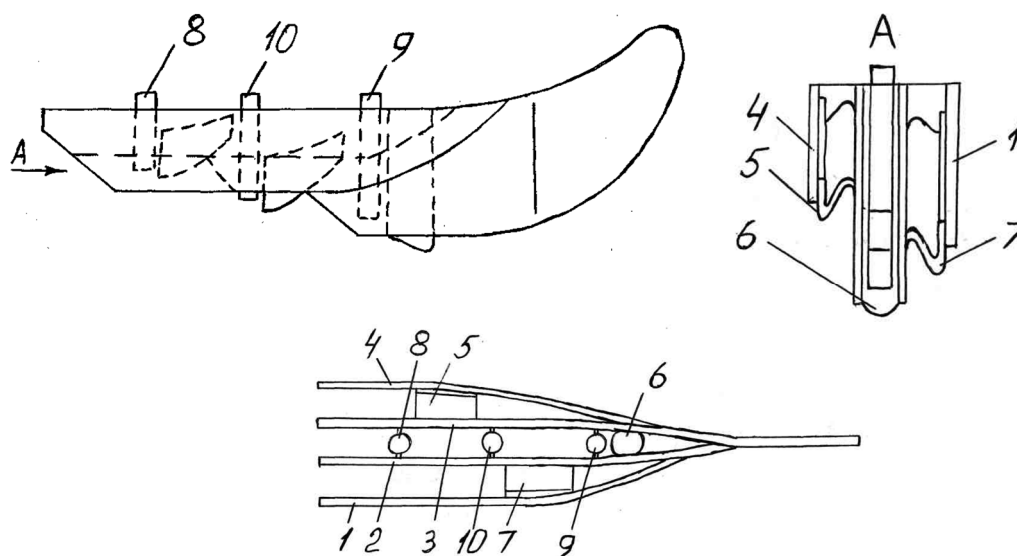


Рисунок 1 – Схема сошника:

1, 2, 3, 4 – щеки; 5, 6, 7 – наральники; 8, 9, 10 – направляющие

Высоту дополнительных наральников 5, 7 выполняют, соответственно, на два и четыре сантиметра меньше нижнего среза основного наральника 6.

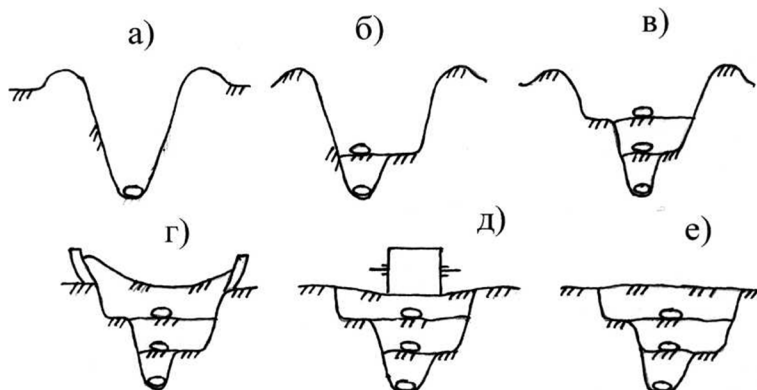


Рисунок 2 – Схема заделки семян

Заделка семян сошником производится следующим образом. Семена из высевального аппарата падают в соответствующий семяпровод и далее по направляющим 9, 10, 8 укладываются поочередно за наральниками 6, 7, 5. Семя, поданное в бороздку, образованную наральником 6 (рис. 2а), закрывается влажным слоем почвы, обрушенным наральником 7. По этому слою подается второе семя (рис. 2б), которое таким же образом закрывается наральником 5. Далее подается третье семя (рис. 2в), которое закрывается сначала влажной почвой за счет косога среза сошника, а затем загортачами (рис. 2г). Присыпанный слой почвы уплотняется прикатывающим колесом (рис. 2д), а поверхность поля мульчируется шлейфом (рис. 2е).

Для определения параметров сошника рассмотрим его взаимодействие с почвой.

Сошник в виде клина погружен в почву и движется в ней на постоянной глубине и с постоянной скоростью v . Клин в каждой точке соприкосновения с почвой давит на ее частицы по нормали (рис. 3).

Для обеспечения скользящего перемещения почвы по поверхности щеки сошника максимальное значение угла установки направителя γ , должно быть меньше $90 - \varphi$, где φ – угол трения почвы о сталь, который зависит от состояния и типа почв. При условии $\gamma > 90 - \varphi$ произойдет сгруживание почвы перед сошником.

Рассмотрим частицу почвы m на дневной поверхности, которая соприкасается с точкой A поверхности клина и на которую действуют сила трения F и сила $N = -P_x$, где P_x – боковое давление почвы, равное с учетом угла α укладки частиц $P_x = \frac{mg}{2tg\alpha}$.

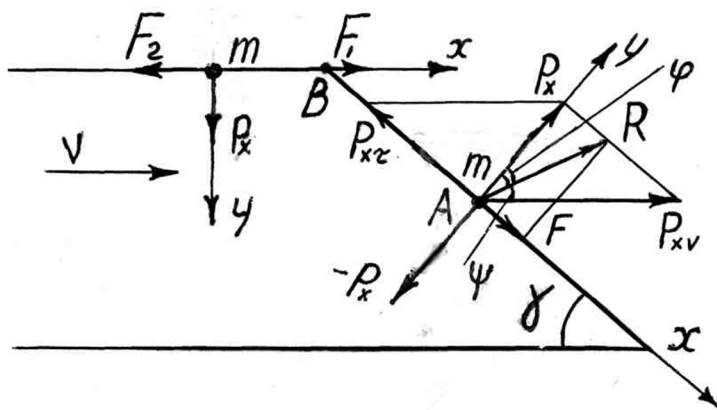


Рисунок 3 – Перемещение почвы под действием сошника

Учитывая, что $P_{xt} = P_x tg\psi$ и $P_{xv} = P_x \cos\psi$, дифференциальное уравнение движения частицы m имеет вид

$$m \frac{d^2 x}{dt^2} = \frac{mg}{2tg\alpha} tg\varphi - \frac{mg}{2tg\alpha} tg\psi; \quad m \frac{d^2 y}{dt^2} = 0 \quad (1)$$

После преобразования выражения (1) и интегрирования получим

$$v_x = \frac{gt}{2} \frac{tg\varphi - tg\psi}{tg\alpha}.$$

Отсюда перемещение частицы

$$x = \frac{gt^2}{4} \frac{tg\varphi - tg\psi}{tg\alpha}.$$

После того как частица m достигнет при перемещении точки B клина, она будет двигаться вдоль щек сошника. На нее действуют увлекающая в направлении вектора скорости V сила F_1 , равная $F_1 = P_x tg\varphi$, и сила трения F_2 соседних частиц почвы, действующая в противоположную сторону, равная $F_2 = P_x tg\varphi_1$, (здесь φ_1 — угол трения между почвенными частицами), или

$$F_1 = \frac{mg}{2} \frac{tg\varphi}{tg\alpha}; F_2 = \frac{mg}{2} \frac{tg\varphi_1}{tg\alpha}.$$

Уравнение движения частицы по щекам сошника имеет вид (здесь ось x направлена вдоль щек)

$$m \frac{d^2x}{dt^2} = \frac{mg}{2} \frac{tg\varphi}{tg\alpha} - \frac{mg}{2} \frac{tg\varphi_1}{tg\alpha} \quad (2)$$

После преобразований выражения (2) получим

$$dV_x = \frac{g}{2tg\alpha} (tg\varphi - tg\varphi_1) dt,$$

откуда найдем

$$V_x = \frac{gt}{2tg\alpha} (tg\varphi - tg\varphi_1) + C_1.$$

При $t = 0$ перемещение вдоль щек сошника $x = 0$. Учитывая, что частица почвы при поступлении на щеку имела скорость вдоль щек

$$V_0 = \frac{gt}{2} \frac{tg\varphi - tg\psi}{tg\alpha} \cos(90 - \psi) = \frac{gt}{2} \frac{tg\varphi - tg\psi}{tg\alpha} \sin\psi,$$

найдем

$$V_x = \frac{gt}{2tg\alpha} (tg\varphi - tg\varphi_1) + \frac{gt(tg\varphi - tg\psi)\sin\psi}{2tg\alpha} = \frac{gt}{2tg\alpha} [(tg\varphi - tg\varphi_1) + (tg\varphi - tg\psi)\sin\psi]. \quad (3)$$

Отсюда получим

$$x = \frac{gt^2}{4tg\alpha} [(tg\varphi - tg\varphi_1) + (tg\varphi - tg\psi)\sin\psi]. \quad (4)$$

Исключая t из уравнений (3) и (4), найдем

$$V_x = \sqrt{\frac{xg[(tg\varphi - tg\varphi_1) + (tg\varphi - tg\psi)\sin\psi]}{tg\alpha}}. \quad (5)$$

Как только частица пройдет обрез щек сошника, она начнет падать вниз (рис. 4). На нее будут действовать вес mg и сила сопротивления среды. Принимая во внимание, что начальная вертикальная скорость падения равна нулю и высота падения незначительна, не будем учитывать сопротивление среды. Тогда уравнение движения частиц записывается следующей системой уравнений

$$m \frac{d^2x}{dt^2} = 0; m \frac{d^2y}{dt^2} = mg.$$

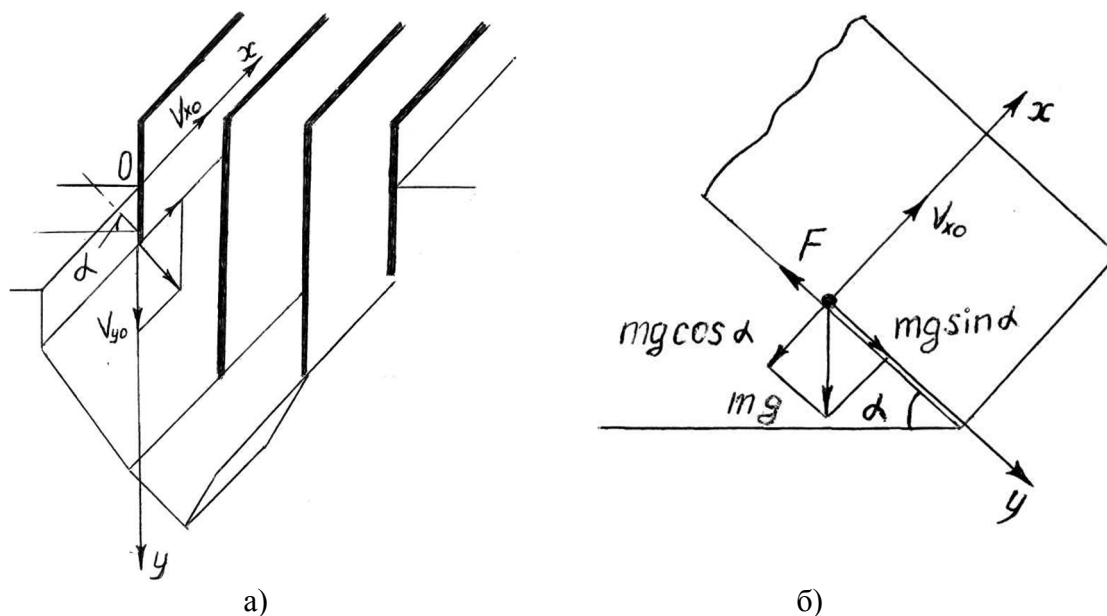


Рисунок 4 – Осыпание почвы:

а – в борозду; б – по наклонным образующим линии укладки частиц

Решая данные уравнения, получим

$$\frac{dx}{dt} = V_x = V_{x0}; \quad \frac{dy}{dt} = V_y = gt;$$

откуда найдем

$$x = V_{x0}t; \quad y = \frac{gt^2}{2},$$

или

$$y = \frac{gx^2}{2V_{x0}^2}. \quad (6)$$

Подставив значение $V_{x0} = V_x$ из выражения (5) в уравнение (6), получим

$$y = \frac{xtg\alpha}{(tg\varphi - tg\varphi_1) + (tg\varphi - tg\psi)\sin\psi}. \quad (7)$$

Теперь можно найти скорость

$$V_y = \frac{gx}{V_{x0}} = \sqrt{\frac{gxtg\alpha}{(tg\varphi - tg\varphi_1) + (tg\varphi - tg\psi)\sin\psi}}. \quad (8)$$

Результирующая скорость падения частицы

$$V = \sqrt{V_{x0}^2 + V_y^2}.$$

Частицы почвы, удаленные от граничного слоя, сползают по наклонным под углом естественного откоса α .

На частицу действуют вес, составляющая которого $mg \sin \alpha$ (рис. 4б) заставляет частицу перемещаться по наклонной поверхности. Этому движению противодействует сила трения $F = mg \cos \alpha \operatorname{tg} \varphi_1$. Уравнение движения частицы имеет вид

$$m \frac{d^2 x}{dt^2} = 0; \quad m \frac{d^2 y}{dt^2} = mg \sin \alpha - mg \cos \alpha \operatorname{tg} \varphi_1.$$

После преобразований получим

$$x = v_{x0} t, \quad y = \frac{1}{2} g t^2 \cos \alpha (\operatorname{tg} \alpha - \operatorname{tg} \varphi_1) = y = \frac{1}{2 v_{x0}^2} g x^2 \cos \alpha (\operatorname{tg} \alpha - \operatorname{tg} \varphi_1).$$

Теперь можно найти вертикальную составляющую скорости

$$v_y = \frac{g x \cos \alpha}{v_{x0}} (\operatorname{tg} \alpha - \operatorname{tg} \varphi_1). \quad (9)$$

Таким образом, данная конструкция сошника исключает забивание его почвой, обеспечивает получение равномерной глубины заделки семян, а, следовательно, устойчивых всходов и гарантированных урожаев пропашных культур в почвенно-климатических условиях с резко континентальным климатом.

Библиографический список

1. Секция сеялки для разноглубинного посева семян, преимущественно бахчевых культур [Текст]: пат. 2275783 Российская Федерация, МПК7 А 01 С 7/00, А 01 С 7/20, А 01 В 49/06. / Шапров М.Н., Мартынов И.С., Цепляев А.Н., Абезин В.Г.; заявители и патентообладатели Волгоградская ГСХА. – № 2004133281/12; заявл. 15.11.2004; опубл. 10.05.2006, Бюл. № 13.
2. Сошник для разноглубинной заделки семян [Текст]: пат. 2412579 Российская Федерация А01С7/20. / Шапров М.Н., Мартынов И.С., Цепляев А.Н., Абезин В.Г.; заявители и патентообладатели ФГОУ ВПО Волгоградская ГСХА. – № 2009142161/21; заявл. 16.11.2009; опубл. 27.02.11, Бюл. № 6.
3. Шапров, М.Н. Влияние разноглубинного посева на урожайность арбузов [Текст]/ М.Н. Шапров, И.С. Мартынов // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2008. – № 4 (12). – С. 193-202.

E-mail: mshaprov@bk.ru

УДК 658.262

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОГАРКОВ УГЛИСТЫХ КОЛЧЕДАНОВ И СУЛЬФАТА ЖЕЛЕЗА КАК ИСТОЧНИКОВ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ ПОЧВЕННОГО ПЛОДОРОДИЯ

А.М. Васильев, кандидат технических наук

ФГБОУ ВПО «Новочеркасская государственная мелиоративная академия»

В статье обоснована эффективность использования огарков углистых колчеданов и сульфата железа как источников микроэлементов плодородия почв. В настоящее время это является особенно актуальным, так как снижение плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения достигло критически низкого значения в отдельных регионах нашей страны. На основании проведенного технологического анализа подтверждена целесообразность применения предлагаемого подхода как результата частичной диверсификации предприятий энергетической отрасли.

Ключевые слова: огарки углистых колчеданов, сульфат железа, плодородие почв, технология, энергетическая отрасль.

При обжиге колчеданов образуется относительно большое количество огарков, определяемое, в основном, содержанием серы и углерода. Чем больше этих выгораемых компонентов, тем меньше и количество отходов. Так, при содержании серы и углерода в сухом углистом колчедане (УК) (массой 1 т), равным 30 % и 5 % соответственно, количество огарка составляет 760 кг; а при 40 % S – 690 кг. Большое количество материала образуется и при прокалке одноводного сульфата железа (ОСЖ): теоретически (согласно реакции разложения) – 470,6 кг/т. В таблице 1 приведены данные расчета количества отходов, образующихся при обжиге шихты, состоящей из УК с различным содержанием серы и углерода, и $\text{FeSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$, взятых в различных соотношениях.

Таблица 1 – Выход продукта и огарка при обжиге составов УК

Горючие компоненты колчедана, % (масс.)		Выход, т/т	
FeS_2	C	H_2SO_4 (моногидрат)	огарок
45 (флотационный колчедан)	–	1,36	0,72
40	5	1,21	0,69
	10	1,21	0,64
38	5	1,15	0,71
	10	1,14	0,65
35	5	1,05	0,73
	10	1,06	0,67
33	5	0,99	0,74
	10	0,99	0,69
30	5	0,89	0,76
	10	0,90	0,71
28	5	0,83	0,77
	10	0,83	0,72
25	5	0,74	0,79
	10	0,74	0,74
20	5	0,58	0,83
	10	0,58	0,77

Представленные в таблице 2 данные указывают на необходимость и с экологических, и экономических позиций решать проблему утилизации огарков, образующихся при обжиге углистых колчеданов (индивидуально и в сочетании с одноводным сульфатом железа).

В этой связи возникает логический вопрос: не могут ли огарки, образуемые в результате обжига УК (индивидуально) или в сочетании с ОСЖ, подобно пиритному огарку, служить источниками микроэлементов почвенного плодородия? Для ответа на этот вопрос были предварительно изучены составы указанных веществ (по методике [3] и с учетом рекомендаций [4]), после чего расчетным путем определен химический состав огарков, полученных при обжиге их смесей.

Таблица 2 – Выход огарка при обжиге 1000 кг сухой шихты с различным соотношением углистого колчедана и одноводного сульфата железа

Состав шихты, % масс.		Выход огарка, кг	
Углистый колчедан (УК)	FeSO ₄ ·H ₂ O	5 % С	10 % С
—	100	470,6	
УК (25 % S) 100	—	790	740
80	20	726	686
60	40	662	632
50	50	630	605
40	60	598	578
20	80	534	524
10	90	503	498
УК (30 % S) 100	—	760	710
80	20	702	662
60	40	644	614
50	50	615	590
40	60	586	566
20	80	528	518
10	90	500	495
УК (35 % S) 100	—	730	670
80	20	678	630
60	40	626	590
50	50	600	570
40	60	574	550
20	80	522	510
10	90	497	491
УК(40 % S) 100	—	690	640
80	20	646	606
60	40	602	572
50	50	580	555
40	60	558	538
20	80	514	504
10	90	493	488

Результаты представлены в таблице 3 и 4. Анализ полученных данных показывает, что огарок УК содержит довольно большое количество оксида меди (15-19 кг/т в зависимости от содержания в нем серы) и цинка (~ 4 кг/т). Остаток от прокаливания ОСЖ, помимо Fe₂O₃ (железное удобрение), содержит оксиды фосфора (~ 0,7 кг/т), магния (~ 1,4 кг/т) кальция (8,5 кг/т). Последний компонент является почвенным структурообразователем. Таким образом, смешанный огарок (независимо от содержания серы в углистом колчедане) является носителем оксидов меди, цинка, фосфора, магния и калия.

Таблица 3 – Состав огарка шихты, состоящей из углистого колчедана (20 % S) и одноводного сульфата железа (в расчете на 1 т сухого огарка)

Состав шихты, %		Масса шихты, т	Содержание ингредиентов, кг										остаточное
FeSO ₄ ·H ₂ O	УК		Fe ₂ O ₃	CaO	TiO ₂	Al ₂ O ₃	MgO	SO ₃	P ₂ O ₅	SiO ₂	CuO	ZnO	
100	0	2124	964,46	8,50	2,12	3,82	1,49	6,59	0,70	7,01	—	—	5,31
95	5	2046	925,53	7,77	1,94	3,50	1,36	9,30	0,64	40,80	1,64	0,41	7,11
90	10	1974	889,30	7,12	1,79	3,22	1,24	11,83	0,59	72,18	3,16	0,79	8,78
80	20	1843	824,19	5,90	1,47	2,65	1,03	16,39	0,42	128,73	5,92	1,49	11,80
70	30	1729	767,2	4,84	1,21	2,18	0,85	20,35	0,40	178,24	8,30	2,07	14,43
60	40	1649	713,05	3,96	0,99	1,78	0,69	14,17	0,33	225,76	10,53	2,63	16,90
50	50	1538	671,9	3,07	0,77	1,38	0,56	26,98	0,26	1260,88	12,30	3,09	18,83
40	60	1457	631,8	2,33	0,58	1,05	0,35	29,78	0,19	295,73	13,99	3,51	20,69
30	70	1385	595,7	1,66	0,40	-0,75	0,29	32,30	0,14	327,04	15,51	3,88	22,38
20	80	1319	562,99	1,06	0,26	0,47	0,18	34,59	0,09	355,44	16,88	4,22	23,88
10	90	1259	533,2	0,50	0,13	0,23	0,09	36,66	0,04	381,24	18,13	4,55	25,26
5	95	1231	519,2	0,25	0,06	0,10	0,04	37,60	0,02	393,20	18,70	4,68	26,15
0	100	1205	506,02	—	—	—	—	38,55	—	404,82	19,28	5,82	26,51

Таблица 4 – Состав огарка шихты, состоящей из углистого колчедана (35 % S) и одноводного сульфата железа

Состав шихты, %		Масса шихты, кг	Содержание ингредиентов, кг										
FeSO ₄ ·H ₂ O	УК		Fe ₂ O ₃	CaO	TiO ₂	Al ₂ O ₃	MgO	SO ₃	P ₂ O ₅	SiO ₂	CuO	ZnO	остаточное
100	0	2124	964,46	8,50	2,12	3,82	1,49	6,59	0,70	7,01	—	—	5,31
95	5	2067	937,77	7,86	1,96	3,53	1,37	8,36	0,64	30,68	1,14	0,32	6,36
90	10	2013	912,32	7,25	1,81	3,26	1,27	10,04	0,60	53,09	2,21	0,60	7,55
80	20	1913	865,68	6,12	1,53	2,77	1,08	13,17	0,50	94,60	4,22	1,15	9,18
70	30	1823	823,18	5,10	1,27	2,30	0,89	16,17	0,42	132,16	6,01	1,64	10,86
60	40	1741	784,88	4,18	1,04	1,88	0,73	18,56	0,34	166,28	7,66	2,09	12,36
50	50	1666	749,56	3,33	0,83	1,50	0,58	20,90	0,27	197,63	9,16	2,50	13,74
40	60	1597	717,23	2,55	0,64	1,15	0,45	23,06	0,21	226,29	10,54	2,87	15,01
30	70	1533	687,50	1,84	0,46	0,83	0,32	25,04	0,15	252,66	11,81	3,22	16,18
20	80	1475	660,03	1,18	0,29	0,563	0,21	26,87	0,1	277,02	12,98	3,54	17,25
10	90	1420	634,6	0,57	0,14	0,26	0,10	28,56	0,05	299,59	14,06	3,83	18,25
5	95	1395	622,56	0,28	0,07	0,12	0,05	29,37	0,02	310,25	14,57	3,98	18,73
0	100	1370	610,96	—	—	—	—	30,14	—	320,55	15,07	—	19,18

Оценена агрохимическая активность смеси, состоящей в равных долях из огарка обжига шихты (80 % УК (с содержанием 5 % С) и 20 % ОСЖ) и глауконита. Такая мелиоративно-удобрительная смесь имеет следующий состав по макро- микроэлементам (%): K_2O – 3,47; CuO – 0,65; ZnO – 0,17; MgO – 0,9; CaO – 2,1; SiO_2 – 38,8; Fe_2O_3 – 44,4. При внесении такой смеси (из расчета 1 т/га) в почву поступит 34 кг K_2O ; 6,5 кг CuO ; 1,8 кг ZnO и 4,5 кг MgO .

В целом можно считать, что огарки, полученные в результате обжига углистых колчеданов (как индивидуально взятых, так и в сочетании с сульфатом железа (II)), перспективны как местные источники меди, цинка, железосодержащих микроудобрений для орошаемых и богарных почв Ростовской области. Так, например, при обжиге шихты, состоящей на 80 % из УК (35 % S и 5 % С) и 20 % ОСЖ, в количестве 100 тыс. т в год, образуется огарок массой около 67 800 т. Согласно расчетам, в нем будет содержаться (т): CuO ~ 880; ZnO ~ 240; P_2O_5 ~ 6,78; MgO ~ 14,2; CaO ~ 80; Fe_2O_3 ~ 44 770. Если рассматривать такой отход как источник только медьсодержащего удобрения, то, исходя из рекомендаций по использованию в указанных целях пиритного огарка в дозе 5 ц/га [2, 3, 4], таким количеством огарка можно удобрить более 135 тыс. га, т.е. половину орошаемого клина земель Ростовской области.

Меняя в шихте соотношение между углистым колчеданом и одноводным сульфатом железа, можно варьировать в заданном направлении содержание микроэлементов в огарках. Было установлено также, что сочетание огарка и гидролитически кислого азотного удобрения, каковым является сульфат аммония, способствует более быстрому переходу ионов меди (II) в почвенный раствор; это повышает эффективность применения такой композиции на орошаемых землях [2]. Следует указать при этом, что даже отходы углеобогачительных фабрик, в частности зола, содержат ценные для почвенного плодородия макроэлементы (таблица 5).

Таблица 5 – Среднее содержание (%) макрокомпонентов в золе отходов обогащения ([1, 2], извлечения)

Производственное объединение	Число фабрик	Компоненты, %				
		SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO
Гуковуголь	5	56,0	20,8	10,4	2,4	2,7
Ростовуголь	10	58,4	22,2	10,3	1,3	2,4
Донецкуголь	2	53,5	16,2	12,7	5,9	3,4

В настоящее время успешно апробированы, причем в достаточно крупных масштабах, следующие направления утилизации указанных отходов [1, 2]: использование для производства строительных материалов, в том числе цемента, кирпича, керамики, заполнителей бетона; применение в строительстве дорог и гидротехнических сооружений; использование для повышения плодородия некоторых типов почв. В последнем случае, например, при внесении 2-3 т углеотходов на 1 га отмечено увеличение урожайности озимой ржи на 15-20 %, различных видов многолетних трав на 15-30 %.

Вышеизложенное указывает на целесообразность глубокой переработки углистых колчеданов: помимо получения серной кислоты, широкое применение могут найти и огарки. Это весьма важно, так как при обжиге, например, 1 т сухого углистого колчедана с содержанием 40 % S и 5 % C образуется почти 0,7 т огарка. В нем находится почти 80 кг алюминия и 7 кг магния. Таким образом, можно сделать вывод о том, что в Ростовской области имеются сырьевые источники, представляющие практический интерес для производства на их базе азотных удобрений широкого ассортимента, а также серной кислоты. Особый интерес представляют углистые колчеданы – крупномасштабные серосодержащие отходы углеобогащения. Наиболее доступными из них являются воздух (для получения из них азота и кислорода) и вода (электролитические водород и кислород). Диоксид углерода (сырье для получения карбамида) можно извлекать из дымовых газов предприятий, сжигающих в качестве топлива природный газ. Одним из таковых может быть Волгодонская ТЭЦ. На основании выполненной оценки местных источников микроэлементов плодородия установлено, что перспективным источником цинка могут служить отходы металлургических предприятий (доменная пыль), а также производства стальных труб; источником марганца – фосфатшлаки, образующиеся на предприятиях ферросплавов, в частности заводе «Азовсталь»; источниками меди – пиритные огарки сернокислотного производства (г. Каменск), медный лом и отходы меди, образующиеся на промышленных предприятиях и в быту. Целесообразно сочетание указанных отходов с гидролитически кислыми азотными удобрениями (сульфатом аммония или аммиачной селитрой), в результате ускоряется переход микроэлементов в наиболее эффективное в агрохимическом отношении состояние – ионное. На основании вышеизложенного представляется возможным сделать вывод, что назрела необходимость создания специализированного производства микроэлементных смесей в интересах сельского хозяйства Ростовской области; оно может быть организовано в рамках проекта диверсификации АЭС и угольных ТЭС.

Библиографический список

1. Агрохимия [Текст]/ Под ред. П.М. Смирнова и А.В. Петербургского. Изд. 3-е, перераб. и доп. – М.: Колос, 1975. – 512 с.
2. Диверсификация базовых предприятий энергетики в целях устойчивого развития АПК региона (на примере Ростовской области) [Текст] : монография / А.М. Васильев [и др.]; под ред. В. В. Гутенева. – Новочеркасск: УПЦ «Набла» ЮРГТУ (НПИ), 2010. – 291 с.
3. Контроль химических и биологических параметров окружающей среды [Текст] / Под ред. Л.К. Исаева. – СПб: эколого-аналит. информ. центр «Союз», 1998. – 896 с.
4. Попов, Н.А. Катализаторы для экологической технологии серной кислоты из углистых колчеданов [Текст] : дис. к. т. н. / Н.А. Попов. – Новочеркасск, 2007. – 190 с.

E-mail: alex_vasiliev777@mail.ru

УДК 629.113

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА СОПРОТИВЛЕНИЯ КАЧЕНИЮ АВТОМОБИЛЬНОГО КОЛЕСА, ДВИЖУЩЕГОСЯ В РЕЖИМЕ ТОРМОЖЕНИЯ

В.М. Зотов, кандидат технических наук, ассистент

Волгоградский государственный аграрный университет

На всех этапах качения автомобильного колеса необходимо учитывать силу сопротивления качению. В работе выводится формула, дающая возможность определить в режиме реального времени значение коэффициента сопротивления качению.

Ключевые слова: автомобильное колесо, радиальная и продольная деформация шины, пятно контакта.

Рассмотрим динамику качения колеса в режиме торможения по дороге с твёрдым покрытием (рис. 1).

При качении на автомобильное колесо действует момент сопротивления качению $M_{сопр}^k$, обусловленный воздействием внешней среды на колесо [2]. По определению, $M_{сопр}^k = N_z \cdot \xi$, где N_z – нормальная реакция на опорную поверхность колеса со стороны дороги; ξ – плечо сопротивления качению (рис. 1). Под действием этого момента колесо приобретает отрицательное угловое ускорение ($\dot{\omega}_1 < 0$) относительно своей оси.

При качении колеса без проскальзывания в пятне контакта между колесом и поверхностью дороги действует сила сопротивления качению $F_{сопр}^k$, обусловленная совокупностью тангенциальных сил со стороны дороги в пятне контакта колеса и направленных против движения его оси. В результате, сила сопротивления качению создаёт отрицательное продольное ускорение ($\dot{V} < 0$) оси колеса относительно дороги и, одновременно, момент этой силы $M = F_{сопр}^k \cdot R_d$ создаёт положительное угловое ускорение ($\dot{\omega}_2 > 0$) относительно оси колеса. По определению, $F_{сопр}^k = f_k \cdot P_z$, где коэффициент пропорциональности f_k называется коэффициентом сопротивления качению колеса; P_z – сила давления на ось колеса со стороны автомобиля; R_d – динамический радиус колеса [4].

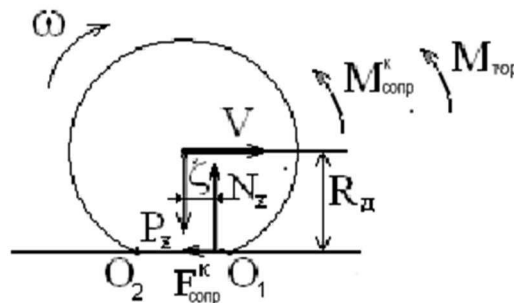


Рисунок 1 – Динамика качения колеса по дороге с твёрдым покрытием

Если в отсутствии проскальзывания на колесо действует тормозной момент $M_{тор}$ со стороны тормозного механизма колеса, то колесо дополнительно приобретает отрицательное угловое ускорение ($\dot{\omega}_3 < 0$) относительно своей оси.

Пусть автомобильное колесо под действием перечисленных выше сил и вращательных моментов движется без проскальзывания по горизонтальной поверхности с угловой скоростью ω относительно своей оси, а ось колеса движется с продольной скоростью V относительно дороги. Тогда, в соответствии с основным законом динамики, движение колеса описывается следующей системой уравнений:

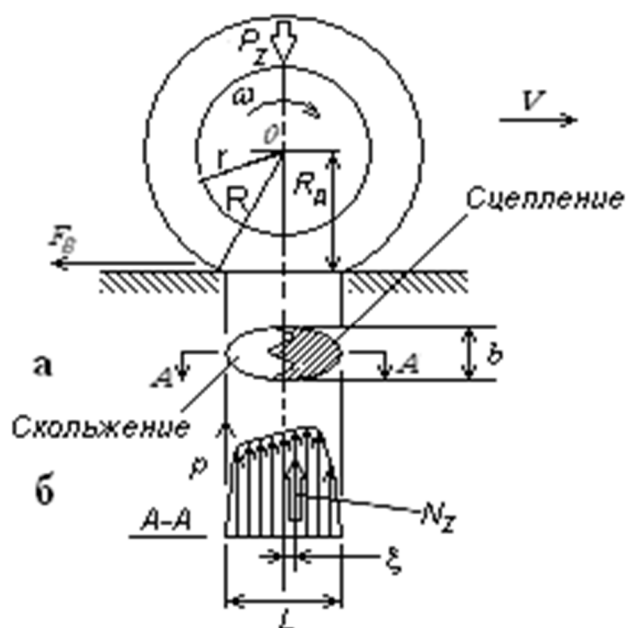
$$\begin{cases} I \cdot \dot{\omega} = -M_{сопр}^k - M_{ТОР}(t) + F_{сопр}^k \cdot R_d \\ m \cdot \dot{V} = -F_{сопр}^k \\ \dot{V} = R_k \cdot \dot{\omega} \end{cases}, \quad (1)$$

где R_k – радиус качения колеса; m – масса автомобиля, приходящаяся на одно колесо ($m = \frac{P_z}{g}$,

где g – ускорение свободного падения).

$$F_{comp}^{\kappa} = \frac{m \cdot R_k \cdot (M_{TOP}(t) + M_{comp}^k)}{I + m \cdot R_k \cdot R_{\Pi}}.$$
$$f_k = \frac{(M_{TOP}(t) + P_z \cdot \xi) \cdot R_k}{(I \cdot g + P_z \cdot R_k \cdot R_{\parallel})} \quad (2)$$
$$R_{\mathcal{A}} = R \cdot (1 - z), \quad R_{\kappa} = R \cdot \left(1 - \frac{z}{3}\right), \quad \xi = R \cdot (k_1 \cdot \sqrt{z} + k_2 \cdot z), \quad z = \frac{h}{R}, \quad (3)$$

При движении колеса в режиме экстренного торможения часть точек поверхности колеса в пятне контакта с дорогой проскальзывают, а другие неподвижны относительно дороги (рис. 2).



192

Данное явление характеризуется относительным коэффициентом продольного проскальзывания S . Если $S = 0$, то колесо движется в режиме абсолютного качения (служебное торможение), если $S = 1$, колесо движется в режиме абсолютного скольжения (колесо заблокировано), если $0 < S < 1$, то колесо движется в режиме качения с проскальзыванием (экстренное торможение). Поэтому, исходя из физики явления, формулу расчёта усреднённого по пятну контакта коэффициента сопротивления качению при торможении колеса с проскальзыванием можно представить в виде:

$$f_k^{cp} = \frac{(M_{TOP}(t) + P_z \cdot \xi) \cdot R_k}{(I \cdot g + P_z \cdot R_k \cdot R_d)} \cdot (1 - S)$$

Так как относительный коэффициент продольного проскальзывания определяется формулой $S = 1 - \frac{R_k \cdot \omega}{V}$ [4], то, коэффициент сопротивления качению в общем виде выразится через геометрические, динамические и кинематические характеристики колеса:

$$f_k = \frac{(M_{TOP}(t) + P_z \cdot \xi) \cdot R_k^2 \cdot \omega}{(I \cdot g + P_z \cdot R_k \cdot R_d) \cdot V} \quad (4)$$

Достоинством формулы (4) является возможность рассчитать коэффициент сопротивления качению при любых режимах движения колеса по дороге с твёрдым покрытием. Из её анализа можно сделать вывод:

- при свободном качении колеса ($M_{top} = 0$, $S = 0$) коэффициент сопротивления качению минимален и определяется формулой

$$f_{k0} = \frac{P_z \cdot R_k \cdot \xi}{(I \cdot g + P_z \cdot R_k \cdot R_d)}; \quad (5)$$

- с возрастанием тормозного момента на колесе коэффициент сопротивления качению растёт до некоторого своего максимального значения, не превышающего коэффициента трения скольжения для данного покрытия ($f_k \leq f_0$);

- дальнейшее возрастание тормозного момента на колесе приводит к уменьшению коэффициента сопротивления качению до нуля при $S = 1$ (режим абсолютного скольжения).

Воспользуемся формулой (5) для определения коэффициентов k_1 и k_2 в системе выражений (3). Подставим (3) в (5) и преобразуем его к виду, учитывая, что относительная нормальная деформация шины в пятне контакта колеса с дорогой $z \ll 1$:

$$f_{k0} = k_1 \cdot \left(\frac{m \cdot R^2 \cdot \sqrt{z}}{I \cdot \left(1 + \frac{z}{3}\right) + m \cdot R^2 \cdot (1 - z)} \right) + k_2 \cdot \left(\frac{m \cdot R^2 \cdot z}{I \cdot \left(1 + \frac{z}{3}\right) + m \cdot R^2 \cdot (1 - z)} \right) \quad (6)$$

Из натурных и стендовых испытаний по определению коэффициента сопротивления качению, проведённых различными авторами [1, 3], можно сделать вывод:

- с увеличением относительной нормальной деформации z колеса увеличивается коэффициент сопротивления качению, то есть $f_{k0}(z)$ – монотонно возрастающая функция;

- при эксплуатации автомобиля в соответствии с Техническими нормами относительная нормальная деформация колеса в пятне контакта $z < 0,125$;

- при свободном качении абсолютно *твёрдого* колеса по *твёрдому* покрытию $z=0$ и, следовательно, коэффициент сопротивления качению f_{k0} определяется только сопротивлением воздуха. В рамках модели автомобиля «колесо – тормозная система – дорога» это сопротивление мало, и мы можем принять $f_{k0} \rightarrow 0$.

С учётом замечаний, сделанных выше и в соответствии с формулой (6), проведён статистический анализ экспериментально полученных значений коэффициента сопротивления свободному качению колеса $f_{k0}^{эсп}$ для различных значений относительной нормальной деформации z колеса [1, 3].

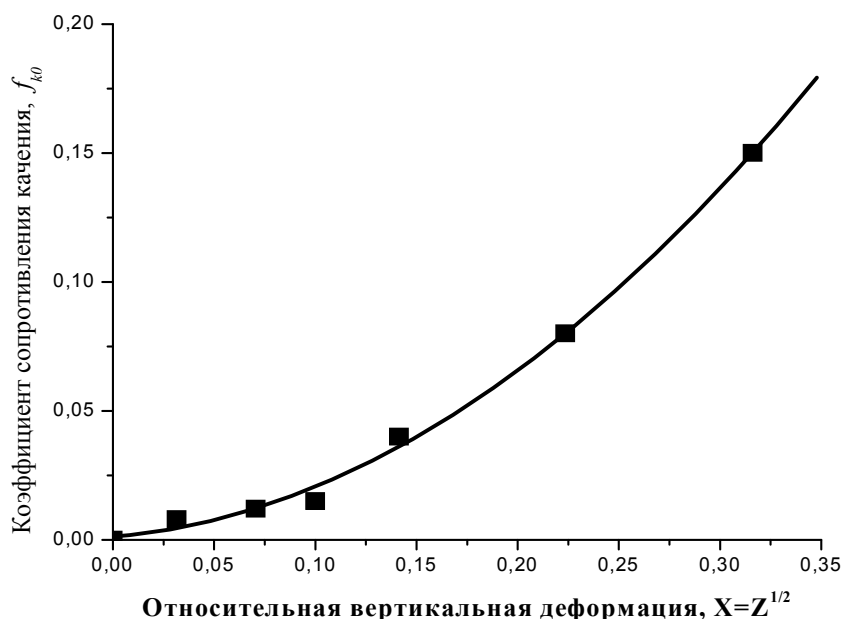


Рисунок 3 – График зависимости коэффициента сопротивления качению f_{k0} как функция относительной нормальной (радиальной) деформации z колеса [чёрные квадраты – эксперимент [1, 3]; сплошная линия – теоретические значения по формуле (6)]. Визуализация данных проводилась в Microcal Origin 7.0

На рисунке 3 представлены зависимости $f_{k0}^{эсп}(z)$ в виде чёрных квадратов и аппроксимация экспериментальных данных $f_{k0}^{теор}(z)$ в виде сплошной линии в соответствии с формулой (6). Из полученной зависимости найдены значения коэффициентов k_1 и k_2 .

Таблица – Динамические характеристики автомобильного колеса, движущегося в режиме торможения при различных значениях радиальной деформации z колеса, полученные автором по формулам (5) и (6), а также [1, 2, 3, 4].

z	0	0,001	0,005	0,01	0,02	0,05	0,1
$f_{k0}^{эксн}$	–	0,008	0,012	0,015	0,040	0,080	0,150
Марка автомобиля «Модель»	$k_1=0,087$; $k_2=1,170$						
$f_{k0}^{теор}$	0,001	0,003	0,010	0,019	0,034	0,079	0,153
$\varepsilon_{k0} = \frac{f_{k0}^{эксн} - f_{k0}^{теор}}{f_{k0}^{эксн}} \cdot 100\%$	–	62,5	16,7	26,7	15,0	1,3	2,0
$\xi = R \cdot (k_1 \cdot \sqrt{z} + k_2 \cdot z)$, м	0	0,001	0,003	0,006	0,010	0,022	0,042

В таблице представлены экспериментальные $f_{k0}^{эксн}$ и теоретически $f_{k0}^{теор}$, полученные по формуле (6), значения коэффициента сопротивления качению и соответствующие значения плеча сопротивления качению ξ .

Таким образом, формула (4) даёт возможность в режиме реального времени рассчитать значение коэффициента сопротивления качению и учитывать его в описании динамики и кинематики движения автомобильного колеса.

Библиографический список.

1. Автомобильный справочник [Текст]: перевод с англ. – первое русское издание. – М. : Изд-во «За рулём», 2000. – 896 с.
2. Плешаков, В.М. Оценка влияния внешней среды на качение автомобильного колеса по дороге с твёрдым покрытием [Текст]/ В.М. Плешаков, В.М. Зотов // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – № 4 (28). – С. 207-210.
3. Смирнов, Г.А. Теория движения колёсных машин [Текст]/ Г.А. Смирнов. – М.: Машиностроение, 1990. – 352 с.
4. Хавронина, В.Н. Определение геометрических характеристик автомобильного колеса в процессе его движения [Текст] // В.Н. Хавронина, В.М. Зотов. – Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – № 2(26). – С. 207-211.

E-mail: zvmtn@yandex.ru

УДК 631.628.364

СПОСОБ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ИНТЕРВАЛА ВРЕМЕНИ МЕЖДУ УВЛАЖНИТЕЛЬНЫМИ ПОЛИВАМИ ПРИ МЕЛКОДИСПЕРСНОМ ДОЖДЕВАНИИ И ВОПРОС АВТОМАТИЗАЦИИ

А.В. Майер, кандидат сельскохозяйственных наук
Волгоградский филиал ВНИИГиМ

Е.М. Жаринов, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Е.В. Азаров, аспирант
Волгоградский государственный аграрный университет

На основании экспериментальных исследований установлено, что применение способа для определения интервалов увлажнения листовой поверхности растений при возделывании овощных и садовых культур, позволит более рационально использовать капельное орошение с мелкодисперсным дождеванием.

Ключевые слова: способ, оросительная система, капельное орошение, мелко-дисперсное дождевание, испарение капель воды, интервалы увлажнения, автоматизация.

Одним из основных показателей режима мелкодисперсного дождевания является промежуток времени между следующими один за другим увлажнительными поливами – межполивной интервал. На практике при поливах мелкодисперсным дождеванием выдерживается интервал между увлажнительными поливами от 0,5 до 2,0 часов. Наиболее часто применяется межполивной интервал через один час [1, 4]. Но, так как испарение мелкодисперсных капель воды с площади листовой поверхности происходит раньше исследуемых ранее межполивных интервалов, необходимо установить новые, более оптимальные сроки начала увлажнительных поливов в течение суток при мелко-дисперсном дождевании сельскохозяйственных культур.

Решение вопроса по определению межполивного интервала при мелкодисперсном дождевании и определило направление наших исследований.

Для решения поставленной задачи в 2012 году нами были проведены опыты по испарению воды с площади листовой поверхности с основных овощных и садовых культур. При постановке опыта учитывались: ход дневной температуры, скорость ветра, влажность воздуха и почвенные запасы влаги на момент эксперимента. Оросительные поливы осуществлялись стационарной комбинированной системой капельного орошения и мелкодисперсного дождевания, разработанной в Волгоградском филиале ВНИИГиМ [2]. Опыты проводились в КФХ «Альтаир» Мало-Дербетовского района, Республика Калмыкия.

Опытным путем нами было установлено время испарения воды с площади листовой поверхности овощных и плодовых культур при температуре окружающего воздуха 25...40 °С, скорости ветра 1...3, 2...4, 3...5 м/с, влажности воздуха 13...17 % и влажности почвы 70 % НВ (таблица 1).

Таблица 1 – Время испарения диспергированных капель воды с листовой поверхности растений (11 июня)

Повторность	Томаты	Огурец	Баклажан	Перец сладкий	Картофель	Свекла столовая	Сахарная кукуруза	Земляника	Яблоня	Груша	Пластика с фольгой
1	19	19	19	22	19	22	19	22	19	20	19,6
2	20	21	21	24	22	24	21	24	21	22	20
3	20	20	20	23	20	23	20	23	20	21	21
Среднее	19,6	20	20	20,3	20,3	23	20	23	21	21	21,9
Температура воздуха 35 ⁰ С											
Влажность воздуха 15%											
Влажность почвы 70% НВ											
Скорость ветра 1...3 м/с											

Увлажнение проводили до начала стекания воды с листовой поверхности растений и с фольгированной пластинки. Продолжительность увлажнения составила 30...35 секунд в зависимости от исследуемой культуры.

Исследования показали, что при температуре воздуха 35⁰С, скорости ветра 1..3 м/с и влажности воздуха 15%, продолжительность времени испарения воды с листовой поверхности 10 июня с 11 до 13 часов на исследуемых культурах составила: на томатах, картофеле и сахарной кукурузе – 19...21 минуты, на сладком перце и столовой свекле - 23...24 , на огурце и баклажанах – 20...22, на яблонях и грушах – 20...22 соответственно. Эти данные аппроксимированы зависимостью вида:

$$y = 0,0877x^2 - 6,9582x + 155,$$

где x – температура воздуха, ⁰С, а y – время полного испарения капель с листовой поверхности. Зависимость характеризуется высокой степенью надежности, коэффициент детерминации составляет 0,95 (рис. 1).

Результаты исследований 12 июня с 11 до 13 часов при скорости ветра 3...5 м/с и влажности воздуха 13 % при такой же температуре воздуха, показали, что время испарения воды с поверхности листьев растений было в среднем на 2..3 минуты короче, чем при скорости ветра 1...3 м/с. Такая разница показателей времени испарения зафиксирована по шкале хода дневной температуры воздуха от 25 до 40 ⁰С при 70 % влажности почвы.

Аналогичную зависимость времени испарения воды с листьев растений получили при скорости ветра 2...4 м/с и 3...5 м/с. Такие зависимости характеризуются высокой степенью надежности и могут использоваться для определения временного интервала между следующими друг за другом увлажнительными поливами.

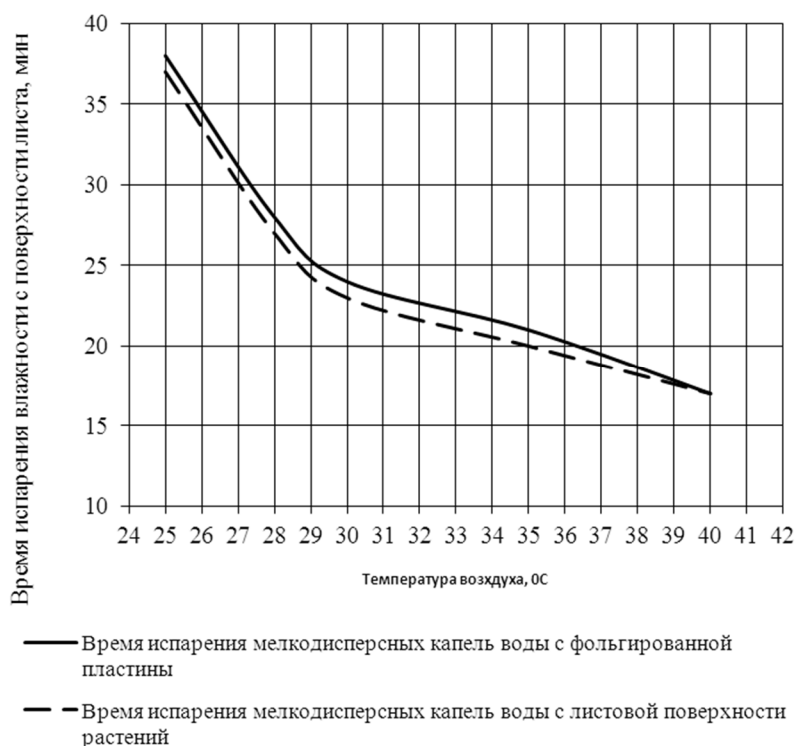


Рисунок 1 – Время испарения мелкодисперсных капель воды с поверхности листа растений и фольгированной пластины в зависимости от температуры воздуха

Анализируя полученные результаты по определению интервала времени испарения мелкодисперсных капель воды с листовой поверхности растений, мы пришли к выводу: ранее предлагаемая автоматизация стационарной системы комбинированного способа капельного орошения и мелкодисперсного дождевания [1], поливные интервалы которой минимально составляли не более 30 минут, не выполняет в полном объеме те функции, которые востребованы для своевременного включения системы МДД. Сложности возникают от того, что программа блока управления настроена только на один минимальный фиксированный режим включения системы.

Проведенные исследования показали, что система мелкодисперсного дождевания должна осуществлять увлажнительные поливы через более короткие, чем 30 минут, интервалы времени в зависимости от температуры, влажности окружающего воздуха и скорости ветра. Поэтому, мы предложили автоматизировать систему МДД исходя из влажности листовой поверхности растений, когда последующие включения системы происходят при полном испарении влаги с листовой поверхности растений (рис.2).

При включении системы орошения в данном режиме в блок управления поступает сигнал, по которому открывается электроклапан запорного устройства на участковом трубопроводе и поливная вода поступает к распылительным насадкам системы. Время распыления длится от 30 секунд до одной минуты, в зависимости от начала скатывания воды с листовой поверхности растений. После этого блок управления переходит в режим ожидания до полного испарения воды с листовой поверхности растений. При абсолютно сухой листовой поверхности растений контрольный датчик влажности дает команду в блок устройства и происходит следующее включение системы орошения. Далее процесс закичивается. Датчики влажности воды были установлены в среде растений на поверхности фольгированного текстолита в форме листовой пластинки. Наши исследования показали, что скорость испарения воды с такой пластинки минимально близка к скорости испарения воды с поверхности листьев возделываемой культуры.

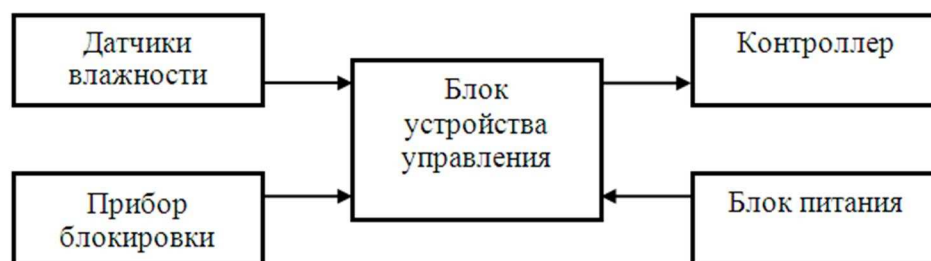


Рисунок 2 – Структурная схема блока управления системы МДД

Поскольку поддержание влажности листа - целиком автоматический процесс, необходима блокировка системы от включения в момент, когда температура воздуха менее 25 °С. Задача решается посредством установки конечного выключателя с соответствующей индикацией: «система отключена», «система работает».

Электропитание устройства управления мелкодисперсным дождеванием осуществляется от сетевого адаптера 12В, 1-3А. Возможно подключение данного устройства к аккумулятору.

Сразу же, при подаче питания, устройство начинает работать по жёсткой логической программе. Отдельная система сохранения настроек при данном управлении поливом не требуется потому, что сбои в питании не в состоянии нарушить ход запланированной программы.

Предложенная схема управления МДЦ позволяет сократить межполивные интервалы до оптимальных параметров (~15 минут), что позволяет обеспечить своевременное включение системы и регулировать фитоклимат в посевах.

Исследования, направленные на модернизацию стационарных комбинированных систем орошения, позволяют сделать их наиболее экономичными и экологически безопасными при возделывании сельскохозяйственных культур, что очень важно для южных регионов России, наиболее часто подверженных засухам и суховеям.

Библиографический список

1. Бородычев, В.В. Тенденции совершенствования техники и технологии системы капельного орошения. Повышение эффективности ведения сельскохозяйственного производства юга России [Текст]/ В.В. Бородычев, А.В. Майер, А.А. Кривоуцкий. – М.: Изд-во «Современные тетради», 2008. – С. 77-87.
2. Бородычев, В.В. Техника и технология мелкодисперсного дождевания [Текст] / В.В. Бородычев // Сборник научных трудов. – Волгоград, ВСХИ, 1983. – С. 71.
3. Майер, А.В. Регулирование микроклимата в системе капельного орошения [Текст]/ Майер А.В., Захаров Ю.И., Долгополова Е.А. //Вопросы мелиорации. – 2010. – № 1-2. – С. 77-84.
4. Способ регулирования фитоклимата в агрофитоценозах при капельном орошении и система его осуществления [Текст] : патент №246477/ Овчинников А.С., Бочарников В.С., Бородычев В.В., Майер А.В. – 27 октября 2012 г.

E-mail: volgau@volgau.com

УДК 621.311.1:521

АЛГЕБРАИЗАЦИЯ СПОСОБОВ НАХОЖДЕНИЯ МОДУЛЕЙ СИММЕТРИЧНЫХ СОСТАВЛЯЮЩИХ НЕПОЛНЫХ НЕСИММЕТРИЧНЫХ ТРЕУГОЛЬНИКОВ ТОКОВ ИЛИ НАПРЯЖЕНИЙ

А.И. Сергиенко, инженер

Волгоградский государственный аграрный университет

Статья посвящена разработке новой методики определения модулей симметричных составляющих (СС) в инженерной практике, без использования сложной вычислительной техники, сложных алгоритмов, комплексного исчисления.

Ключевые слова: метод симметричных составляющих, коэффициент несимметрии по напряжению (току) обратной последовательности, параметры качества электроэнергии, метод трех вольтметров.

СС широко используются в электрических расчетах, например, при определении коэффициента несимметрии по напряжению (току) обратной последовательности, симметрировании режимов узлов нагрузок, в релейной защите, при расчете несимметричных режимов электрических сетей. В целом ряде работ, например [1], [4] и других, реализованы попытки упростить аналитические вычисления по определению модулей СС.

Основными недостатками рассмотренных моделей являются: а) громоздкость формул для определения СС; б) частичность решения задачи – определяются только модули искомых величин. В продолжение этих работ автором предложены свои графическая и аналитическая модели.

В предлагаемой работе следует отличать две постановки задачи: а) определение СС для БД; б) определение СС для ТД, где БД – равнобедренный треугольник; ТД – произвольный треугольник.

Методика определения СС для БД может найти применение в теории электрических машин, например для определения СС при неправильном (перевернутом) подключении фаз асинхронного двигателя или трансформатора, при коротком замыкании (без земли) и обрыве фазы. Характерной особенностью несимметричных систем при перевороте фазы является наличие двух одинаковых по модулю линейных напряжений.

Например $\dot{U}_{C'A}$ и $\dot{U}_{BC'}$ (рис. 1).

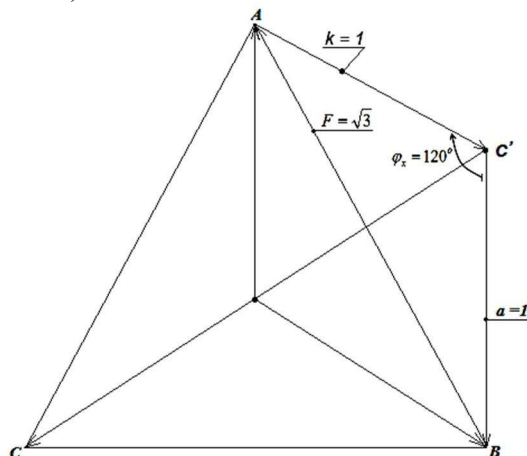


Рисунок 1 – Векторная диаграмма напряжений при перевернутой фазе «С»

Для определения СС используем треугольник ABC' .

Алгоритм построения графической модели и способ ее использования для определения СС заключается в следующем [3] (рис. 2):

1. Из произвольной точки C' радиусом $R = 1$ чертим окружность $\omega_1 = 1$ и на ней строим заданный несимметричный треугольник ABC' (в о.е.).

2. Из точек C' , b' и b'' строим окружности радиусами $R_2 \div R_4 = \frac{1}{\sqrt{3}}$, таким образом, чтобы они пересекались в центрах друг друга.

3. Построение окружности $\omega_5 = \frac{1}{3}$ показано на рис. 2. Центр $\omega_5 = \frac{1}{3}$ - точка O_{ω_5} , расположенная на расстоянии $\frac{1}{3}$ от точки C' вектора BC' .

4. Графический способ определения фазных и линейных СС БД-ов.

4.1. На окружности $\omega_5 = \frac{1}{3}$ фактически повторяем построение исходного БД-ка только в масштабе 1:3. Так например, отрезок EO_{ω_5} подобен отрезку BC' , а отрезок $O_{\omega_5}C_{ТД}$ – отрезку $C'A$, с той лишь разницей, что не строим стягивающую сторону, подобную отрезку AB исходного БД-ка.

4.2. Из точек b' и b'' окружности $\omega_5 = \frac{1}{3}$ строим хорды до пересечения их в точке $\Pi_{T\Sigma}$.

4.3. Хорда $\Pi_{T\Sigma}b''$ пропорциональна $|X_{2\phi}|$ - фазному модулю обратной последовательности, а $\Pi_{T\Sigma}b' \equiv |X_{1\phi}|$. Очевидно, что линейные модули СС будут в $\sqrt{3}$ больше, что отчетливо видно из векторной диаграммы (рис. 2).

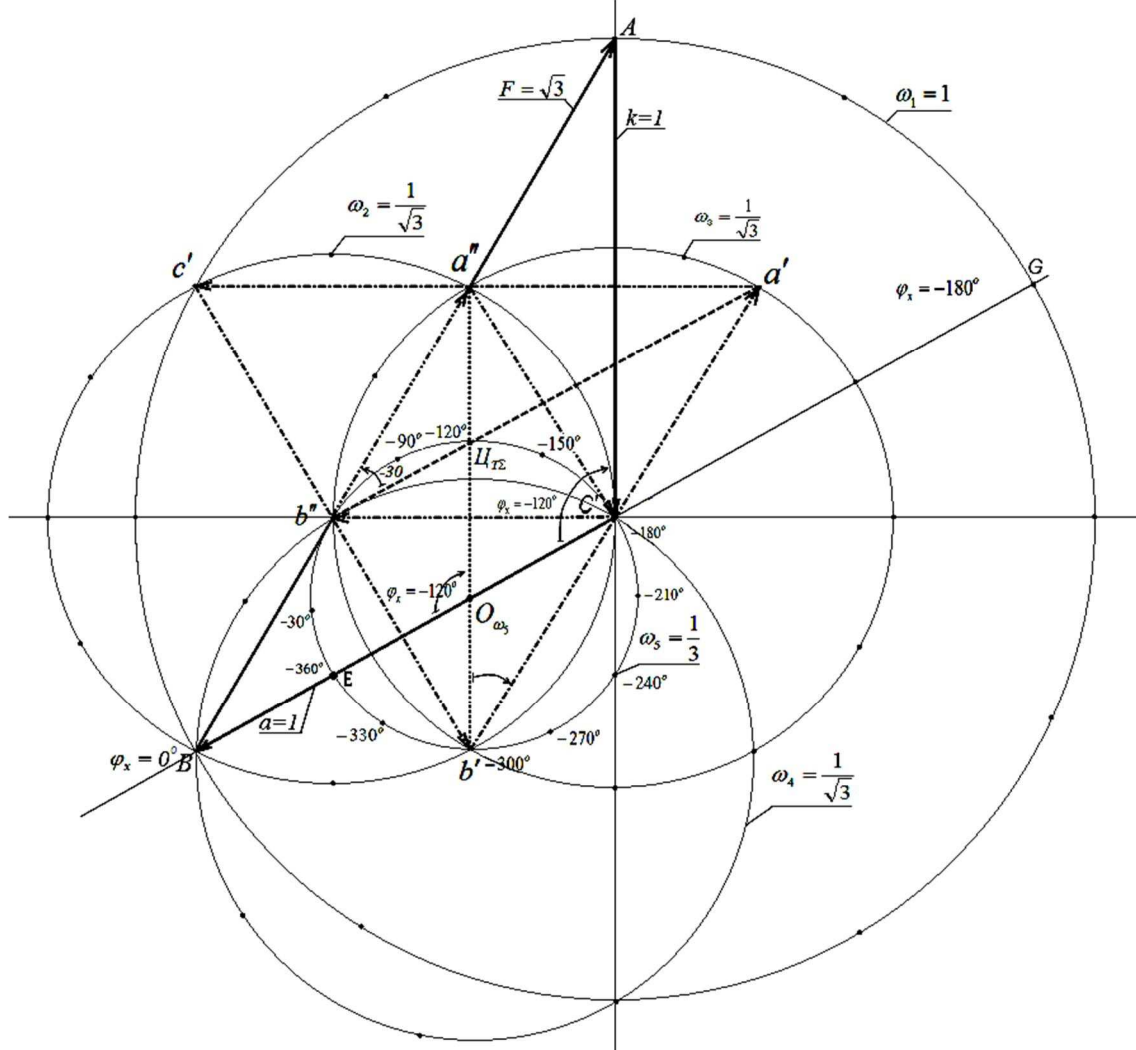


Рисунок 2 – Определение $|X_{1L}| = |a'b'|$ и $|X_{2L}| = |a''b''|$ последовательностей для БД-ка при $\varphi_x = -120^\circ$, $k = 1$, $F = \sqrt{3}$

Здесь $k = \frac{U_{cA}}{U_{BC'}} = 1$, $F = \frac{U_{AB}}{U_{BC'}} = \sqrt{3}$. Сторона $U_{BC'}$ принята за «особую» фазу, относительно которой определяются (в о.е.) две другие стороны (k , F), $\Pi_{T\Sigma}$ – общий центр тяжести трех треугольников – прямой, обратной последовательностей, а также исходного БД-ка, расположенный на окружности $\omega_5 = \frac{1}{3}$. При изменении угла φ_x и, как следствие, конфигурации БД-ка, $\Pi_{T\Sigma}$ перемещается по окружности ω_5 . BG – линия отсчета углов φ_x . Отсчет ведется по часовой стрелке.

4.4. Переход от отрезков пропорциональных фазным СС к СС в именованных единицах возможен из следующих пропорций (рис. 2).

4.4.1. Обратная последовательность $|X_{2\phi}|$:

$$\frac{\frac{1}{3}|U_{\min}|(B)}{EO_{\omega 5}(C\mathcal{M})} = \frac{|X_{2\phi}|(B)}{U_{T\Sigma}b'(C\mathcal{M})}, \quad (1) \quad \text{откуда } |X_{2\phi}| = \frac{\frac{1}{3}|U_{\min}| \cdot |U_{T\Sigma} \cdot b''|}{|EO_{\omega 5}|}, \quad (B), \quad (2)$$

4.4.2. Прямая последовательность $|X_{1\phi}|$:

$$\frac{\frac{1}{3}|U_{\min}|(B)}{|EO_{\omega 5}|(C\mathcal{M})} = \frac{|X_{1\phi}|(B)}{|U_{T\Sigma}b''(C\mathcal{M})}, \quad (3) \quad \text{откуда } |X_{1\phi}| = \frac{\frac{1}{3}|U_{\min}| \cdot |U_{T\Sigma} \cdot b'|}{|EO_{\omega 5}|}, \quad (B), \quad (4)$$

Из рисунка 2, для угла $\varphi_x = -120^\circ$ и $k = 1$, отчетливо, без дополнительных аналитических выкладок, видны две закономерности, которые также имеют место и при других углах φ_x [3]:

$$|a'b'| + |a''b''| = |U_{AB}| = |F|, \quad \text{или, что то же самое } |X_{1Л}| + |X_{2Л}| = |F| \quad (5)$$

Разность площадей равносторонних треугольников прямой и обратной последовательностей равна площади исходного БД-ка.

$$S_{X_{1Л}} - S_{X_{2Л}} = S_{БД} \quad (6)$$

Из [2] известна формула для площади равностороннего треугольника

$$S = \frac{1}{4}a^2\sqrt{3}, \quad (7). \quad \text{Тогда}$$

$$S_{X_{1Л}} - S_{X_{2Л}} = \frac{\sqrt{3}}{4}X_{1Л}^2 - \frac{\sqrt{3}}{4}X_{2Л}^2 = \frac{\sqrt{3}}{4}(X_{1Л}^2 - X_{2Л}^2) = \frac{a \cdot k \cdot F}{4R}, \quad (8)$$

$$S_{X_{1Л}} - S_{X_{2Л}} = \frac{\sqrt{3}}{4}X_{1Л}^2 - \frac{\sqrt{3}}{4}X_{2Л}^2 = \frac{\sqrt{3}}{4}(X_{1Л}^2 - X_{2Л}^2) = \sqrt{p(p-a)(p-k)(p-F)}, \quad (9)$$

где a, k, F – стороны ТД-ка, $p = \frac{a+k+F}{2}$ – полупериметр ТД-ка, $R = \frac{F}{2\sin\varphi_x}$ – радиус описанной окружности около ТД-ка.

$$\varphi_x = \arccos\left(\frac{a^2 + k^2 - F^2}{2ak}\right) \quad (10) \quad \text{– угол между сторонами } a \text{ и } k.$$

Две формулы для площади ТД-ов приняты для того, чтобы найти минимальное, с точки зрения количества арифметических операций, решение для определения СС. В [2] приведено десять наиболее часто используемых формул для вычисления площадей треугольников.

Следовательно в данной работе можно получить не менее 10 различных формул для определения модулей СС. Вопрос, естественным образом, упирается в сложность конечных формул для СС.

Так, при подстановке исходных данных в (9) получим:

$$X_{1Л}^2 - X_{2Л}^2 = \sqrt{\frac{|a+k+F| \cdot |-a+k+F| \cdot |a-k+F| \cdot |a+k-F|}{3}}, \quad (11)$$

При перемножении четырех подкоренных выражений в (11) получается выражение для $S_{T\Delta}$

$$S_{T\Delta} = \frac{1}{4} [2k^2 + 2F + 2k^2 F^2 - k^4 - F^4 - 1]^{\frac{1}{2}}, \quad (12)$$

Из (8) получаем:

$$X_{1,Л}^2 - X_{2,Л}^2 = \frac{akF \cdot 4}{4R\sqrt{3}} = \frac{akF}{\sqrt{3}R} = \frac{akF \cdot 2 \sin \varphi_x}{\sqrt{3}F} = \frac{2ak \cdot \sin \varphi_x}{\sqrt{3}}, \quad (13)$$

где φ_x определяется из (10).

Формулы (11) – (13) дают один и тот же результат, но проще всего воспользоваться формулой (13).

Каждое из уравнений (5), (8) и (9) ни что иное, как одно уравнение с двумя неизвестными, которое не имеет аналитического решения. Чтобы добавить к каждому из уравнений еще одно уравнение с теми же неизвестными, определим, чему будет равняться сумма квадратов СС, т.е. $X_{1,Л}^2 + X_{2,Л}^2$.

Из [3] (в работе [3] формулы модулей дополнены формулами аргументов), [1], [4] известны формулы для линейных модулей СС, полученные на основе различных математических моделей:

$$U_{1(2)} = \frac{1}{\sqrt{6}} \sqrt{U_{AB}^2 + U_{BC}^2 + U_{CA}^2 \pm \sqrt{3} \sqrt{4U_{AB}^2 U_{BC}^2 - (U_{AB}^2 + U_{BC}^2 - U_{CA}^2)^2}}, \quad (14)$$

$$\text{тогда } U_1^2 + U_2^2 = \frac{1}{3} (U_{AB}^2 + U_{BC}^2 + U_{CA}^2) = X_{1,Л}^2 + X_{2,Л}^2. \quad (15)$$

Теперь возможно записать две системы уравнений, решающих вопрос о СС алгебраическим способом:

1. Для равнобедренных треугольников (БЛ).

$$\begin{cases} |X_{1,Л}| + |X_{2,Л}| = |F| \\ |X_{1,Л}|^2 + |X_{2,Л}|^2 = \frac{1}{3} (a^2 + k^2 + F^2) \end{cases} \quad (16)$$

2. Для произвольных треугольников (ТЛ)

$$\begin{cases} |X_{1,Л}|^2 + |X_{2,Л}|^2 = \frac{1}{3} (a^2 + k^2 + F^2) \\ |X_{1,Л}|^2 - |X_{2,Л}|^2 = \frac{S_{T\Delta} \cdot 4}{\sqrt{3}} \end{cases} \quad (17)$$

При $k = l$, система (17) дает тот же результат, что и (16), доказывая, тем самым, свою универсальность. Но в (16) есть своя особенность, которой нужно воспользоваться для упрощения аналитических выкладок при получении модулей СС БЛ-ов. Так как решением (16) является квадратное уравнение, корнями которого являются СС БЛ:

$$X^2 - FX + \frac{1}{3} (F^2 - 1) = 0 \quad (18)$$

$$\text{Откуда, } X_{1(2),Л} = \frac{F}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{F}{2}\right)^2 - \frac{1}{3} (F^2 - 1)} \quad (19)$$

Простейшие алгебраические формулы модулей линейных СС, полученные из предлагаемой модели, показаны ниже.

$$|U_{1(2),Л}|_{ТД} = \frac{U_{\min}}{\sqrt{3}} \sqrt{1 + K^2 + 2K \cdot \cos(\varphi_x \mp 120^\circ)} = \frac{U_{\min}}{\sqrt{3}} \sqrt{1 + K^2 \pm K(\sqrt{3} \sin \varphi_x \mp \cos \varphi_x)}, \quad (20)$$

$$|U_{1,Л}|_{БД} = \frac{2}{\sqrt{3}} U_{\min} \cdot \sin\left(\frac{300^\circ - \varphi_x}{2}\right), \quad (21)$$

$$|U_{2,Л}|_{БД} = \frac{2}{\sqrt{3}} U_{\min} \cdot \sin\left(\frac{\varphi_x - 60^\circ}{2}\right), \quad (22)$$

Выводы

1. Формулы, полученные в данной работе, ориентированы на инженерную практику, которая предполагает наличие простейших выражений для СС. Так, оптимальные, с точки зрения количества арифметических операций и времени получения результата, для ТД является (20), а для БД – (19), (21) и (22).

2. Непосредственное решение системы (17) позволяет предельно просто определиться с модулями СС, а решение ее в алгебраическом виде относительно СС – получить ряд различных выражений для СС, т.к. они будут зависеть исключительно от выбора формулы для площади ТД.

3. Из формул, определяющих СС исключительно по модулям измеренных линейных параметров (I или U), (без вычисления $\cos \varphi_x$ или $\sin \varphi_x$), лучшей является (14), тем более, что в сравнении с аналогичной формулой ГОСТ–13109–97 она не дает неопределенности $\begin{pmatrix} 0 \\ 0 \end{pmatrix}$ при обрыве фазы.

Библиографический список

1. Калинин, В.Ф. Трехфазные цепи в электрооборудовании [Текст]: учебно-методический комплекс / В.Ф. Калинин, В.М. Иванов, Е.А. Печагин. – Тамбов: Издательство Тамбовского государственного технического университета, 2007. – 72 с.
2. Панарин, Я.П. Элементарная геометрия [Текст] : в 2 т. – Т. 1: Планиметрия, преобразование плоскости / Я.П. Панарин. – 2-е изд., стереотип. – М. : МЦНМО, 2008. – 312 с.: ил.
3. Сергиенко, А.И. Разработка и исследование инженерной методики по определению симметричных составляющих систем токов и напряжений [Текст]: монография / А.И. Сергиенко. – Волгоград: ФГБОУ ВПО Волгоградского ГСХА, 2011. – 141 с
4. Цапенко, Е.Ф. Контроль симметричных составляющих линейных напряжений сетей 6-10 кВ [Текст] / Е.Ф. Цапенко, Камаль Юнис // Энергетика. – 1997. – №5. – С. 31-33.

E-mail: anatsergienk@gmail.com

УДК621.86.01

ИССЛЕДОВАНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ ТРАНСПОРТНОГО АГРЕГАТА С МАНИПУЛЯТОРОМ

В.М. Герасун, доктор технических наук, профессор

И.А. Несмиянов, кандидат технических наук, доцент

С.Д. Фомин, кандидат технических наук, доцент

Волгоградский государственный аграрный университет

В работе представлены результаты анализа устойчивости погрузочно-транспортного агрегата модульного принципа построения, определены критические углы поворота стрелы манипулятора, даны рекомендации по увеличению устойчивости агрегата при различных способах сочленения энергетического и технологического модулей.

Ключевые слова: *устойчивость, погрузочно-транспортный агрегат, манипулятор, технологический модуль.*

Эффективность сельскохозяйственного производства зависит от уровня механизации транспортных и погрузочно-разгрузочных работ при выполнении различных технологических процессов [6]. От способа производства этих работ зависит длительность простоя транспортных средств под операциями погрузки и выгрузки, степень использования грузоподъёмности подвижного состава, сохранность груза, а также капитальные затраты и эксплуатационные расходы и содержание погрузочно-транспортных агрегатов [2].

Динамика развития в нашей стране и за рубежом тракторов и самоходных шасси показывает, что они остаются основой мобильной энергетики, а из анализа их годовой загрузки видно, что до 30...55 % времени колёсные тракторы используются на транспортных работах. Приоритетным направлением считается разработка транспортных средств, оборудованных погрузочно-разгрузочными устройствами, причём наиболее распространённой схемой является: «трактор + погрузочный агрегат + прицеп». Поэтому работы, связанные с совершенствованием компоновочных решений транспортных агрегатов и повышение их технического уровня представляют научный и практический интерес [1, 8, 5].

Волгоградским государственным аграрным университетом совместно с Всероссийским институтом механизации сельского хозяйства (ВИМ) и ПО «Сельхозпогрузчик» г. Орёл был разработан и изготовлен манипулятор для погрузочно-транспортного агрегата на базе колёсного трактора Т-150К (рис. 1).



Рисунок 1 – Погрузочно-транспортный агрегат на базе трактора Т-150К

Конструкция этого агрегата представляет сложную техническую систему, состоящую из отдельных шарнирно-сочленённых блоков, имеющих свободный контакт с опорной поверхностью. Поэтому исследования по оценке устойчивости агрегата при проведении погрузочно-разгрузочных работ являются основными, оценивающими технический уровень машины [3, 4, 7].

Введем следующую терминологию: часть трактора с двигателем назовем «энергетический модуль», другую часть, соединённую шарнирно, – «технологический модуль». Расчетная схема этого агрегата представляется статистически неопределённой

системой на шести упруго-податливых опорах: четыре колеса энергетического и технологического модулей с коэффициентом податливости λ_k , а также две выносные опоры манипулятора с коэффициентом податливости λ_3 (рис. 2).

Для получения реальных графиков зависимостей параметров системы друг от друга при воздействии силовых факторов считаем, что: масса энергетического и технологических модулей $G_T=7900$ кг; масса манипулятора вместе с максимальным полезным весом $G_K=2600$ кг; грузовой момент, создаваемый поднимаемым грузом и массой поворотных частей манипулятора, $M_e=9550$ кг·м.

Действие этого момента находится в вертикальной плоскости стрелы манипулятора. Силу, передаваемую на технологический модуль от массы полуприцепа и перевозимого на нем груза, обозначим – G_{Π} .

Грузовой момент, исходя из схемы работы погрузочного манипулятора, раскладывается на две составляющие: момент в продольной плоскости агрегата $M_u = M_e \cdot \cos \varphi$; момент в поперечной плоскости агрегата $M_k = M_e \cdot \sin \varphi$; φ – угол поворота стрелы по горизонту.

Для определения реакций опор агрегата используем принцип суперпозиции, позволяющей рассматривать систему при воздействии силовых факторов отдельно друг от друга – сосредоточенных сил, изгибающего и крутящего моментов.

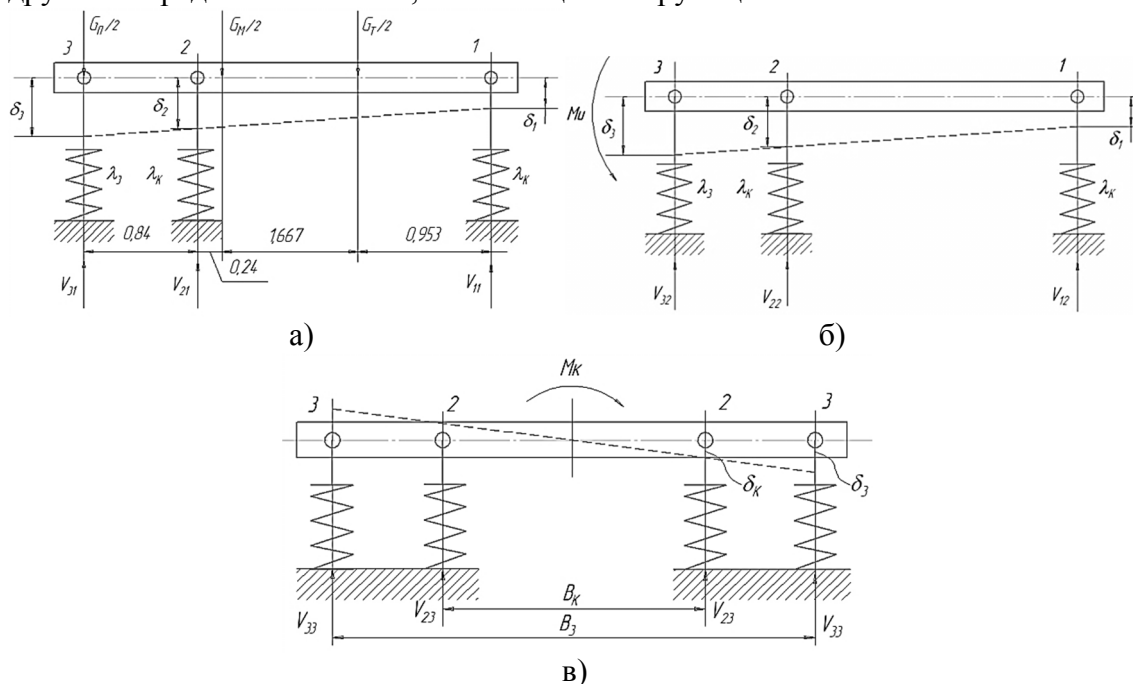


Рисунок 2 – Расчётная схема погрузочно-транспортного агрегата

Определение реакций от сосредоточенных сил

Погрузочно-транспортный агрегат представлен как абсолютно жесткий брус 1-2-3 (рис. 2 а), расположенный на податливых опорах. После приложения внешних сил брус займет положение 1'–2'–3'. Для данной геометрии погрузочно-транспортного агрегата получим зависимость между перемещением опор:

$$\delta_3 - 1,294\delta_2 + 0,294\delta_1 = 0. \quad (1)$$

Перемещения опор можно выразить через реакции и коэффициенты податливости опор:

$$\delta_3 = V_{31}\lambda_3, \quad \delta_2 = V_{21}\lambda_k + \delta_0, \quad \delta_1 = V_{11}\lambda_k, \quad (2)$$

где δ_0 – величина перемещения колес технологического модуля в результате его разгрузки при действии выносных опор манипулятора.

Подставляя зависимости (2) в выражение (1), получим:

$$\lambda_3 \bar{V}_{31} - 1,294\lambda_k V_{21} + 0,294\lambda_k V_{11} = 1,294\delta_0$$

где $\bar{V}_{31} = V_{31} - \frac{G_{II}}{2}$.

Решая полученное уравнение совместно с уравнениями статики, после преобразований получим следующие зависимости для определения усилий на опорные элементы:

$$V_{11} = 2634 \frac{\lambda_3 + 2,08\lambda_k + 0,000017\delta_0}{\lambda_3 + 1,76\lambda_k}; \quad V_{21} = 2510 \frac{\lambda_3 + 0,502\lambda_k - 0,00067\delta_0}{\lambda_3 + 1,76\lambda_k};$$

$$V_{31} = \frac{G_{II}}{2} + 2442 \frac{\lambda_k + 0,0053\delta_0}{\lambda_3 + 1,76\lambda_k}.$$

Для того чтобы в дальнейших расчетах можно было учитывать влияние выносных опор на разгрузку колес технологического модуля, определим перемещение $\bar{\delta}_0$, при котором указанные колеса будут полностью оторваны от земли ($V_{21}=0$):

$$\lambda_3 + 0,502\lambda_k - 0,00067\bar{\delta}_0 = 0, \text{отсюда } \bar{\delta}_0 = \frac{\lambda_3 + 0,502\lambda_k}{0,00067},$$

тогда можно записать $\delta_0 = k\bar{\delta}_0$,

где $0 \leq k \leq 1$ – коэффициент, учитывающий степень разгрузки колес от действия выносных опор.

Граничные условия имеют вид:

$k=0$ – технологический модуль не разгружен;

$k=1$ – технологический модуль разгружен выносными органами до полного отрыва колес.

Реакцию выносной опоры от сосредоточенных сил вычислим по формуле:

$$V_{31} = \frac{G_{II}}{2} + 2442 \frac{n + 0,791k(1 + 0,502n)}{\lambda_3 + 1,76n},$$

где $n = \frac{\lambda_k}{\lambda_3}$ – отношение податливости колеса к податливости выносной опоры.

Определение реакций опор от действия изгибающего и крутящего моментов

Определим перемещения опор от действия изгибающего момента M_u (рис. 2 б).

$$\delta_3 = V_{32}\lambda_3; \quad \delta_2 = V_{22}\lambda_k; \quad \delta_1 = V_{12}\lambda_k.$$

Взаимосвязь между податливостями опор имеет вид

$$\lambda_3 V_{32} - 1,294\lambda_k V_{22} + 0,294\lambda_k V_{12} = 0.$$

Решая совместно с уравнения статики, получим выражения для определения усилий на опоры:

$$V_{12} = -(V_{22} + V_{32}); V_{22} = \frac{0,175M_u(\lambda_3 - 0,29\lambda_k)}{\lambda_3 + 1,76\lambda_k}; V_{32} = \frac{0,278M_u\lambda_k}{\lambda_3 + 1,76\lambda_k}.$$

Если учесть, что изгибающий момент можно определить из формулы $M_u = M_e \cdot \cos \varphi$ и коэффициент $n = \frac{\lambda_k}{\lambda_3}$ для реакции выносной опоры в зависимости от

$$M_u \text{ получим формулу: } V_{32} = \frac{2652n}{1 + 1,76n} \cdot \cos \varphi.$$

Исходя из расчетной схемы (рис.2, в) определим зависимость между деформациями опор агрегата $\frac{\delta_3}{\delta_k} = \frac{B_3}{B_k}$, где B_k – базовое расстояние между колесами энергетического и технологического модулей, B_3 – базовое расстояние между выносными опорами.

$$\text{Тогда } \delta_3 = V_{33}\lambda_3; \quad \delta_k = V_{23}\lambda_k; \quad V_{33} = \frac{V_{23}nB_3}{B_k}.$$

И окончательно зависимости для определения усилий на опорные элементы:

$$V_{13} = 0; V_{23} = \frac{M_k \cdot B_k}{B_3^2 n + B_k^2}; V_{33} = \frac{M_k \cdot n \cdot B_k}{B_3^2 n + B_k^2}.$$

Определение критического угла поворота стрелы манипулятора

Критерием устойчивости будем считать такой угол поворота стрелы манипулятора, при котором реакция на одной из выносных опор будет равна нулю:

$$V_3 = V_{31} + V_{32} \pm V_{33},$$

подставляя в эту зависимость в ранее полученные значения найдем реакцию на выносной опоре

$$V_3 = \frac{G_n}{2} + 2442 \frac{n + 0,791k(1 + 0,502n)}{1 + 1,76n} + \frac{2652 \cdot n}{1 + 1,76n} \cdot \cos \varphi \pm \frac{9555 \cdot n \cdot B_3}{B_3^2 \cdot n + B_k^2} \sin \varphi,$$

в этой зависимости $n = \frac{\lambda_k}{\lambda_3}$.

В предельном положении стрелы манипулятора на одной из выносных опор реакция будет равна нулю, что характеризуется знаком «–» в предыдущей формуле. Решая тригонометрическое уравнение, получим формулу для критического угла поворота стрелы по горизонту:

$$\varphi_k = \varphi_0 + \arcsin\left(\frac{C}{A} \cos \varphi_0\right), \quad (3)$$

где $\varphi_0 = \arctg \frac{B}{A}$.

Введем обозначения:

$$A = \frac{9555 \cdot n \cdot B_3}{B_3^2 \cdot n + B_k^2}; B = \frac{2652 \cdot n}{1 + 1,76n}; C = \frac{G_n}{2} + 2442 \frac{n + 0,791 \cdot k(1 + 0,502n)}{1 + 1,76n}.$$

Определим реакцию на другой выносной опоре:

$$V_3 = A \sin \varphi_k + B \cos \varphi_k + C.$$

Рассмотрим случай, когда шарнирное соединение между энергетическим и технологическим модулями зафиксировано [3]. Определим критический угол поворота стрелы манипулятора по горизонту. В этом случае зависимость для определения перемещений опор будет аналогичной выше рассмотренной, а изменится лишь условие равновесия системы:

$$M_k = V_3 \cdot B_3 + 2V_k B_k.$$

Тогда можно записать $V_{33}^{(\delta)} = \frac{M_k \cdot n \cdot B_3}{B_3^2 n + B_k^2}$. На основании этого критический угол поворота стрелы манипулятора можно определять по формуле (3), однако вместо параметра A необходимо подставлять значение

$$A_{(\delta)} = \frac{9555 \cdot n \cdot B_3}{B_3^2 \cdot n + 2B_k^2}.$$

Анализ результатов устойчивости агрегата

На основании полученных аналитических зависимостей проведены исследования, в результате чего установлено:

1. Реакция опор погрузочно-транспортного агрегата и критический угол поворота стрелы по горизонту зависят от отношения податливости колеса и податливости выносных опор ($n = \frac{\lambda_k}{\lambda_3}$), причем примерно при значении $n > 2$ величина критического угла поворота φ_k стабилизируется.

2. Для оценки влияния значения φ_k от степени разгрузки колес за счет работы выносных опор (коэффициент « k ») и вертикальной нагрузки, действующей на технологический модуль в результате соединения с полуприцепом (G_{Π}), были проведены вычисления φ_k и реакции на выносную опору V_3 при значениях коэффициента $n=1$ и $n=\infty$. Анализ графиков (рис. 3) показывает, что критический угол поворота стрелы манипулятора φ_k возрастает с увеличением степени вывешивания агрегата на выносных опорах, причем эта зависимость при $n=1$ более предпочтительная, чем при значении отношения $n=\infty$. Это позволяет сделать вывод, что при проектировании агрегата этого типа нужно стремиться к тому, чтобы до некоторого предела увеличивать податливость выносных опор, или иначе уменьшить коэффициент « n ».

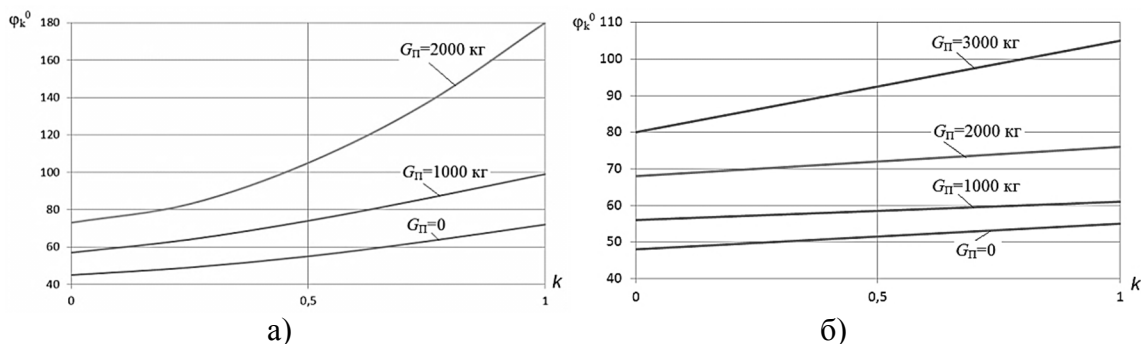


Рисунок 3 – Зависимость критического угла поворота стрелы от степени поддомкрачивания (k) и нагрузки на крюке а) при $n=1$ и б) при $n=\infty$

3. В случае, когда происходит отрыв одной из выносных опор от поверхности, на противоположной опоре может возникнуть весьма большая реакция. На графике (рис. 4) приведены зависимости величин этой реакции от отношения податливостей колеса и опоры ($n = \frac{\lambda_k}{\lambda_3}$), от степени влияния выносных опор (k) и воздействия тракторного прицепа G_{Π} . Расчетные значения показывают, что усилие на выносной опоре может достигать значительных величин и при проектировании целесообразно, чтобы выносные опоры были более податливые или соблюдалось условие $n \rightarrow 1$.

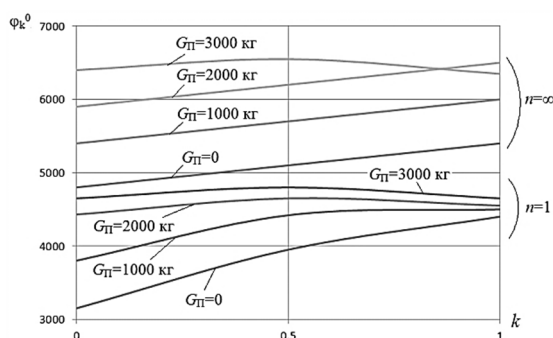


Рисунок 4 – Зависимость величины реакции V_3 от k , n , и G_{Π}

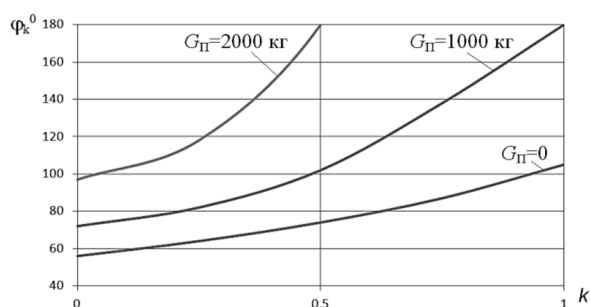


Рисунок 5 – Зависимость критического угла поворота стрелы от k и G_{Π} для трактора с заблокированным шарниром

Увеличение базы выносных опор приводит к увеличению критического угла поворота стрелы, но незначительно. Так, например при $n=10$ и при увеличении базы выносных опор с $B_3=3\text{м}$ до $B_3=4\text{м}$ критический угол поворота стрелы увеличивается на 17 %, а при $n=1$ на 13 %.

4. Блокировка соединительного шарнира между энергетическим и технологическим модулями дает положительный эффект только при условии $n < 2$. На (рис. 5) представлены зависимости критического угла поворота стрелы ϕ_k от степени влияния выносных опор « k » и воздействия тракторного прицепа G_{Π} при $n=1$. Расчеты показывают, что даже при нулевом значении G_{Π} можно добиться значение угла ϕ_k в диапазоне $\pm 90^\circ$ при полном вывешивании агрегата. При $n < 3$ значение угла поворота ϕ_k будут аналогичными шарнирному варианту соединения модулей.

Библиографический список

1. Герасун, В.М. Рычажные механизмы в телескопических стрелах погрузочных манипуляторов [Текст]/ В.М. Герасун, И.А. Несмиянов, П.В. Турыгин // Тракторы и сельхозмашины. – 2011. – № 8. – С. 32-35.
2. Герасун, В.М. Совершенствование стендовых испытаний погрузочных манипуляторов [Текст]/ В.М. Герасун, А.Л. Конюшков // Тракторы и сельскохозяйственные машины. – 2006. – № 7. – С. 41-43.
3. Герасун, В.М. Грузовая устойчивость погрузочного агрегата [Текст]/ В.М. Герасун, А.Л. Конюшков// Тракторы и сельскохозяйственные машины. – 2008. – № 8. – С. 28-30.
4. Герасун, В.М. Системы управления манипуляторами [Текст] /В.М. Герасун, И.А. Несмиянов // Мехатроника, автоматизация, управление. – 2010. – № 2. – С. 24-28.
5. Манипуляторы для мобильных роботов. Концепции и принципы проектирования [Текст] / В.М. Герасун, В.И. Пындак, В.В. Дяшкин-Титов, В.Е. Павловский // Препринт ИПМ им. М.В. Келдыша. – 2012. – №44.

6. Несмиянов, И.А. Пути повышения эффективности сельскохозяйственных погрузочных машин [Текст] / И.А. Несмиянов // Естествознание на рубеже столетий: материалы международной конференции. – М.: , 2001. – Т. 3.

7. Несмиянов, И.А. Особенности структурного анализа и синтеза пространственных погрузочных манипуляторов [Текст]/И.А. Несмиянов, В.В. Дяшкин-Титов// Материалы Международной научно-практической конференции. – Волгоград : Волгоградская ГСХА, 2011.

8. Синтез манипулятора для мобильного робота на гусеничном шасси [Текст]/ В.М. Герасун, А.Ф. Рогачёв, И.А. Несмиянов, В.Е. Павловский // Мехатроника, автоматизация, управление. – 2011. – № 5. – С. 51-54.

E-mail: gerasun@ro.ru

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК: 658.437:738.5

УЧЕТНО-КОНТРОЛЬНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПО УПРАВЛЕНИЮ КАЧЕСТВОМ НА МОЛОКОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

Н.Н. Балашова, доктор экономических наук, профессор

В.А. Мелихов, кандидат экономических наук, доцент

О.В. Носко, аспирант

В.В. Титова, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Волгоградский государственный аграрный университет

Представлены рекомендации по организации системы учета и контроля затрат на качество на молокоперерабатывающих предприятиях, определены направления учета качества по хозяйственным процессам, особенности учета качества технологического процесса, выделены статьи затрат на качество молочной продукции.

Ключевые слова: молокоперерабатывающие предприятия АПК, показатели качества молока и молочной продукции, система учета и контроля затрат на качество, внутренняя управленческая отчетность, организация службы обеспечения качества.

Молочная промышленность – отрасль пищевой промышленности, объединяющая предприятия по выработке из молока различных молочных продуктов. В состав промышленности входят предприятия по производству животного масла, цельномолочной продукции, молочных консервов, сухого молока, сыра, брынзы, мороженого, казеина и другой молочной продукции.

Молоко, если рассматривать его питательные свойства и их идеально сбалансированный состав, является самым совершенным видом продовольствия. Анализируя годовое потребление пищи, увидим, что в рационе человечества молочные продукты составляют большую долю – до 16 % всех видов пищи. Натуральное молоко – сложный пищевой продукт, в котором содержится (в среднем): 3,7 % жиров; 3,5 % белков; 4,9 % лактозы (молочного сахара); 0,7 % минеральных соединений; 87,2 % воды [2].

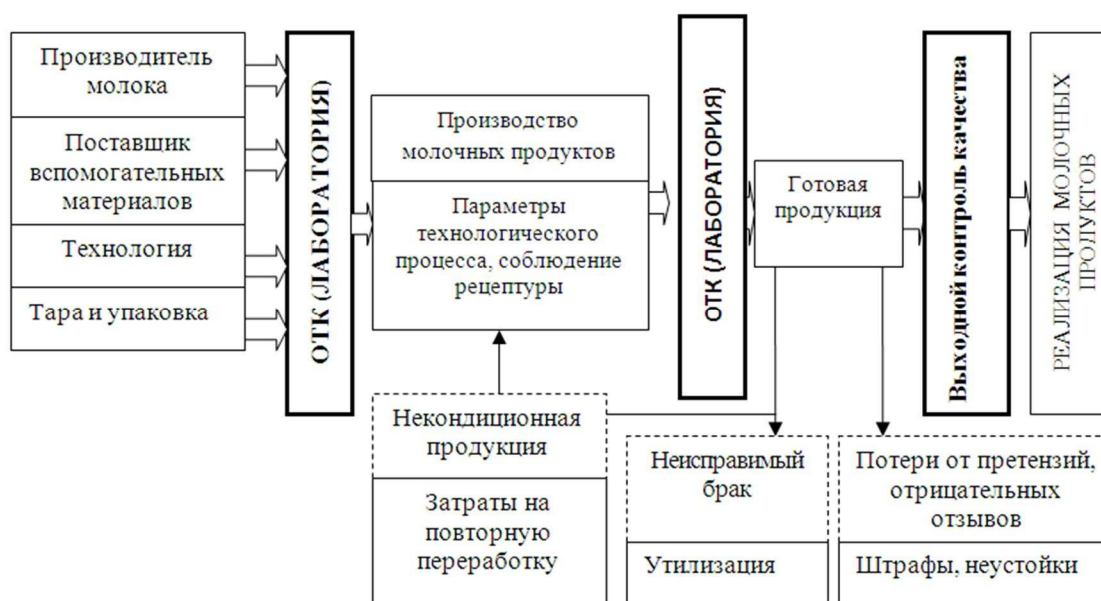


Рисунок 1 – Организация учетно-контрольных процедур на обеспечение качества продукции молокопереработки по хозяйственным процессам

Учет качества продукции представляет собой постоянный, планомерный и целенаправленный процесс воздействия на всех уровнях на факторы и условия, обеспечивающий создание продукции оптимального качества и полноценное ее использование [1, 6]. В современных условиях нет влияния на процесс формирования фактических затрат на качество при существующей организации работ на предприятиях молочной отрасли. Данные о фактических затратах формируются в рамках бухгалтерского учета по принятой схеме документооборота. Необходимую информацию о фактических затратах (без выделения затрат на качество) получают только по результатам работы за месяц. На рисунке 1 мы выделили этапы учета и контроля качества на всех стадиях производственного цикла молокоперерабатывающего предприятия.

Далее важно определить, какие направления охватывает контроль качества как элемент системы управленческого учета, который представляет собой способ настройки рычагов управления качеством, реализуемый с помощью оперативной разработки мероприятий по адаптации к изменившимся условиям. Повышение прозрачности информации и эффективности системы управления, должно осуществляться на основе функций контроллинга без дополнительных затрат для предприятия через механизм децентрализации и персонификации ответственности [3, 5].



Рисунок 2 – Выделенные направления контроля качества на предприятии

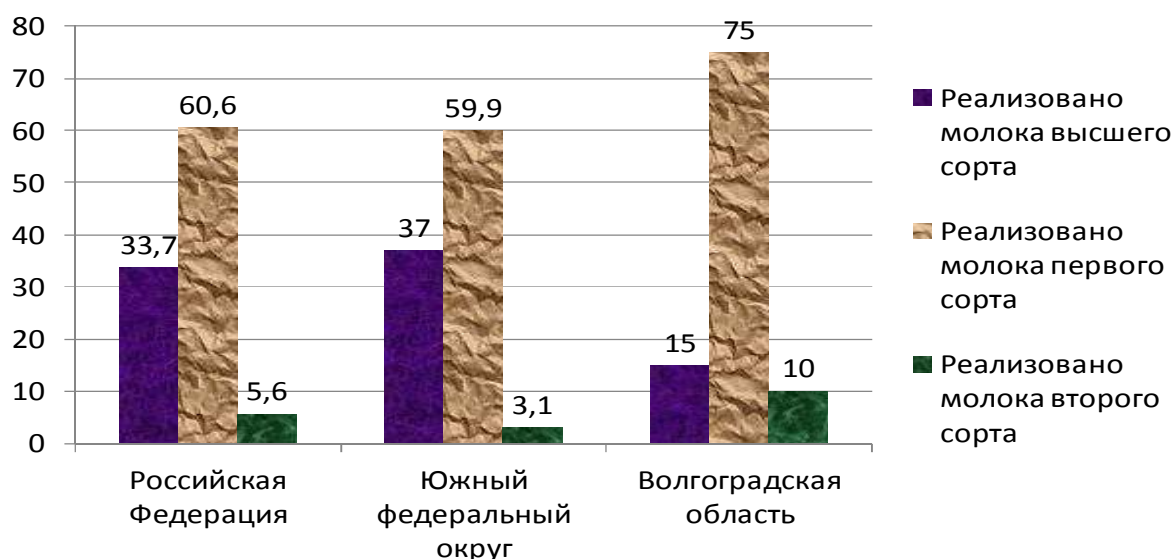


Рисунок 3 – Показатели качества реализованного молока, в % от общей реализации (по данным Росстата РФ) за 2011 г. [7]

Первым этапом является организация эффективного учета и контроля качества входящего сырья и вспомогательных материалов. При калькулировании себестоимости продукции на перерабатывающих предприятиях молоко-сырье принимается по базисной жирности и белку. Система оценки качества молока в разных странах различается. Так, в России качество молока оценивают по содержанию жира, кислотности, механической загрязненности. Учитываются его плотность и органолептические показатели. Показатели качества реализованного молока представлены на рисунке 3.

На молокоперерабатывающих предприятиях мы предлагаем вести учет и контроль технологического процесса (контроль качества производственного процесса).

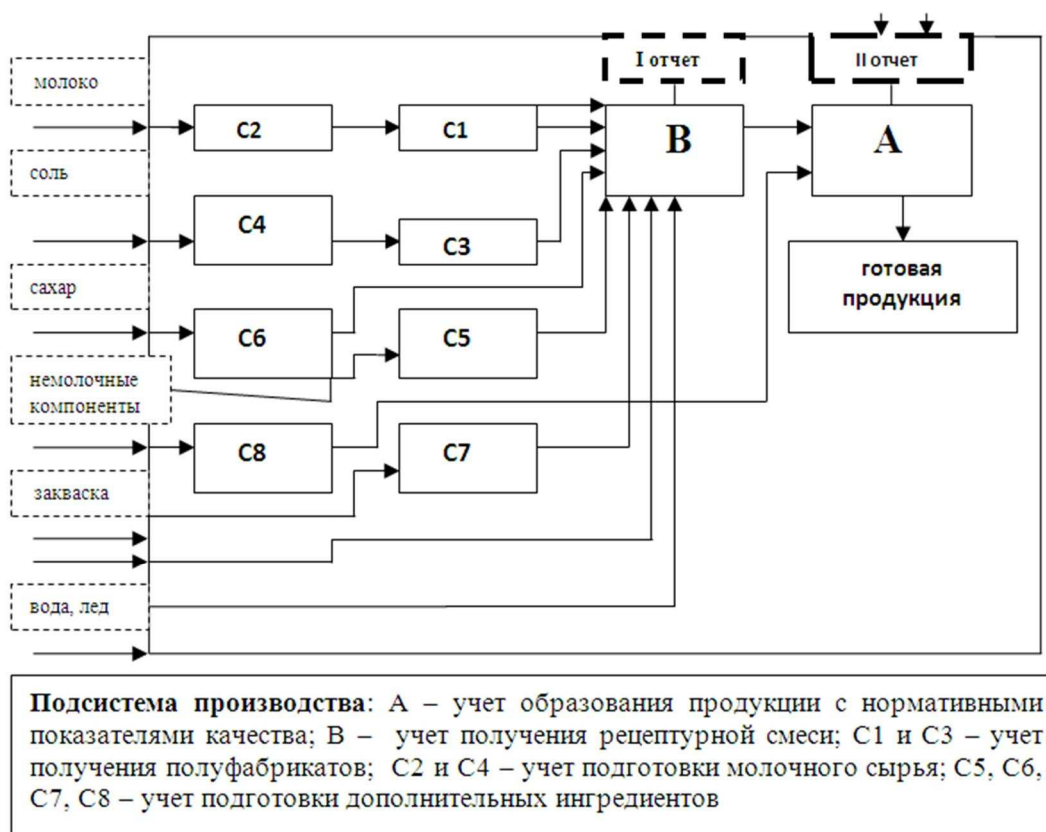


Рисунок 4 – Учет качества процесса производства сыра

Для учетно-контрольного обеспечения качества мы предлагаем выделить следующие статьи затрат для предприятий молочной промышленности:

- затраты на проведение предупредительных мероприятий;
- затраты на оценку качества;
- затраты, вызванные внутренними причинами (потери и отходы производства, переделка и другие дополнительные затраты, понесенные в процессе работы с браком или продукцией неудовлетворительного качества);
- затраты, вызванные внешними причинами (рекламации в процессе гарантийного хранения при соблюдении условий хранения, юридическая ответственность за качество выпускаемой продукции).

Нами сгруппирована классификация затрат на качество молочной продукции по центрам ответственности, группам полуфабрикатов и готовой продукции, учитывающая особенности технологии и связь с процессом производства, позволяющая выделить синтетические и аналитические счета затрат, уточнить известные подходы в части учета затрат на качество. Особое внимание молокоперерабатывающим предприятиям

необходимо уделять затратам на качество, для контроля за которыми рекомендуем выделить их в отдельные статьи, которые сгруппированы в таблице 1, поскольку в условиях жесткой конкуренции на рынке молочных изделий показатели качества определяют спрос [4, 5].

Таблица 1 – Группировка затрат на обеспечение качества при производстве молочных изделий

Состав затрат	
при переработке сырого молока	при изготовлении молочных продуктов
на осуществление контроля:	
- затрат на планирование качества при приеме и очистке сырья; - затрат на обеспечение качества и безопасность исходного сырья; - затрат на проведение ветеринарно-санитарной экспертизы исходного сырья; - затрат на хранение исходного сырья; - затрат на содержание санитарно-технического состояния помещений и оборудования; - затрат на охрану производственной и окружающей среды; - затрат лаборатории на контрольно-испытательные обследования; - затрат на проверку комплектности сопроводительной документации	- затрат на планирование качества производственных переделов; - затрат на проведение санитарной экспертизы молочной продукции; - затрат на передачу в производство сырья; - затрат на обеспечение качества и безопасность поступающего молока; - затрат на обеспечение качества и безопасность готовых молочных изделий и полуфабрикатов; - затрат на хранение и сбыт готовой продукции; - затрат на содержание санитарно-технического состояния помещений и оборудования; - затрат на охрану производственной, включая личную гигиену, и окружающей среды; - затрат лаборатории на контрольно-испытательные обследования
на исправление и переделку дефектов, выявленных в процессе производства молока	
- затраты на ликвидацию исходного сырья, не подлежащего исправлению; - затраты на исправление дефектов исходного сырья; - затраты на оплату простоев из-за дефектов исходного сырья и ошибок в планировании;	- затраты на ликвидацию молочных изделий, не подлежащих исправлению; - затраты на исправление дефектов при производстве молочной продукции и исходного сырья, поступающего в производство; - затраты на оплату простоев из-за продукции и ошибок в планировании
по предотвращению дефектов молочной продукции:	
- затраты на планирование качества на основе анализа причин дефектов; - затраты на внедрение новой техники, технологии и организации переработки; - затраты на повышение уровня компетентности персонала и системы планирования	- затраты на планирование качества на основе анализа причин дефектов; - затраты на внедрение новой техники, технологии и организации производства; - затраты на повышение уровня компетентности персонала и системы планирования
	подтверждение качества продукции: - затраты на сертификацию продукции; - затраты на рекламу молочной продукции

На молокоперерабатывающих предприятиях АПК целесообразно организовать службу качества предприятия (СКП), которая будет решать следующие задачи: 1. **Планирование и учет качества** (планирование качества и надежности; планирование контроля и качества; планирование использования средств контроля; учет качества (учет качества организации; учет качества продукции; определение затрат на обеспечение качества; информационное обеспечение (обработка и анализ учетной информации качества на производстве и в эксплуатации; документирование учетной информации качества).

2. **Стимулирование качества** (обучение и повышение квалификации, разработка методов и средств мотивации в области обеспечения качества; решение специальных задач в рамках системы качества).

3. **Контроль качества** (лабораторный контроль, испытания на надежность; контроль сырья и материалов; контроль на выходе продукции; проверка качества: входной контроль; производственный контроль; контроль на выходе продукции измерения: электронной измерительной техникой; другими существующими средствами измерения; контроль средств измерения).

Контроль качества – деятельность, включающая проведение измерений, экспертизы, испытаний или оценки параметров объекта и сравнение полученных величин с установленными требованиями к этим параметрам. Анализ качества высшим руководством организации является официальной оценкой состояния внутрифирменной системы управления. Он предполагает в первую очередь оценку соответствия системы качества политике фирмы в области качества [1, 2].

Организация получения учетной и контрольной информации играет важную роль в управлении предприятием, так как представляет наиболее полную информацию о деятельности и финансовом состоянии. Данные учета являются одним из главных источников экономической информации, характеризующей фактическое положение дел на предприятии. Поэтому учетная информация необходима, прежде всего, управленческому персоналу предприятия в целях эффективной оценки организации производства, контроля, прогнозирования и управления хозяйственной деятельностью

Мы считаем, что важно вести управленческую отчетность по качеству, которая не может быть противопоставлена финансовой и налоговой, она лишь дополняет ее. Она предназначена для внутреннего использования и не может быть предоставлена на сторону. Ее конфиденциальность должна быть обеспечена самой системой организации управленческого учета.

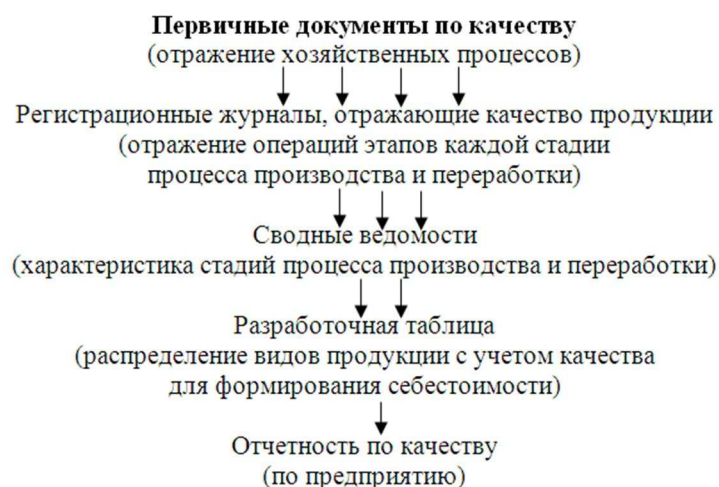


Рисунок 5 – Схема построения управленческой отчетности по качеству

Создание эффективной системы учета и контроля качества на предприятии требует реорганизации как учетных форм и регистров, обслуживающих отдельные процессы, так и финансовых потоков, имеющих важное информационное значение. Система хорошо отлаженного производственного учета, контроля и управления затратами представляет собой сложный механизм связей, отношений и действий менеджеров различного уровня деятельности.

Библиографический список

1. Балашова, Н.Н. Внедрение системы управленческого учета и контроля в деятельность молокоперерабатывающих предприятий [Текст]/ Н.Н. Балашова, Е.В. Макарова // Бизнес. Общественное. Право. Вестник Волгоградского института бизнеса. – 2011. – № 2. – С. 192-197.
2. Глушков, И.Е. Бухгалтерский учет на сельскохозяйственных, перерабатывающих и агропромышленных предприятиях [Текст]/ И.Е. Глушков. – М : «Финансы и статистика», 2007. – 342 с.
3. Мелихов, В.А. Система объектов учета и мест возникновения затрат мясоперерабатывающих предприятий АПК Волгоградской области www.gks.ru/[Электронный ресурс]/ В.А. Мелихов, А.С. Таможнев// Управление экономическими системами: электронный научный журнал Отраслевая экономика (39) УЭКС, 3/2012.
4. Российская Федерация. Законы. Методические рекомендации по бухгалтерскому учету затрат на производство и калькулированию себестоимости продукции (работ, услуг) в сельскохозяйственных организациях, утвержденные приказом Минсельхоза РФ от 6 июня 2003 г. № 792 [Электронный ресурс]// СПС Консультант.
5. Российская Федерация. Законы. Федеральный закон Российской Федерации от 12 июня 2008 г. N 88-ФЗ «Технический регламент на молоко и молочную продукцию» [Электронный ресурс]//СПС Гарант.
6. Хоружий, Л.И. Проблемы теории, методологии, методики и организации управленческого учета в сельском хозяйстве [Текст] / Л.И. Хоружий. – М.: Финансы и статистика, 2006. – 496 с.: ил.
7. www.gks.ru/[Электронный ресурс]

E-mail: VGSXA-1@MAEL.RU

УДК 338.27

ПРЕДПОСЫЛКИ ФОРМИРОВАНИЯ И ЭЛЕМЕНТЫ МЕХАНИЗМА СТРАТЕГИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНЧЕСКОГО УЧЕТА В ВУЗАХ

Н.Н. Балашова, доктор экономических наук

Е.М. Егорова, кандидат экономических наук

Волгоградский государственный аграрный университет

Рассматриваются вопросы формирования единого системного механизма стратегического управленческого учета в вузах как способ его практической реализации.

Ключевые слова: стратегический управленческий учет, стратегическая информация, механизм стратегического управленческого учета.

Эффективное стратегическое управление в вузе требует внедрения прогрессивных инструментов, поиска инноваций, формирования надежного информационного обеспечения и нового информационного климата, изменения инфраструктуры управления, в целом.

По утверждению Х. Т. Джонсона и Р. С. Каплана «В наше время быстроменяющихся технологий и острой конкуренции, как в глобальном масштабе, так и внутри страны, управленческие бухгалтерские системы не соответствуют современным условиям, не способны своевременно предоставить менеджерам информацию, необходимую для управления процессами и оценки результатов деятельности... не в состоянии отразить такие показатели, как качество, надежность, циклы заказов, гибкость и степень удовлетворения клиентов...» [1, с.54].

Все приведенные высказывания и характеристики в полной мере относятся к учетным системам вузов.

Решить эти фундаментальные проблемы позволяет стратегический подход к управленческому учету, синтезирующий в себе различные концепции, основанный на динамической природе способностей организации и открывающий новые возможности использования учетной информации.

Этими обстоятельствами объясняется необходимость формирования стратегической направленности управленческого учета в высшем учебном заведении, методологической базой которой выступает стратегическое управление, как современный инструмент менеджмента, потенциал которого оказывает непосредственное воздействие на экономический рост, создание конкурентных преимуществ вуза и преодоление неопределенностей будущего.

Несмотря на большое внимание, которое в настоящее время получил стратегический управленческий учет, он пока не приобрел всесторонней концептуальной основы, не сформировалась также общепринятая трактовка его понятия.

Большинство авторов, занимающихся проблемами стратегического управленческого учета (И. Иннз, М. Бромвич, К. Уорд, В. В. Лесняк, О.Е. Николаева, О.В. Алексеева и др.), главное внимание уделяют внешней его ориентации, связи деятельности организаций по разработке и реализации стратегий, по принятию стратегических решений с долгосрочными целями и перспективами. Так или иначе, делается акцент на важности повышения емкости учетной информации стратегической информацией, необходимой для своевременного принятия обоснованных управленческих решений [2, с.107].

Для современного вузовского менеджмента характерны следующие проблемы: недостаточная сбалансированность стратегий вузов, локальный характер стратегического планирования; недостаточная целевая ориентация текущей деятельности, рассогласованность стратегий и текущих планов; недостаточная гибкость и адаптивность стратегий и планов, низкая оперативность реагирования на изменения; недостаточная информационная поддержка внутренних управляющих структур, ведущая к принятию решений на основе неполной информации и др.

Перечисленные проблемы указывают на недостаточность средств и механизмов управленческой деятельности для современной рыночно-ориентированной среды функционирования, что свидетельствует о необходимости развития стратегического управленческого учета в вузе, основные задачи которого, по нашему мнению, заключаются в следующем: анализ информационного поля, включающий внутреннюю и внешнюю среду, в которой развивается или предполагает развиваться вуз; формирование особо важной (в том числе конфиденциальной) стратегической информации для принятия стратегических управленческих решений, ориентированных на долгосрочные результаты; разработка базовых стратегий развития (как в целом по вузу, так и в разрезе структурных подразделений); формирование ключевых показателей эффективности деятельности вуза и их анализ для оценки изменения позиций вуза в будущем; состав-

ление стратегических планов развития в конкретных показателях, ориентированных на источники финансирования и распределения ресурсов для реализации стратегии; обеспечение взаимосвязи между оперативной и стратегической деятельностью вуза в едином информационном поле; контролирование степени достижения стратегических задач и планируемых показателей; разработка новых методов управленческого учета, придающих ему стратегическую направленность; разработка учетной политики для целей стратегического управленческого учета; др.

В современных условиях информация, генерируемая системой стратегического управленческого учета вуза, должна содержать стратегические индикаторы его функционирования, включающие объекты окружающей среды, бизнес - среды, служить основополагающей базой разработки, принятия и исполнения решений, воздействующих на все стратегически важные процессы и исключающих возможность затяжной адаптации вуза к стратегически важным изменениям окружающей среды.

Такая информация приобретает характер стратегической и определяется как данные о внутреннем и внешнем окружении вуза, сформированные на основе системы индикативных показателей, корректировка и использование которых служат основой разработки, принятия и исполнения управленческих решений, воздействующих на все важные процессы в вузе и позволяющих ему укрепить позиции на образовательном рынке.

Таким образом, стратегический управленческий учет в вузе мы рассматриваем как систему выявления и оценки требований внешней среды, с целью получения и представления менеджерам стратегической учетной информации, необходимой для принятия ими управленческих решений по развитию внутреннего потенциала вуза и достижению долгосрочных целей.

Практическая реализация стратегического управленческого учета в вузах возможна посредством выработки единого комплексного подхода, увязывающего его отдельные элементы в единый системный механизм, под которым, в общем виде, следует понимать «целевое, взаимосвязанное внутреннее устройство совокупности состояний и процессов» в организации, определяющее «внутренние связи, контроль исполнения и рычаги воздействия, охватывая ими деятельность всех звеньев и работников» [2, с.110].

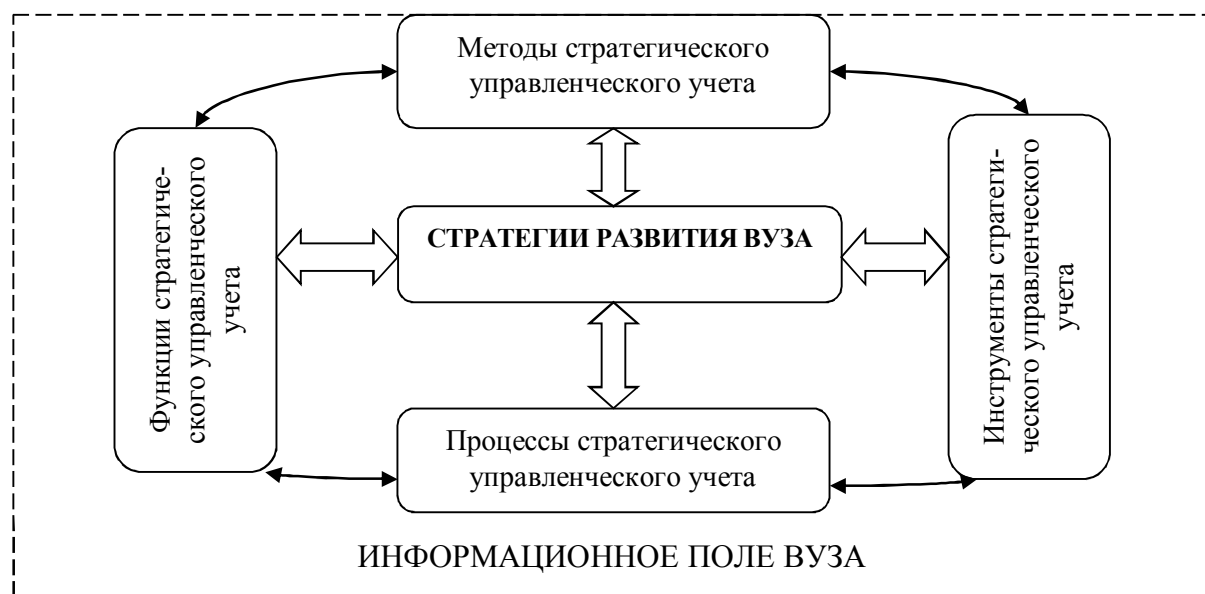


Рисунок 1 – Механизм стратегического управленческого учета в вузе

Согласно нашей позиции, основной целью формирования механизма стратегического управленческого учета является повышение полезности и информативности представляемых данных с целью роста информационной емкости вуза в целом.

В рамках обозначенного подхода, в качестве механизма стратегического управленческого учета выступает совокупность действий по переработке стратегической информации для обеспечения оптимального функционирования информационной системы вуза, нацеленной на долгосрочную перспективу. Эти действия, по нашему мнению, должны быть взаимоувязаны в системе методов, функций, процессов, инструментов, а также стратегий, подверженных корректировке в ходе достижения поставленных ориентиров стратегического развития (рис. 1).

Выбор элементов механизма стратегического управленческого учета обусловлен тем, что с их помощью может быть описана работа внутреннего устройства стратегического управленческого учета, установлены внутренние связи и рычаги воздействия на управленческое решение, а также осуществлена адаптация организации к внешним условиям деятельности и развития при подготовке управленческой информации. В соответствии с этим, взаимосвязь между выделенными элементами механизма стратегического управленческого учета нами рассматривается следующим образом:

- принципы стратегического управленческого учета создают общие базовые обязательные к соблюдению положения, являющиеся основанием для определения его направления, связей, структуры и уровней;

- методы стратегического управленческого учета раскрывают способы осуществления управленческой деятельности на ее высшем уровне;

- функции определяют содержание стратегического управленческого учета, описывая действия его субъекта;

- процессы определяют порядок осуществления этих действий;

- инструменты помогают содержанию стратегического управленческого учета уложить в процессы.

Учитывая главное предназначение стратегического управленческого учета - обеспечение информацией менеджеров, ответственных за реализацию стратегий развития вуза, его функционирование, на наш взгляд, должно осуществляться в соответствии с принципами: адаптивности (приспособляемость учета к изменяющимся стратегическим целям и задачам вуза, внутренним и внешним условиям его функционирования); ответственности (обеспечение информации, позволяющей распределить ответственность в вузе между уровнями менеджмента и оценить влияние различных факторов на действия менеджеров); достоверности (учетная информация вызывает доверие у пользователя); релевантности (представление информации (своевременно, в четкой и понятной форме), способной удовлетворить критерии пригодности для принятия стратегических управленческих решений).

По нашему мнению, стратегический управленческий учет в высшем учебном заведении должен обладать основными характеристиками, сформулированными в табл. 1.

Следует отметить, что под стратегическими активами, являющимися основными объектами стратегического учета, мы подразумеваем ресурсы, которые способны обеспечить вузу устойчивые конкурентные преимущества [3].

Таблица 1 – Основные характеристики стратегического управленческого учета в вузе

Вид характеристики	Содержание
Ориентированность	На внешние факторы
Характер формируемой информации	Финансовая и нефинансовая
Основные объекты	Стратегические активы
Характер планирования и бюджетирования	Долгосрочное планирование, бюджетирование стратегического долгосрочного характера, ориентированное на результат, на внешние факторы, на источники финансирования и на распределение ресурсов для реализации стратегии
Объект контроля	Реализация стратегии вуза, наращивания конкурентных преимуществ на образовательном рынке
Анализ затрат	Контроль, ориентированный на будущие запланированные затраты; составление долгосрочных калькуляций; учет затрат по видам деятельности и бизнес-процессам; исчисление себестоимости в относительных показателях; оптимизация затрат
Анализ прибыльности	В разрезе бизнес-процессов, видов образовательных услуг, научных продуктов, потребителей, рыночных сегментов, конкурентов

Можно выделить следующие признаки стратегических активов вуза: они должны быть ценны для вуза; для них не должно быть заменителей; их сложно воспроизвести или скопировать; они должны быть редкими среди конкурентов.

К таким активам, называемым нематериальными, следует отнести, прежде всего, интеллектуальные ресурсы, включая человеческие, организационные, информационные, активность внедрения инноваций и др.

Научные методы, используемые в стратегическом управленческом учете весьма разнообразны. Сюда относятся методы финансового и налогового учета, методы стратегического анализа, стратегического маркетинга, стратегического планирования и т.д. (рис.2.).

Одним из основных и наиболее актуальных на сегодняшний день направлений развития стратегического управленческого учета в вузе является использование его современных методов: «Стандарт - кост», «ЛТ» - «точно в срок», «АВС - система», Функциональный учет затрат, Функционально-стоимостной анализ («ФСА»), Система сбалансированных показателей («ССП»), «Модель экономической добавленной стоимости».

Вариативность применения методов стратегического управленческого учета, а также моделирования, прогнозирования и экономико-математических методов зависит от решаемых управленческих задач.

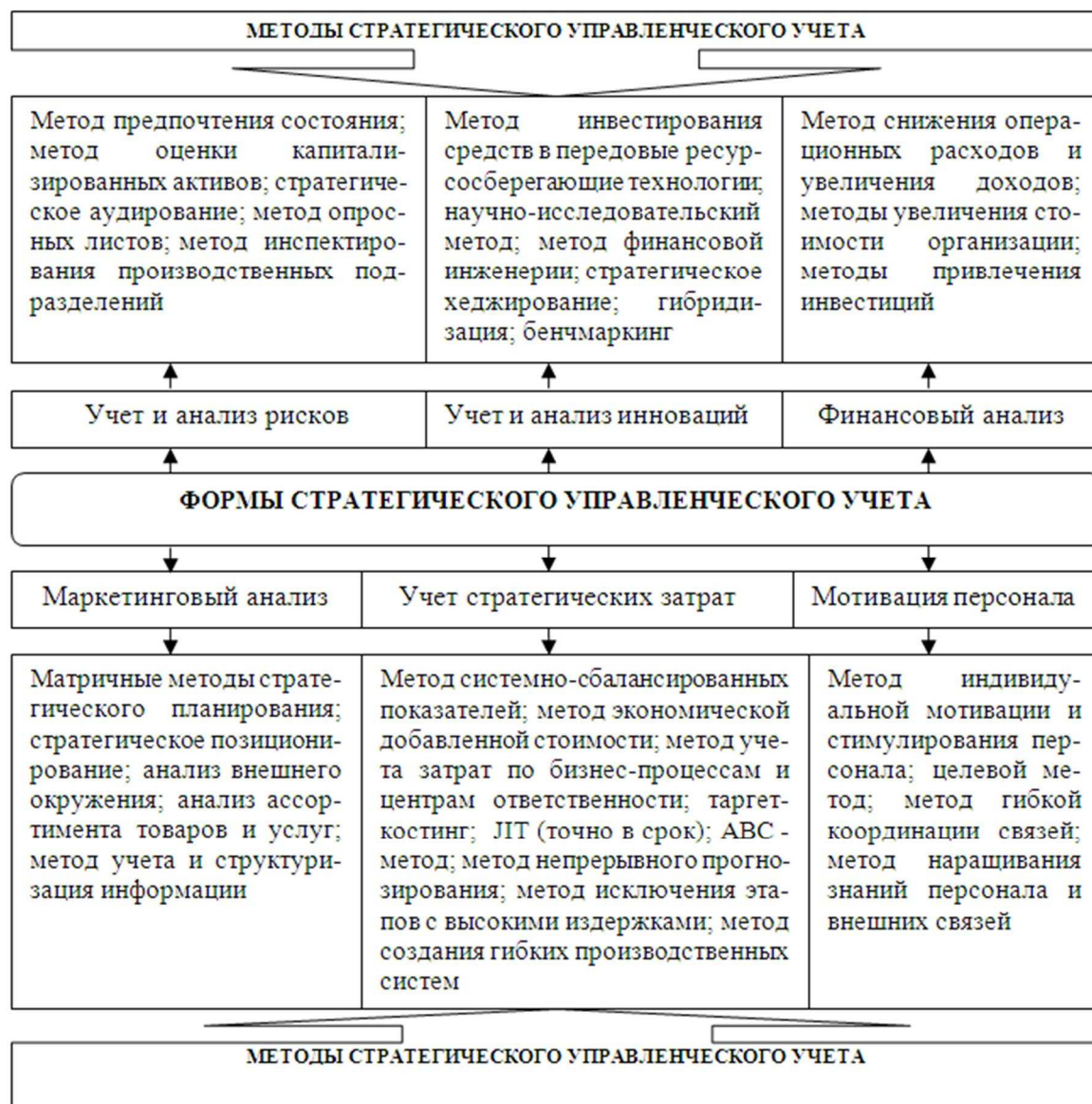


Рисунок 2 – Методы стратегического управленческого учета

Методы стратегического управленческого учета тесно связаны с его содержанием, т. е. выполняемыми функциями, к основным, из которых, следует отнести:

информационно-организационную функцию, заключающуюся в проведении необходимых организационных преобразований в вузе (стратегическая организация управления вузом и развитие стратегического информационного поля, понимание стратегических целей и задач, перераспределение функций, полномочий, ответственности менеджеров и т.д.);

информационно-координирующую функцию, предполагающую регулярное и систематическое согласование и координацию горизонтальную целей, стоящих перед структурными подразделениями и процессами с вертикальными целями, стоящими перед вузом в целом (учетные показатели увязывают ресурсы, структурные подразделения, исполнителей и функциональные процессы вуза);

информационно-мотивационную функцию, подтверждающую первичность человеческого ресурса в обеспечении эффективности и результативности деятельности вуза и заключающуюся в создании эффективной системы мотивации персонала вуза к высокопроизводительной трудовой деятельности и достижению стратегических целей развития каждого сотрудника и вуза, в целом;

информационно-распределительную функцию, суть которой заключается в распределении ресурсов вуза (материально-технических, финансовых, трудовых, информационных и т.д.), способствующих наращиванию потенциала и формированию конкурентных преимуществ вуза;

информационно-аналитическую функцию, подразумевающую систему аналитической обработки всех видов учетной и не учетной информации на микро и макро уровне окружения вуза, способствующую созданию соответствующего механизма адаптации вуза к внешней институциональной среде;

информационно-прогностную функцию, позволяющую прогнозировать и планировать деятельность вуза на стратегическую перспективу, оценивая все стратегические тенденции, рыночную динамику, возможности и угрозы развития;

информационно-инновационную функцию, предполагающую поиск, развитие и учет стратегически важных преимуществ и инновационных методов достижения конкурентоспособности вуза на образовательном рынке - новых образовательных технологий, выполнение НИОКР и др.

Каждая из вышеописанных функций играет свою особую роль в системе стратегического управленческого учета, неразрывно связана со всеми другими функциями и существует для достижения цели – выбора и реализации стратегии вуза.

Под инструментами стратегического управленческого учета мы подразумеваем синтез средств, использование которых позволяет организовать процесс сбора, интерпретации и использования стратегической информации таким образом, чтобы создать механизм управленческого учета, ориентированный на стратегию (рис.3).

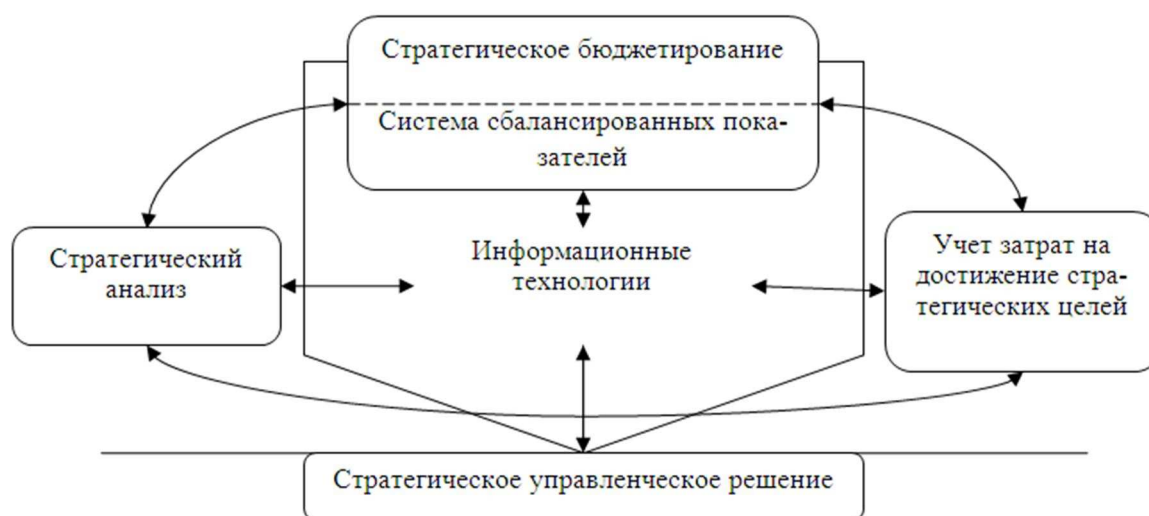


Рисунок 3 – Виды и взаимосвязь инструментов стратегического управленческого учета

Опираясь на свои методы и функции, стратегический управленческий учет в вузе способен объединить воедино процессы стратегического, тактического и оперативного управления, при этом легко проецируясь на каждый из перечисленных уровней.

Такая его характеристика и особенность базируется на следующих положениях.

Во-первых, тактическое управление выступает в роли средства реализации показателей стратегического управленческого учета, являясь, в то же время, частью оперативного управления. С помощью стратегического управленческого учета, стратегические инициативы и планы опускаются на уровень оперативного управления, обратная связь с которым усиливает контрольную функцию стратегического управленческого учета, что способствует успешной реализации стратегии и повышению качества стратегического управления.

Во-вторых, в рамках стратегического управленческого учета определяются основные целевые показатели развития вуза, которые зарождаются в стратегическом управлении и в дальнейшем находят свое продолжение в текущем и оперативном управлении. На тактическом и оперативном уровне происходит детализация выбранных стратегических показателей и достижение их на уровне подразделений и конкретных исполнителей. Причем, оперативное и тактическое управление связаны с описанием того, как должна выполняться работа, а стратегическое управление определяет то, что должно быть сделано.

В-третьих, эффективность оперативного и тактического управления напрямую зависит от того, насколько они укладываются в рамки стратегического управления. Необходимо четко отслеживать вектор стратегического развития вуза на уровне тактического и оперативного управления.

Соответственно, при низком качестве информации стратегического управленческого учета невозможно добиться высокого качества тактических и оперативных управленческих решений.

В целом, следует заключить, что формирование механизма стратегического управленческого учета в вузах продиктовано сложностью решаемых управленческих задач и выступает необходимым этапом современного инжиниринга учетной системы вуза.

Библиографический список

1. Каплан Роберт С., Нортон Дейвид П. Сбалансированная система показателей. От стратегии к действию. – 2-е изд., испр. и доп. / [Пер. с англ. М. Павловой]. - М.: ЗАО «Олимп-Бизнес», 2010.- 320 с.: ил.
2. Егорова Е.М. Концепция управленческого учета в вузах. Монография / Волгоград: Нива, 2012. - 20,0 п.л.
3. Егорова Е.М. Контуры стратегического управленческого учета в высшем учебном заведении // Экономика образования. 2010. №3 (2). – С. 96-99.

E-mail: VGSXA-1@MAEL.RU

УДК 332.334.4:631.1

РАЦИОНАЛЬНОЕ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЕ КАК ФАКТОР УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ

В.И. Жилина, доктор экономических наук

Г.Н. Зверева, кандидат экономических наук

Волгоградский государственный аграрный университет

Рассматривается динамика использования земельных ресурсов, особенности их рационального использования в Волгоградской области и механизмы регулирования в условиях ВТО.

Ключевые слова: *земли сельскохозяйственного назначения, рациональное землепользование, конкурентоспособность сельских территорий, приоритеты развития рационального землепользования.*

Исследования выполнены при финансовой поддержке РГНФ по проекту «Эффективность использования сельскохозяйственных земель в регионе» № 13-32-01000 а1

Для гармоничного развития любая страна должна поддерживать определенный уровень развития сельских территорий, что является одним из главных приоритетов в деятельности Минсельхоза России на ближайшую перспективу. Особую важность проблема устойчивости сельских территорий приобретает в связи со вступлением России в ВТО. В мировой практике сельские территории, показатели которых благоприятны для развития в будущем, определяются на основе оценки таких критериев, как экономический потенциал, уровень развития инженерной инфраструктуры, обеспеченность социальными объектами и экологическая безопасность. Обеспечение устойчивого развития сельских территорий во многом определяется выбранными приоритетами государственной политики. В США проводят политику поддержания устойчивого развития фермерства, обеспечивая рост инвестиций, направляемых на развитие сельских территорий, реконструкцию и модернизацию сельской инфраструктуры. Новая политика развития сельских территорий ЕС направлена на достижение конкурентоспособности сельских территорий. Так, в Англии в качестве стратегической цели определено сохранение и приумножение уникальной экологической, экономической и социальной среды английской деревни.

Особенностью России является невозможность выработки единых приоритетов для обеспечения устойчивости сельских территорий, что усиливает ответственность региональных органов власти в выборе и реализации региональной политики устойчивого развития сельских территорий, во-первых, как составной части государственной политики и, во-вторых, «собственной» политики обеспечения системного подхода к развитию сельских территорий региона.

В рамках рассматриваемого подхода, Волгоградская область является «все-российским огородом», что на первый план выдвигает обеспечение рационального землепользования как фактора устойчивого развития сельских территорий [1]. Земли сельскохозяйственного назначения – это особый объект недвижимого имущества, продуктивная основа ведения сельского хозяйства, пространственная основа для организации условий жизни населения, развития производительных сил, важнейшая составная часть природного мира и объект экологизации в сельском хозяйстве.

По данным Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии (Росреестр) на 1 января 2011 года, в структуре земельного фонда страны земли сельскохозяйственного назначения занимали 23 %. Изменения в использовании земель, произошедшие за период с 01.01.2010 по 01.01.2011 гг., привели к уменьшению общей площади земель сельскохозяйственного назначения и составили 393,4 млн га.

Посевные площади всех сельскохозяйственных культур за 1990-2011 гг. уменьшились на 33 млн га, площадь пашни – на 17, кормовых угодий – более, чем на 8 млн га, площадь залежей увеличилась почти в 8 раз (до 2,6 млн га). Неэффективно используется самый ценный вид сельскохозяйственных угодий – пашня. Так, в 2011 году площадь неиспользуемой пашни составила более 14 % от всей пашни в Российской Федерации (таблица 1). За период с 1990 по 2011 гг. этот показатель увеличился с 0,3 до 23,0 млн га [3].

Таблица 1 – Использование пашни в РФ землепользователями, занимающимися производством сельскохозяйственной продукции, млн га

Показатели	Годы					Изменения 1990/2011 (+,-)
	1990	2000	2008	2010	2011	
Пашня	131,8	119,7	115,4	115,2	114,9	-16,9
Посевные площади + чистые пары	131,5	103,5	79,7	79,1	76,3	-55,3
Неиспользуемая пашня	0,3	16,2	24,8	24,4	23,0	+22,7

Территория Волгоградской области включает 1497 населённых пунктов, находящихся в составе 39 муниципальных образований (6 городов областного подчинения и 33 сельских района) [2]. Сельские территории Волгоградской области имеют устойчивую тенденцию уменьшения доли численности сельского населения с 24,8 % в 2002 году (669,4 тыс. чел) до 23,87 % в 2012 году (619,4 тыс. чел.) в общей численности постоянного населения области.

Общая площадь земельного фонда Волгоградской области по состоянию на 01.01.2011 г. составляет 11 289,2 тыс. га (таблица 2).

Таблица 2 – Распределение земельного фонда Волгоградской области по категориям земель в 2011 г.

Категории земель	Общая земельная площадь, тыс. га	Структура земельного фонда, %
Всего земель в административных границах	11 289,2	100
Земли сельскохозяйственного назначения	9240,2	81,25
Земли поселений	327,9	2,91
Земли промышленности, энергетики, транспорта, и т.д. и земли иного специального назначения	727,0	6,44
Земли особо охраняемых территорий и объектов	40,1	0,36
Земли лесного фонда	558,6	4,95
Земли водного фонда	364,0	3,22
Земли запаса	30,1	0,27

Территория области – 112,9 тыс. км², из них 87,6 тыс. км² составляют сельскохозяйственные угодья. К ним отнесены земли, предоставленные сельскохозяйственным предприятиям и организациям, гражданам, а также казачьим обществам для создания крестьянских (фермерских) хозяйств, личных подсобных хозяйств, ведения садоводства, огородничества, животноводства, сенокошения и выпаса скота (таблица 3).

Таблица 3 – Общая земельная площадь и распределение сельскохозяйственных угодий по землепользователям в 2011 году (на конец года; тысяч гектаров)

	Общая земельная площадь	В том числе из общей площади		
		все сельхоз-угодья	из них	
			пашня	кормовые угодья
Сельскохозяйственные угодья, в т.ч. земли:	129,0	99,7	55,3	38,8
сельскохозяйственных организаций	72,5	51,9	31,6	20,2
К(Ф)Х и индивидуальных предпринимателей	8,3	5,7	2,1	3,6
в личном пользовании граждан, из них:	43,5	37,4	21,2	10,7
ЛПХ и служебные наделы	11,6	9,6	6,0	3,6
коллективное и индивидуальное садоводство	7,0	5,9	0,3	0,1
коллективное и индивидуальное огородничество	2,9	2,9	2,9	-

Анализ изменения общей площади в Волгоградской области за период с 1990 по 2011 гг. представлен на рис. 1.

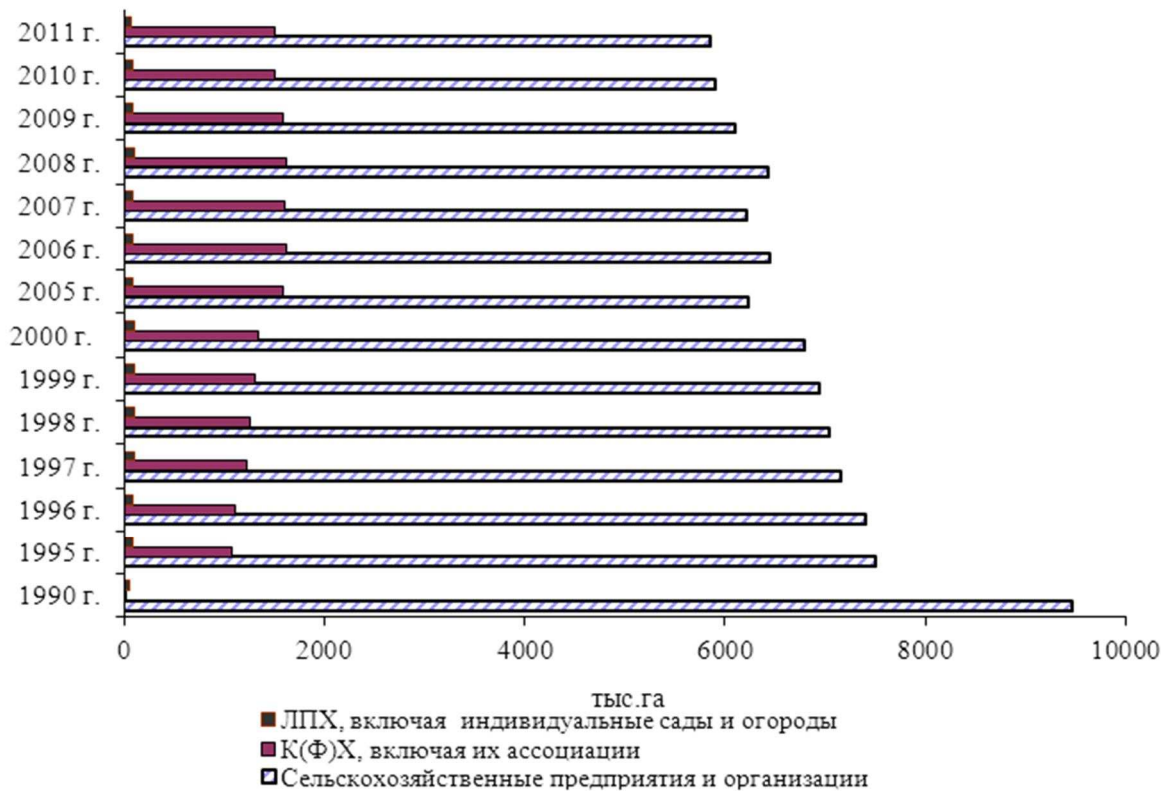


Рисунок 1 – Динамика использования общей земельной площади по категориям землепользователей по Волгоградской области за 1990-2011 гг.

Данные об использовании сельскохозяйственных угодий различными предприятиями, организациями и гражданами представлены в таблице 4. Значительные территориальные размеры Волгоградской области, расположение ее районов в различных почвенно-климатических условиях не может не сказываться на размерах площадей сельскохозяйственных угодий. Наибольший процент (85 и выше) пахотных земель приходится на административные районы, расположенные в черноземной зоне: Еланский, Михайловский, Нехаевский, Новоаннинский, Новониколаевский, Кумылженский, Урюпинский. Районы, расположенные в полупустынной зоне области, имеют самый низкий процент земель, пригодных для использования в пашню (Ленинский – 6 %, Светлоярский – 10 %, Среднеахтубинский – 14 %, Палласовский – 21 %). В других районах эти земли составляют от 30 до 80 %.

Таблица 4 – Использование сельскохозяйственных угодий предприятиями и организациями Волгоградской области в 2011 г.

№ п/п	Наименование хозяйствующих субъектов, использующих землю	Сельскохозяйственные угодья (тыс. га)					
		Всего	в том числе				
			пашня	залежь	многолетние насаждения	сенокосы	пастбища
1	Хозяйственные товарищества и общества	2245,5	1806,9	3,5	2,1	44,9	390,2
2	Производственные кооперативы	2802,5	1788,2	1,1	4,3	73,6	925,3
3	Государственные и муниципальные унитарные сельскохозяйственные предприятия	113,1	87,4	-	0,3	7,2	18,2
4	Научно-исследовательские и учебные учреждения и заведения	84,7	69,8	-	1	1,9	12
5	Подсобные хозяйства	31,5	23,4	-	-	1,1	7
6	Прочие предприятия организации и учреждения	91,7	73,5	-	0,4	4,4	13,4
7	Общинно-родовые хозяйства	-	-	-	-	-	-
8	Казачьи общества	5,6	4,1	-	-	0,7	0,8
	Итого земель	5374,6	3853,1	4,6	1,4	5,1	1366,9

Результаты исследования показали, что перед землепользователями и землевладельцами области остро стоит вопрос необходимости повышения эффективности землепользования. В принятой Стратегии социально-экономического развития Волгоградской области до 2025 гг. цель развития АПК предполагает:

– улучшение и сохранение состояния сельскохозяйственных земель и агроландшафтов;

- усиление мер по предотвращению выбытия из сельскохозяйственного оборота сельскохозяйственных угодий;
- сокращение доли неиспользуемых сельскохозяйственных угодий и др.

Рациональность использования земельных ресурсов есть одно из приоритетных направлений развития агропромышленного комплекса региона, направленного на обеспечение продовольствием населения страны.

В условиях вступления в ВТО рациональное использование земель сельхозназначения в регионе заключается, прежде всего, в совершенствовании структуры управления устойчивостью сельских территорий. Проанализировав существующую структуру управления Министерства сельского хозяйства Волгоградской области, мы пришли к выводу, что она не рассматривает земли сельхозназначения как фактор устойчивого развития территорий, что подтверждается отсутствием центров ответственности в части управления землями сельхозназначения. В структуре сделан акцент, в основном, на развитие инфраструктуры и защиту информации. В регионе, который является по праву житницей России, такое положение ведет к нерациональному использованию земельных ресурсов.

Изучив структуры управления сельскими территориями РФ и ведущих аграрных регионов России, таких как Краснодарский и Ставропольский края, Орловская область, предлагаем в существующей структуре регионального управления выделить Департамент по управлению землями сельскохозяйственного назначения. Функции департамента будут направлены на обеспечение проведения в регионе государственной политики и нормативно-правового регулирования в сфере оборота земель сельскохозяйственного назначения в пределах, установленных законодательством Российской Федерации и законодательством Волгоградской области. Цель данного совершенствования структуры управления – создание единого центра по рациональному управлению землями сельхозназначения региона.

Наряду с ростом эффективности землепользования, необходимо усилить работу по повышению конкурентоспособности сельских территорий области. К факторам конкурентоспособности сельских территорий Волгоградской области, на наш взгляд, следует отнести:

- развитие конкурентоспособного аграрного бизнеса с учетом развития региональных кластеров: зерново-маслиничного, овоще-продуктового и мясо-молочного;
- инновационное развитие конкурентоспособных К(Ф)Х и ЛПХ: разведение альтернативных видов животных (овцеводство, козоводство, кролиководство); открытие мини-производств; выращивание овощных культур;
- развитие агротуризма, что позволит горожанам приобщиться к традиционному укладу жизни сельских жителей и увеличить доходы сельских поселений.

Библиографический список

1. Волгоградский городской портал «Родной город» // [Электронный ресурс] URL: <http://www.vlg.rodgor.ru/news/teconompolit/14205/> (дата обращения 10.01.2013 г.)
2. Краткосрочные экономические показатели Волгоградской области [Текст]: статистический сборник / Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Волгоградской области, 2012. – 110 с.
3. Регионы России. Основные характеристики субъектов Российской Федерации. 2012 [Текст]: статистический сборник / Росстат. – М., 2012. – 662 с.

E-mail: VGSXA-1@MAEL.RU

УДК 330.322:510.22

МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АЛГОРИТМОВ НЕЧЕТКОГО ВЫВОДА

А.Ф. Рогачев, доктор технических наук, профессор

В.А. Кузьмин, аспирант

Волгоградский государственный аграрный университет

В статье обосновывается возможность исследования эколого-экономических систем на основе методов нечеткой логики с применением алгоритмов нечеткого вывода для анализа и прогнозирования характеристик эколого-экономической безопасности техногенных систем.

Ключевые слова: экологическая безопасность, эколого-экономическая система, экономико-математическое моделирование, нечеткие множества, алгоритм нечеткого вывода, классы опасности, нормативы содержания вредных веществ.

Решение проблемы обеспечения экологической безопасности требует создания математических моделей и оптимизации на их основе параметров системы эколого-экономического регулирования техногенного загрязнения среды в условиях трансграничного взаимодействия регионов [5]. Разработка таких моделей требует создания, адаптации и использования адекватных экономико-математических методов, позволяющих учитывать неточность, неполноту и трудности формализации исходных данных и специфического взаимодействия рассматриваемой эколого-экономической системы с внешней средой [10]. Разработке теоретических основ моделирования таких систем посвящены работы отечественных исследователей: Борисова А.Н., Крумберга О.А., Федорова И.П., Дилигенского Н.В., Дымовой Л.Г., Севастьянова П.В., П.В. Недосекина А.О., а также ряда зарубежных ученых Adams G., Williams C., Bader J., Biegun S., Eydeland A., Wolyniec K. [1, 2, 7, 8].

Одним из наиболее перспективных направлений научных исследований в области анализа, прогнозирования и моделирования экономических явлений является нечеткая логика (*fuzzy logic*). Нечетко-множественные модели, зачастую представленные в виде программного обеспечения для персональных компьютеров, позволяют как менеджерам различного уровня, так и собственникам предприятий принимать экономически обоснованные управленческие решения.

В работе А. Недосекина [6] описано использование анализа экспертно заданной системы нечетких показателей инвестиционного проекта, повышающее объективность и надежность данной модели.

Частным случаем реализации, в рамках описанного подхода, функции принадлежности моделируемой переменной является зависимость:

$$y_i = \frac{\int_{Min}^{Max} x \cdot \mu_i(x) dx}{\int_{Min}^{Max} \mu_i(x) dx} \quad (1)$$

где $\mu_i(x)$ — функция принадлежности соответствующего нечеткого множества E_i ; Min и Max — границы универсума нечетких переменных; y_i — результат дефазификации.

В данном случае использование предполагаемого подхода для повышения объективности и надежности модели позволяет осуществить распределение количественных значений некоторых показателей из подмножества показателей эколого-экономической безопасности, по конкретным классам опасности.

Для описания нечетких множеств вводятся понятия лингвистической нечеткой переменной [1], которая описывается набором (N, X, A) , где N – это название переменной, X – универсальное множество (область рассуждений), A – нечеткое множество на X . Значения лингвистической переменной могут быть нечеткими. Каждая лингвистическая переменная состоит из названия и множества своих значений, называемое базовым терм-множеством T . На нечетком множестве определена функция принадлежности, значение которой можно задавать в интерактивном режиме с помощью метода `getValue`, определенного в интерфейсе `FuzzySetIface`.

Рассмотрим обоснование объемов размещения загрязняющих веществ по годам, учитывая их классы опасности и сроки введения в эксплуатацию, реализованные методом нечеткого вывода на примере алгоритма Мамдани [10]. Данный метод, как и другие алгоритмы нечеткого вывода, реализован в программных продуктах `Fuzzy Logic Toolbox` (расширение для `MatLab`), `FuzzyTech` и др. На вход поступают количественные значения некоторых показателей, например величин, отображающих объемы размещаемых отходов (табл. 1), на выходе они же.

Таблица 1 – Характеристики отходов пробного предприятия

Название отхода	Кл. оп.	Количество [т]
Ртутные лампы, люминесцентные ртутьсодержащие трубки, отработанные и брак	1	0,0036
Итого отходов I класса опасности:		0,0036
Обувь кожаная рабочая, потерявшая потребительские свойства	4	0,0010
Шлак сварочный	4	0,0006
Обтирочный материал, загрязненный маслами (содержание масел менее 15 %)	4	0,0004
Покрышки с металлическим кордом отработанные	4	0,1488
Мусор от бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный)	4	5,0000
Отходы потребления на производстве, подобные коммунальным	4	1,4850
Итого отходов IV класса опасности:		6,6358
Отходы бумаги и картона от канцелярской деятельности и делопроизводства	5	0,0200
Остатки и огарки стальных сварочных электродов	5	0,0120
Электрические лампы накаливания отработанные и брак	5	0,0027
Итого отходов V класса опасности:		0,0347
Итого:		6,6741

Для решения задач эколого-экономического регулирования применительно к АПК необходимо создание отраслевой базы данных, включающих множество лингвистических переменных и базы знаний по формированию правил нечеткого вывода, учитывающих специфику типовых загрязнений, характерных для сельскохозяйственного производства.

Алгоритм Мамдани включает в себя следующие 6 этапов.

1. Формирование базы правил, которая представляет собой множество правил, где каждому подзаключению сопоставлен определенный весовой коэффициент. База правил может иметь следующий вид, представленный правилами различных конструкций:

RULE_1: IF «Condition_1» THEN «Conclusion_1» (F1) AND «Conclusion_2» (F2);

RULE_2: IF «Condition_2» AND «Condition_3» THEN «Conclusion_3» (F3);

...

RULE_n: IF «Condition_k» THEN «Conclusion_(q-1)» (Fq-1) AND «Conclusion_q» (Fq),

где F_i – весовые коэффициенты, означающие степень уверенности в истинности получаемого подзаключения ($i = 1..q$); n – число правил нечетких продукций (numberOfRules); m – кол-во входных переменных (numberOfInputVariables); s – кол-во выходных переменных (numberOfOutputVariables); k – общее число подусловий в базе правил (numberOfConditions); q – общее число подзаключений в базе правил (numberOfConclusions).

2. Фаззификация входных переменных (приведение к нечеткости). Целью этого этапа является получение значений истинности для всех подусловий из базы правил. На вход поступают, сформированная база правил и массив входных данных, в котором содержатся значения всех входных переменных

$$A = \{a_1, \dots, a_m\}.$$

Для каждого из подусловий находится значение $b_i = \mu(a_i)$ и получается множество значений b_i ($i = 1..k$). Массив входных данных формируют таким образом, что i -ый элемент массива соответствует i -ой входной переменной, при этом номер переменной хранится в целочисленном поле «id».

3. Агрегирование подусловий. Целью этого этапа является определение степени истинности условий для каждого правила системы нечеткого вывода. Условие правила может включать подусловия, связанные между собой при помощи логической операции «AND». Для каждого условия находим минимальное значение истинности всех его подусловий, что формально выглядит как:

$$c_j = \min\{b_i\}$$

где $j = 1..n$; i — число из множества номеров подусловий, в которых участвует j -ая входная переменная.

4. Активизация подзаключений. Цель этого этапа — это получение совокупности «активизированных» нечетких множеств D_i для каждого из подзакключений в базе правил ($i = 1..q$). На этом этапе происходит переход от условий к подзакключениям. Для каждого подзакключеня находится степень истинности:

$$d_i = c_i * F_i,$$

где $i = 1..q$.

Затем каждому i -му подзакключению сопоставляется множество D_i с новой функцией принадлежности. Её значение определяется, как минимум из d_i и значения функции принадлежности терма из подзакключеня. Эта процедура называется min-активизацией и формально записывается следующим образом $\mu'_i(x) = \min\{d_i, \mu_i(x)\}$ где $\mu'_i(x)$ — «активизированная» функция принадлежности; $\mu_i(x)$ — функция принадлежности терма; d_i — степень истинности i -го подзакключеня.

5. Аккумуляция заключений. Целью этого этапа является получение нечеткого множества (или их объединения) для каждой из выходных переменных. Выполняется он следующим образом: i -ой выходной переменной сопоставляется объединение множеств $E_i = D_j$. Объединением двух нечетких множеств является третье нечеткое множество со следующей функцией принадлежности:

$$\mu'_i(x) = \max \{ \mu_1(x), \mu_2(x) \},$$

где $\mu_1(x)$, $\mu_2(x)$ — функции принадлежности объединяемых множеств.

6. Дефазификация выходных переменных. Цель дефазификации — получить количественное значение для каждой из выходных лингвистических переменных. Формально это происходит следующим образом. Рассматривается i -ая выходная переменная и относящееся к ней множество E_i ($i = 1..s$). Затем находится итоговое количественное значение выходной переменной. В данной реализации алгоритма используется метод центра тяжести.

При выполнении алгоритма необходимо воспользоваться «активизированным» нечетким множеством, которое некоторым образом переопределяет функцию принадлежности нечеткого множества.

При моделировании эколого-экономической безопасности нами использовалась нечеткая лингвистическая переменная «Уровень эколого-экономической безопасности», с базовым терм-множеством < «Низкий», «Умеренный», «Высокий» >. Область изменения была принята в виде $X = [100; 200]$. Построение функции принадлежности для каждого лингвистического термина из базового терм-множества T представлено на рисунке 1.

По результатам проведенного моделирования были разработаны предложения по лимитам на размещение отходов I-V класса опасности для снижения негативного воздействия на окружающую среду со стороны пробной организации, осуществляющей плату за сверхлимитное размещение перечисленных отходов (табл. 2). В частности, отходы, указанные в строках 1 и 6 в таблице 2, относятся к группе «готовые изделия», срок службы которых больше, чем рассматриваемый период.

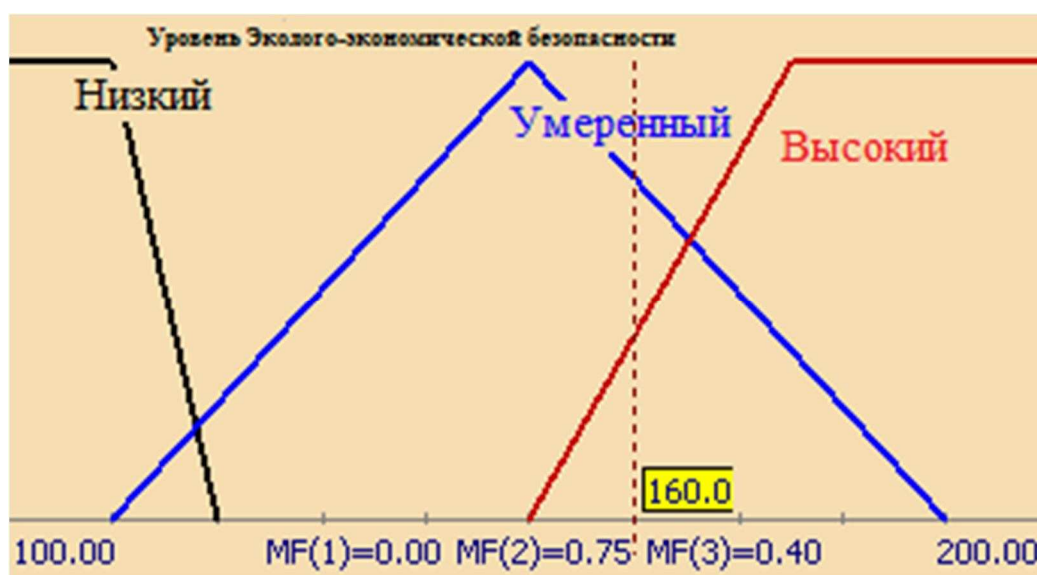


Рисунок 1 – Описание лингвистической переменной «Уровень эколого-экономической безопасности» для техногенных систем

Таблица 2 – Скорректированные предложения по лимитам на размещение отходов, тонн/год

№	Сведения об отходе		Кл. оп.	Годовой норматив образования отходов на 2012-2016 годы	Лимит размещения на 2012-2016 годы	Лимиты на размещение отходов на период 2012-2016 годы				
	Наименование					в т.ч. по годам:				
	вида отхода					2012 2013 2014 2015 2016				
Отходы I класса опасности:										
1.	Ртутные лампы, отработанные и брак		1	0,0036						
Итого отходов I класса опасности:										
Отходы III класса опасности:										
2.	Отходы потребления на производстве, подобные коммунальным		3	1,4850	7,4250	1,4850	1,4850	1,4850	1,4850	1,4850
Итого отходов III класса опасности:										
Отходы IV класса опасности:										
3.	Обувь кожаная рабочая, потерявшая потребительские свойства		4	0,0010	0,0050	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010
4.	Шлак сварочный		4	0,0006	0,0030	0,0006	0,0006	0,0006	0,0006	0,0006
5.	Обтирочный материал, загрязненный маслами (содержание масел менее 15 %)		4	0,0004	0,0020	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004
6.	Покрышки с металлическим кордом отработанные		4	0,1488						
7.	Мусор от бытовых помещений организаций несортированный		4	5,0000	25,0000	5,0000	5,0000	5,0000	5,0000	5,0000
Итого отходов IV класса опасности:										
Отходы V класса опасности:										
8.	Отходы бумаги		5	0,0200	0,1000	0,0200	0,0200	0,0200	0,0200	0,0200
9.	Остатки и огарки стальных сварочных электродов		5	0,0120	0,0600	0,0120	0,0120	0,0120	0,0120	0,0120
10.	Электрические лампы накаливания отработанные и брак		5	0,0027	0,0135	0,0027	0,0027	0,0027	0,0027	0,0027

Переход готового изделия, потерявшего потребительские свойства, происходит одновременно и не рассматривается как фактор, влияющий на эколого-экономическую безопасность. При обработке данных на ЭВМ происходит корректировка отнесения к тому или иному классу опасности размещаемого отхода, например «Отходы потребления на производстве», подобные коммунальным, должны быть отнесены к III, более высокому классу опасности для окружающей среды, а не к IV, как было указано в исходных данных.

Таким образом, преобразование исходных данных на основе нечеткого вывода, выполненное в среде Fuzzy Logic Toolbox (MatLab 6.8), позволило обосновать объемы своевременного размещения отходов по годам, учитывая классы опасности отходов и сроки введения в эксплуатацию.

Моделирование эколого-экономических систем с использованием алгоритмов нечеткого вывода позволяет увеличить эколого-экономическую эффективность планируемых мероприятий, что способствует снижению негативного воздействия на окружающую среду и, как следствие, стоимости платы за нанесенный окружающей среде ущерб.

Библиографический список

1. Коротеев, М.В. Нечетко-множественная модель оценки рисков инвестиционных проектов [Текст]/ М.В. Коротеев, П.В. Терелянский // Известия Волгоградского государственного технического университета: меж-вуз. сб. науч. ст. №14 (87). – 2011. – Вып. 12. – С. 189-193. (Сер. Актуальные проблемы реформирования российской экономики (теория, практика, перспектива)).
2. Недосекин, А.О. Оценка риска инвестиций для произвольно-размытых факторов инвестиционного проекта [Электронный ресурс]/ А.О. Недосекин, А.М. Кокош. – Сайт: http://sedok.narod.ru/sc_group.html.
3. Недосекин, А.О. Оценка риска инвестиций по NPV произвольно-нечеткой формы [Электронный ресурс] / А.О. Недосекин. – Режим доступа: http://sedok.narod.ru/sc_group.html.
4. Рогачев, А.Ф. Моделирование эколого-экономической политики на рынках энергоносителей [Электронный ресурс] / А.Ф. Рогачев, Н.Н. Скитер // Управление экономическими системами: электронный научный журнал. – 2010. – № 1 (21). – № гос. рег. статьи. – Режим доступа: <http://uecs.mcnip.ru>.
5. Скитер, Н.Н. Моделирование и анализ эффективности государственного регулирования производственного сектора [Текст]/ Н.Н. Скитер, А.Ф. Рогачев // Экономические науки. – 2010. – №1 (62). – С. 28-33.
6. Скитер, Н.Н. Разработка системы поддержки принятия решений для обоснования параметров эколого-экономических систем [Текст]/ Н.Н. Скитер, А.Ф. Рогачев, Т.В. Плещенко // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2012. – № 2 (26). – С. 238-242.
7. Штовба, С.Д. Введение в теорию нечетких множеств и нечеткую логику. [Электронный ресурс] / С.Д. Штовба. – Режим доступа: <http://matlab.exponenta.ru/fuzzylogic/book1/1.php>
8. Яхьяева, Г.Э. Основы теории нечетких множеств [Электронный ресурс] / Г.Э. Яхьяева. – Режим доступа: <http://www.intuit.ru/departament/ds/fuzzysets/1/>

E-mail: RAFR@MAIL.RU

УДК 338.43:339.138(470.45)

МАРКЕТИНГОВЫЕ ПОДХОДЫ К ДИВЕРСИФИКАЦИИ АГРАРНОГО ПРОИЗВОДСТВА В РЕГИОНЕ

Н.В. Иванова, кандидат экономических наук, доцент

Н.С. Талдыкина, студентка экономического факультета

А.А. Свиридов, студент агрономического факультета

А.Н. Бейников, студент экономического факультета

Волгоградский государственный аграрный университет

В статье рассмотрены основные маркетинговые подходы к диверсификации аграрного производства и представлено краткое описание инновационного проекта возделывания новой нетрадиционной для Волгоградской области овощной культуры – артишок, с последующей реализацией сырья на агропродовольственных рынках.

Ключевые слова: диверсификация, маркетинговые инструменты, крестьянское (фермерское) хозяйство, производство, реализация, конкурентоспособность, инновация, управление, продвижение, маркетинг.

Волгоградский регион располагает крупным научным и производственным потенциалом, многоотраслевой промышленностью, развитым сельским хозяйством, развитой инфраструктурой и транспортными коммуникациями. В области созданы благоприятные условия для развития инновационной и инвестиционной деятельности, как на законодательном уровне, так и на уровне реализации бизнес-проектов, приветствуется приход отечественных и иностранных инвесторов.

Регион является одним из крупнейших аграрных производителей в Российской Федерации. Более 60 % валовой продукции сельского хозяйства производится в растениеводстве. Зерновая отрасль имеет первостепенное значение – под зерновыми культурами занято более 2 млн га. Животноводство представлено разными направлениями: молочное и мясное скотоводство, свиноводство, овцеводство, птицеводство и пчеловодство [2].

Аграрной экономике Волгоградского региона присущ многоукладный характер, поскольку сельскохозяйственным производством в Волгоградской области занимаются 519 сельскохозяйственных предприятий, 117 предприятий пищевой и перерабатывающей промышленности, 11,7 тысяч крестьянских (фермерских) хозяйств, 183 предприятия, обслуживающих сельское хозяйство [7].

Поэтому, в условиях членства в ВТО задачи устойчивого экономического роста агропромышленного производства Волгоградского региона могут быть достигнуты преимущественно на основе увеличения объемов производимой валовой добавленной стоимости и равномерного рассредоточения ее получения в течение всего календарного года, что актуализирует необходимость поиска эффективного синергетического взаимодействия, основанного на достижении полного соответствия между потребностями общества и материальными интересами товаропроизводителей – сельскохозяйственных организаций, производственных кооперативов, фермерских и личных подсобных хозяйств.

При этом достижение баланса интересов невозможно без диверсификации производства, в классической трактовке представляющей собой расширение сферы производства за счет включения в нее выпуска новых товаров. С точки зрения аграрной экономики, основная цель диверсификации заключается в повышении эффективности производства и конкурентоспособности предприятий. Подразумевая под диверсификацией стратегию выхода на новый рынок, Д. Аакер подчеркивает, что она находит отражение в двух стратегиях роста – в расширении товарного ассортимента и расшире-

нии рынка или производстве нового товара и выходе на новый рынок [6]. При родственной диверсификации новый вид производства имеет существенную общность с основной деятельностью предприятия, что позволяет использовать потенциал положительного эффекта масштаба на основе обмена активами и навыками.

Группа авторов Т.Д. Маслова, С.Г. Божук и Л.Н. Ковалик выделяют новизну при использовании диверсификации, определяя ее как распространение хозяйственной деятельности на новые сферы – расширение ассортимента производимых изделий, видов предоставляемых услуг, географической сферы деятельности и т.д. [8]. Ряд зарубежных ученых отождествляют уход от специализации с изменением ключевого направления маркетинга, определяя диверсификацию как отказ от доминанты одного продукта или одного способа распределения, развитие нескольких не связанных между собой видов производства или продажи (сбыта) товаров [1, 4, 5].

Вслед за Ф. Котлером, И. Ансоффом и Ж.Ж. Ламбенем, многие отечественные ученые вообще определяют диверсификацию как одну из стратегий маркетинга, проявляющуюся в отказе от ориентации на единственный продукт или одну форму распределения, рассматривая ее в рамках ключевых парадигм присутствия предприятия на рынке: проникновение на рынок, развитие рынка, разработка товара [11].

Поэтому возникающие в условиях ужесточения конкуренции на продовольственных рынках объективные потребности внедрения в аграрную практику инновационных методов ведения хозяйства и адаптации технологии возделывания новых сельскохозяйственных культур к агроклиматическим особенностям регионов, наиболее приемлемо решать за счет совершенствования маркетинговой составляющей агробизнеса, т.е. диверсификации аграрного производства путем расширения ассортимента, изменения вида и каналов дистрибуции региональной сельскохозяйственной продукции, освоения новых видов производств с целью повышения эффективности ведения сельского хозяйства и получения наилучшей экономической выгоды.

В этой связи весьма интересен имеющийся опыт внедрения инновационных разработок Волгоградского государственного аграрного университета в практику хозяйствования АПК региона, в частности, создания на территории Иловлинского района крестьянского (фермерского) хозяйства «АгроНова» в целях возделывания и последующей реализации на внешних рынках новой нетрадиционной для Волгоградской области сельскохозяйственной культуры – интродуцированного артишока. Это растение хорошо известно в странах Европы и Америки, его популярность среди населения обусловлена вкусовыми и полезными свойствами (табл. 1). Артишок входит в рацион питания различных народов мира, однако для России культура производства и потребления данного продукта является сравнительно новой и малоизученной.

Возделывание артишока является высокорентабельным. В зависимости от видов артишока для использования в пищу пригодны от 70 % до 90 % мясистого цветоложа или мясистых черешков прикорневых листьев, для фармацевтики используется практически вся фитомасса [9]. Несмотря на это, в России лекарственные препараты артишока не выпускаются из-за отсутствия сырьевой базы и недостаточной изученности технологических процессов возделывания культуры. Решение вопросов перспективности интродукции артишока колючего, его фитохимической оценки позволит обеспечить фармацевтические производства сырьем и наладить выпуск ценных гепатопротекторных и желчегонных средств. Возможно также использовать артишок для производства детского питания и применять для лечения мочекаменной и желчекаменной болезней, гепатита, атеросклероза, псориаза, экзем.

Таблица 1 – Особенности использования и сбыта артишока

Области сбыта артишока	Особенности применения и использования артишока	Уникальные характеристики продукта
Пищевая и перерабатывающая промышленность, сфера услуг	Употребляется в пищу как отдельное блюдо, и как гарнир, используется для приготовления салатов и пиццы, может добавляться в пасты, тушеные блюда и пироги, существуют рецепты десертов и хлеба из артишоков	Пищевая ценность объясняется наличием биологически активных веществ – полифенольные соединения, полисахариды, органические кислоты и др.; калорийность артишока составляет чуть более 28 ккал на 100 г
Фармакология	Благотворно влияет на пищеварительный процесс, активизацию и поддержку защитных функций печени, сопротивляемость к различным воспалительным процессам, способствует снижению уровня холестерина и мочевины, оказывает предупреждающее действие развитию атеросклероза, хорошо зарекомендовал себя при лечении аллергии и заболеваниях почек	При полном отсутствии жира в артишоке содержится много белков и клетчатки, витаминов группы В и С, в его составе обнаружен довольно редкий витамин К, который участвует в синтезе белков и играет важную роль в обмене веществ
Косметология	Экстракт из сока артишока оказывает благотворное влияние на состояние кожи и волос	Содержит значительное количество калия, фосфора, кальция, натрия, железа

Артишок не случайно выбран для производства и внедрения на региональный рынок, поскольку в условиях нарастающего экологического кризиса, многие люди уделяют больше внимание здоровому образу жизни. Главным фактором риска для россиян является снижение потребления продуктов питания, богатых микроэлементами и биологически активными веществами. По данным института питания Российской академии медицинских наук (РАМН), потребление овощей в Российской Федерации в 2 раза ниже рекомендуемой нормы. Это связано с тем, что локальные агропродовольственные рынки представлены малым ассортиментом овощной продукции.

Для реализации проекта К(Ф)Х «АгроНова» будет использовать богатую научную базу по возделыванию артишока именно в Волгоградской области, накопленную опытным путем на протяжении последних пяти лет [10]. Персонал хозяйства планируется укомплектовать 5 высококвалифицированными специалистами, проходившими обучение на базе Волгоградского ГАУ, которые займутся выращиванием артишока на научной основе, эффективно применяя маркетинговые инструменты в дальнейшей реализации нетрадиционной овощной культуры.

В последние годы на базе УНПЦ «Горная Поляна» Волгоградского ГАУ проводились опыты по возделыванию интродуцированного артишока, что позволило адаптировать культуру к засушливым условиям региона на основе использования капельного орошения. Так как артишок плохо переносит сухость воздуха, был разработан опти-

мальный график полива, который позволяет в период активного солнечного сияния достигать интенсивного физического испарения, что позволяет создать благоприятные условия для производства этой овощной культуры в нашем регионе.

Предпосевную культивацию зяби, разрыхление верхнего слоя почвы для уничтожения сорняков и активизации жизнедеятельности полезной микрофлоры гумуса, высадку ростков артишока и междурядную обработку планируется производить с помощью специализированных машин в составе трактора РАМПА-4,8, разработанных на кафедре сельскохозяйственных машин ВолГАУ. Эти инновационные механизированные средства позволяют выполнять интенсивное рыхление плотной почвы и уничтожение сорной растительности с одновременным вычесыванием их корней. При работе РАМПА-4,8 не происходит налипания почвы и фрагментов сорняков на рабочий орган по сравнению с аналогичными по назначению машинами, вследствие чего происходит значительное сбережение трудовых, энергетических и временных ресурсов.

Залогом успешной производственно-сбытовой деятельности КФХ «АгроНова» будет являться своевременное обеспечение необходимыми средствами и предметами труда – техникой, семенами, ГСМ, энергетическими, материально-техническими, кредитными и иными ресурсами на основе договоров поставки. Так, договоры поставки нефтепродуктов хозяйство планирует заключить с ООО «ЛУКОЙЛ – Нижневолжскнефтепродукт», поставки оросительной техники и комплектующих с ООО «АгроАльянс», запчастей к сельхозтехнике с ООО «Агро-Сервис», закупки семян артишока с Агрофирмами «Аэлига» и «СеДеК».

Важнейшей составляющей конкурентной стратегии хозяйства на рынках сбыта будет являться использование прогрессивных маркетинговых инструментов управления бизнесом. Осуществленная в проекте сравнительная оценка каналов дистрибуции артишока на региональных и локальных рынках показала, что наиболее выгодно будет совмещать сбыт продукции оптом и в розницу как на рынках Волгоградской, так и Астраханской областей, обеспечив уникальным сырьем предприятия пищевой и фармацевтической промышленности региона, повысив тем самым их конкурентоспособность в условиях членства ВТО.

Реализацию артишоков, возделываемых К(Ф)Х «АгроНова», предполагается осуществлять по двум основным направлениям:

- в Волгоградской области в свежем виде на рынках и супермаркетах, а также консервных заводах (ООО «Волгоградский консервный завод», ООО «Пастушка», ООО «Сублимированные продукты Галакс», ООО «Помидорпром - консервный холдинг»). В перспективе планируется поставка продукции в сеть ресторанов «Шоколадница» для приготовления десертов, а зеленую массу, с учетом ее медицинской значимости, для дальнейшей переработки в лекарственные препараты лидирующей фармацевтической компании региона – «Волгофарм»;

- в Астраханской области оптовые поставки на консервные заводы (ООО «Астраханский натуральный продукт», ООО «Астраханская консервная компания», ООО «Володарский консервный завод» и др.) для дальнейшей переработки.

Гарантией сбыта продукции К(Ф)Х является то, что в условиях ужесточения конкуренции перерабатывающие предприятия региона получают существенные конкурентные преимущества за счет выхода на рынок с уникальным продуктом. Артишоки, поставляемые на агропродовольственный рынок Волгоградской области, будут свежими и сочными, имея явное преимущество перед импортными аналогами.

Основное внимание в формировании положительного имиджа К(Ф)Х «АгроНо-ва» и расширении каналов сбыта следует акцентировать на развитии таких инструментов PR, которые доступны и применимы в выбранной организационной стратегии, посредством участия в выставках и ярмарках, поддержания фирменного стиля, откликов в прессе, интервью [3]. В результате успешной реализации бизнес-проекта планируется получить чистую прибыль в размере 12,3 млн руб., обеспечив общую рентабельность производства в размере 140,3 % (табл. 2).

Таблица 2 – Результаты производственно-сбытовой деятельности КФХ «АгроНова» на перспективу по основным каналам реализации

Показатель	Волгоград розница	Волгоград опт	Астрахань опт
Производственные затраты всего, тыс. руб.	699	2098	3497
Товарная продукция, ц	500	1500	2500
Доставка всего, руб.	6735	20 205	201 213
в т.ч. аренды автотранспорта	4250	12 750	127 000
ГСМ	2485	7455	74 213
Себестоимость 1 ц, руб.	1412	1412	1479
Цена за 1 ц, руб.	6000	4000	4500
Прибыль на 1 ц, руб.	4588	2588	3021
Выручка всего, тыс. руб.	3000	6000	11 250
Себестоимость всего, тыс. руб.	706	2119	3698
Валовая прибыль всего, тыс. руб.	2294	3881	7552
Прибыль после уплаты налогов, тыс.руб.	2156	3649	7098
Чистая прибыль, тыс. руб.	2086	3439	6748
Чистая прибыль всего, тыс. руб.	12 273		

Такие показатели обусловлены низкой себестоимостью выращиваемой культуры, за счет применения инновационных ресурсосберегающих технологий при высокой урожайности. Оптовая цена реализации артишока будет в 5 раз ниже европейских аналогов (60 руб. за кг). На начальном этапе К(Ф)Х планирует арендовать земельный участок на 1 год площадью 50 га на орошении за 2,0 млн руб., а также всю необходимую технику на период механизированных работ, что значительно позволит сэкономить денежные ресурсы хозяйства (табл. 3). Впоследствии, при развитии производства планируется приобретение собственных основных средств и земельных угодий при поддержке государственных программ развития сельского хозяйства.

Общая стоимость проекта составляет 8,75 млн рублей, период окупаемости – 1 год, что делает его весьма привлекательным для инвесторов. Для реализации инвестиционного проекта по возделыванию артишока планируется привлечь средства федерального гранта в размере 1,75 млн рублей и кредитные ресурсы Россельхозбанка в размере 7,0 млн.рублей, предоставляемые на льготных условиях в рамках программы «Стань фермером».

Для успешного продвижения артишока разработан шаблон создания собственного сайта в сети Internet, на котором будут размещаться подробная информация о хозяйстве, рекламный ролик и развернутая описательная характеристика производимого продукта, отзывы потребителей, а также прайс-листы и условия их приобретения.

Таблица 3 – Ресурсы, необходимые для создания производственной базы К(Ф)Х «АгроНова»

Наименование	Ед. изм.	Кол-во	Стоимость, тыс. руб.
<i>Земельные участки</i>			
Земли на орошении (аренда)	га	50	2000
<i>Здания и сооружения</i>			
Теплица	шт	1	90
Склад под продукцию (аренда)	шт	1	100
<i>Техника и оборудование</i>			
Шланги	шт	1	40
Прочие расходные материалы	х	х	25
Трактор МТЗ-82	шт	1	300
Трактор ДТ-75 (аренда)	шт	1	40
Луцильник ЛДГ-10 (аренда)	шт	1	13
Плуг ПЛН – 4 -40 (аренда)	шт	1	16
Борона БЗСС-1,0 (аренда)	шт	1	10
Культиватор АКШ-3,6 (аренда)	шт	1	9
Культиватор КОН-2,8 (аренда)	шт	1	8
Рассадочная машина СКН-6А (аренда)	шт	1	20
Опрыскиватель ОПШ-15 (аренда)	шт	1	8
Косилка КРР-2,4 М (аренда)	шт	1	7
Автомобиль ГАЗ-53	шт	1	250
<i>Сырье, материалы, продукция</i>			
Семена			3
Удобрения (азофоска)			450
Средства химической защиты растений (железный купорос)			80
СТОИМОСТЬ РЕСУРСОВ ВСЕГО	х	х	3469

В дальнейшем планируется использование возможностей телевизионной рекламы для большего охвата потенциальных клиентов.

Таким образом, в условиях ужесточения конкуренции на аграрных рынках устойчивое развитие аграрного производства в регионе во многом достижимо за счет диверсификации, рассматриваемой как проявление маркетинга и достигаемой посредством освоения новых рынков и выпуска новой продукции. Маркетинговые подходы к диверсификации аграрного производства в Волгоградской области, рассмотренные на примере реализации инновационного проекта по адаптированной к засушливым условиям Волгоградской области технологии с применением капельного орошения, будут способствовать:

- повышению эффективности функционирования аграрного сектора экономики и обеспечению продовольственной безопасности региона в условиях членства в ВТО;
- увеличению налоговых отчислений в бюджеты всех уровней;
- созданию сырьевой базы для фармацевтической, пищевой, косметической промышленности региона и сферы услуг;
- диверсификации производства овощей открытого грунта;

- внедрению в аграрную практику ресурсосберегающих технологий и уникальных машин для поверхностной обработки почвы, обеспечивающих комплексный уход за посевами;

- созданию новых рабочих мест и закреплению кадров на селе, так как по окончании вуза инициативные, творческие молодые люди, обладающие мощным багажом знаний по экономике, бизнес-планированию, менеджменту и маркетингу, не потеряются на рынке труда, а будут востребованы в аграрной сфере региона.

Библиографический список

1. Ансофф, И. Стратегическое управление [Текст] / И. Ансофф. – М. : Экономика, 1989. – 520 с.
2. Жилина, В.И. Рынок аграрной продукции Волгоградской области [Текст] / В.И. Жилина, А.Н. Ващенко // АПК: Экономика и управление. – 2011. – № 4. – С. 57-61.
3. Иванова, Н.В. Современный механизм управления маркетингом в АПК [Текст] / Н.В. Иванова, Н.С. Талдыкина // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2012. – № 3 (27). – С. 232-239.
4. Котлер, Ф. Маркетинг менеджмент [Текст]: пер. с англ./ Ф. Котлер; под ред. С.Г. Божук. – СПб.: Питер, 2006. – 464 с.
5. Ламбен, Ж.Ж. Стратегический маркетинг [Текст]: пер. с французского / Ж.Ж. Ламбен // Европейская перспектива. – СПб.: Наука, 2006. – 589 с.
6. Малыхин, Ю.В. Товарная политика диверсифицированных производств [Текст] / Ю.В. Малыхин // Регион: экономика и социология. – 2008. – № 4. – С. 301.
7. Материалы Министерства сельского хозяйства Волгоградской области [Электронный ресурс] // Официальный портал Губернатора и Правительства Волгоградской области: [сайт]. URL: - <http://www.volganet.ru>.
8. Маслова, Т.Д. Маркетинг [Текст] / Т.Д. Маслова, С.Г. Божук, Л.Н. Ковалик. – СПб: Питер, 2008. – 384 с.
9. Свиридов, А.А. Артишок – уникальное растение как продукт питания и лечения [Текст] / А.А. Свиридов // Материалы IV Международной научно-практической конференции молодых исследователей, посвященной 65-летию Победы в ВОВ. – г. Волгоград, 26-28 апреля 2010 г. – Волгоград: ФГОУ ВПО Волгоградская ГСХА, 2010. – Часть II. – С. 313.
10. Свиридов, А.А. Интенсивная технология возделывания артишока при различных режимах и способах орошения [Текст] / А.А. Свиридов // Сборник научных трудов по материалам XXXV Международной научно-практической студенческой конференции «НИРС – первая ступень в науке». – Ярославль: Изд-во ФГБОУ ВПО «Ярославская ГСХА», 2012. – С. 145.
11. Соловьева, Ю.Н. Маркетинг взаимодействия: промышленные сети, бенч-маркинг, конкурентоспособность [Текст] / Ю.Н. Соловьева. – СПб. : Изд-во СПбГУЭиФ, 2010. – 84 с.

E-mail: inv.74@mail.ru

УДК 332.334.4:631.1:657

БУХГАЛТЕРСКИЙ УЧЕТ ЗЕМЕЛЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Т.А. Чекрыгина, кандидат экономических наук
С.И. Ахманова, кандидат сельскохозяйственных наук
Волгоградский государственный аграрный университет

В статье рассматриваются вопросы учета наличия и движения объектов землепользования, ведения документации первичного учета, регистров синтетического и аналитического учета земель сельскохозяйственного назначения.

Ключевые слова: *земли сельскохозяйственного назначения, первичные документы, аналитический учет, регистры аналитического и синтетического учета, корреспонденция счетов.*

В результате комплексного изучения фактического состояния учета земель сельскохозяйственного назначения предприятий Волгоградской области, нами было отмечена слабая разработанность вопросов организации бухгалтерского учета наличия и движения объектов землепользования, а также обнаружено фактическое отсутствие в учетной практике сельскохозяйственных предприятий ведения документации первичного учета, регистров синтетического и аналитического учета объектов землепользования.

Основными объектами землепользования в сельскохозяйственных организациях выступают земли сельскохозяйственного назначения, в составе которых выделяются:

- а) сельскохозяйственные угодья: пашни, земли под многолетними насаждениями (садами, виноградниками и другими), залежи, сенокосы, пастбища;
- б) земли, занятые внутрихозяйственными дорогами и коммуникациями;
- в) земли, занятые лесными насаждениями, предназначенными для обеспечения защиты земель от воздействия негативных (вредных) природных, антропогенных и техногенных явлений;
- г) земли, находящиеся под водными объектами;
- д) земли под зданиями, строениями, сооружениями, используемыми для производства, хранения и первичной переработки сельскохозяйственной продукции.

В сельскохозяйственных организациях при организации бухгалтерского учета объектов землепользования необходимо обеспечить разделение и группировку информации о землях в соответствии с вышеуказанной классификацией.

Для организации первичного учета объектов землепользования применяются межведомственные и специализированные формы первичной документации.

Межотраслевые формы отчетности:

- инвентарная карточка учета основных средств (форма № ОС-6);
- инвентарный список основных средств (по местам нахождения) (форма № ОС-9).

Отраслевые специализированные формы отчетности:

- акт на оприходование земельных угодий (форма № 401-АПК);
- акт на оприходование земель (форма № 402-АПК);
- акт на оприходование земельных угодий (форма № 111-АПК) предназначен для принятия на учет земельных угодий, имеющих стоимостную оценку; в документе дается полная характеристика принимаемых на баланс земельных угодий: площадь, вид угодий, место расположения и т.д.;
- акт приема-передачи основных средств (форма № 101-АПК) предназначен для оформления и принятия в состав основных средств отдельных объектов при вводе их в эксплуатацию, при внутреннем перемещении основных средств из одного подразделения в другое и для оформления передачи основных средств со склада (из запаса) в эксплуатацию;
- акт приема-передачи отремонтированных и реконструированных объектов (форма № 102-АПК) может применяться как документ, устанавливающий возникновение или ремонт мелиоративных объектов и служащий основанием для перевода земельного участка в соответствующую группу;

- акт приема многолетних насаждений и передачи их в эксплуатацию (форма № 103-АПК) является документом, устанавливающим возникновение такого объекта, как многолетние насаждения, которые могут изменять статус земельного участка; таким образом, данный акт может служить основанием перевода земельного участка в другую группу;

- акт на списание зданий и сооружений (форма № 104-АПК) может служить основанием для перевода земельного участка, находящегося на момент его оприходования под зданием или сооружением, в другую группу объектов;

- акт на списание многолетних насаждений (форма № 108-АПК), как и форма № 103-АПК, может служить основанием для перевода земельного участка из группы в группу;

- инвентаризационная опись многолетних насаждений (форма № ИНВ 21-АПК);

- инвентаризационная опись питомников (форма № ИНВ 22-АПК);

- инвентаризационная опись земельных угодий (форма № ИНВ 25-АПК).

Аналитический учет земель сельскохозяйственного назначения ведется в гектарах по видам угодий (пашни, залежи, сенокосы, сады, полевые защитные лесные полосы, озера, пруды, приусадебный земельный фонд, прочие земли, не используемые для сельскохозяйственных целей). Эти данные отражаются также в земельной кадастровой книге организации.

Пообъектный учет земельных участков в бухгалтерии рекомендуем организовывать в Инвентарных карточках (форма № ОС-6). При небольшом количестве объектов землепользования пообъектный учет рекомендуется осуществлять в инвентарной книге с указанием сведений по их видам и местам нахождения.

В качестве регистра аналитического учета рекомендуем использовать Ведомость учета объектов землепользования (приказ Минсельхоза России от 19.06.2002 № 559). Основанием для записи показателей являются документы на поступление и выбытие объектов землепользования: договоры, акты приемки-передачи, акты на оприходование объектов землепользования и т.д.

Согласно п. 5 ПБУ 6/01, земельные участки учитываются в составе основных средств. Объект землепользования может быть принят к бухгалтерскому учету в качестве основного средства, если одновременно выполняются следующие условия:

- объект предназначен для использования в производстве продукции, при выполнении работ или оказании услуг, для управленческих нужд организации либо для предоставления организацией за плату во временное владение и пользование или во временное пользование;

- объект предназначен для использования в течение длительного времени, т.е. срока продолжительностью свыше 12 месяцев или обычного операционного цикла, если он превышает 12 месяцев;

- организация не предполагает последующую перепродажу данного объекта;

- объект способен приносить организации экономические выгоды (доход) в будущем.

В бухгалтерском учете необходимо отражать все объекты землепользования, используемые на предприятии, в том числе находящиеся в собственности, используемые на правах аренды, доверительного управления и т.д.

В соответствии с принципом имущественной обособленности объекты землепользования, принадлежащие организации на правах собственности, должны учитываться на синтетическом **счете 01** «Основные средства», субсчет 6 «Земельные участки и объекты природопользования», а земли, переданные сельскохозяйственной организации государством в пользование, полученные в аренду от работников земельные доли, должны учитываться на забалансовом счете № 001 «Арендованные основные средства» «Земельные угодья».

При передаче земли в аренду возможно несколько вариантов синтетического учета. В случае если земельные участки не планируется использовать в качестве основных средств, а только для предоставления в аренду, целесообразно отражать их по дебету **счета 03** «Доходные вложения и материальные ценности» или выделять в отдельную группу по **счету 01** «Основные средства». Аналитический учет целесообразно вести по участкам земли, согласно договорам аренды.

В таблице 1 представлены предлагаемые коды счетов и субсчетов для учета объектов землепользования.

Таблица 1 – Предлагаемые коды счетов и субсчетов для учета объектов землепользования в сельскохозяйственных организациях

Номер счета, субсчета (аналитического счета)	Название счета, субсчета, аналитического счета
«Объекты землепользования, находящиеся в собственности»	
01-6	«Основные средства» «Земельные участки и объекты природопользования»
01-6-1	«Основные средства» «Земельные участки и объекты природопользования, находящиеся в собственности»
01-6-1-1	«Пашня»
01-6-1-2	«Многолетние насаждения»
01-6-1-3	«Залежи»
01-6-1-4	«Сенокосы, пастбища»
01-6-1-5	«Орошаемые земли»
«Арендованные объекты землепользования» (полученные в аренду от работников земельные доли)	
001	«Арендованные основные средства» «Земельные угодья»
«Объекты землепользования, находящиеся в обороте организации на прочих основаниях» (земельные участки не планируется использовать в качестве основных средств, а только для предоставления в аренду)	
01-6-2	«Основные средства» «Земельные участки и объекты природопользования, сданные в аренду»
01-6-2-1	«Пашня» и т.д.

Бухгалтерский учет земель сельскохозяйственного назначения рекомендуем организовывать с использованием следующей корреспонденции счетов (табл. 2).

Таблица 2 – Корреспонденция счетов по учету земель сельскохозяйственного назначения

№	Содержание хозяйственной операции	Корреспонденция счетов		Сумма, р.
		Дебет	Кредит	
1.	Введение в оборот организации объектов землепользования по договору купли-продажи:			
	- приобретен в собственность организации земельный участок	08	60	75 000
	- уплачена государственная пошлина за регистрацию и постановку на кадастровый учет	08	76	2 500
	- приняты к учету затраты на межевание и оценку, консультационные и прочие услуги	08	76	4200
	- земельный участок введен в эксплуатацию	01/6	08	81 700
2.	Земельные участки внесены в качестве вклада в уставный капитал	08	75	50 000
	- уплачена государственная пошлина за регистрацию и постановку на кадастровый учет	08	76	1500
	- приняты к учету затраты на межевание и оценку, консультационные и прочие услуги	08	76	2700
	- земельный участок введен в эксплуатацию	01 /6	08	54 200
3.	Объекты землепользования, находящиеся в обороте организации на условиях аренды	001		75 000
4.	Начислены арендные платежи за землю	20, 26	76	2500

Группировка данных о земельных участках, находящихся в собственности организации, в стоимостном выражении должна осуществляться в регистрах бухгалтерского учета по соответствующим балансовым и забалансовым счетам.

Для учета наличия и движения земельных угодий, находящихся в обороте организации, используется регистр – Земельная кадастровая книга, которая содержит информацию в натуральном выражении о наличии земельных участков, находящихся как в собственности организации, так и на условиях аренды. Единицей измерения всех показателей является гектар. Для заполнения Книги используются правоустанавливающие документы на земельные угодья: документы кадастрового учета, в том числе межевой план, акты перевода земельных участков и т.д.

Библиографический список

1. Гражданский кодекс Российской Федерации.
2. Федеральный закон от 24.07.2002 № 101-ФЗ «Об обороте земель сельскохозяйственного назначения».
3. Бычкова, С.М. Учет объектов землепользования [Текст]/ С.М. Бычкова, Д.Г. Бадмаева, И.А. Миронова // Аудиторские ведомости. – 2011. – № 5. – С. 28-36.
3. Хоружий, Л.И. Организация бухгалтерского учета земель сельскохозяйственного назначения / Л.И. Хоружий // Бухучет в сельском хозяйстве. – 2011. – № 9. – С. 3-10.

E-mail: schurik4@yandex.ru

ПАТРИАРХИ АГРАРНОЙ НАУКИ НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ



**Жизнь, отданная науке и служению Родине:
к 125-летию со дня рождения академика Н.И. Вавилова**

Академика Николая Ивановича Вавилова с полным основанием можно назвать гражданином мира. В 1913-1940 гг. он, изучая растительные ресурсы земного шара и историю земледелия, собирая мировые коллекции сельскохозяйственных и технических растений, осуществил более 60 ботанико-агрономических экспедиций по разным странам на пяти континентах. Н.И. Вавилов побывал в Иране, Монголии, Афганистане, Китае, Японии, Корее, во всех странах Западной Европы, в Малой Азии, Абиссинии, в Мексике и странах Южной и Северной Америки. Помимо этих зарубежных экспедиций, Н.И. Вавилов проводил большую работу во многих регионах Советского Союза, особенно в Туркмении, Таджикистане, Узбекистане и на Кавказе. Однако особое значение в судьбе Николая Ивановича имеет сравнительно небольшой период его научно-педагогической деятельности в Нижнем Поволжье (1917-1921 гг.). Ведь именно здесь возшла и засияла на весь мир звезда Н.И. Вавилова как ученого, сделавшего фундаментальные открытия в биологии, и здесь же в 1943 г. трагически оборвалась нить жизни этого замечательного человека.

Николай Иванович Вавилов родился в Москве 13 (26) ноября 1887 г. Среднее образование он получил в Московском коммерческом училище. Отец хотел дать ему экономическое образование и подготовить себе преемника. Однако у сына возникло и окрепло желание стать биологом и изучать естественные науки в университете. Когда отец убедился в серьезности намерений сына, он не стал препятствовать этому.

В 1906 г. Николай Иванович Вавилов поступает на агрономический факультет Московского сельскохозяйственного института (ныне РГАУ – МСХА им. К.А. Тимирязева). В вуз он пришел хорошо подготовленным по основам естествознания, свободно владел немецким, французским, английским и итальянским языками. А главное – Николай Иванович очень хотел получить новые знания, чтобы в дальнейшем применить их на благо общества.

Впервые достаточно серьезно Н.И. Вавилов занялся научной работой в лаборатории профессора Д.Н. Прянишникова, где в числе других студентов проводил вегетационные опыты по изучению питания растений.

После окончания Московского сельскохозяйственного института в 1911 г. Н.И. Вавилов был оставлен при кафедре частного земледелия Д.Н. Прянишникова для подготовки к профессорской деятельности. Работая у Д.Н. Прянишникова, он проводил научные исследования на Селекционной станции при Московском сельскохозяйственном институте, которой руководил профессор Д.Л. Рудзинский. Здесь Н.И. Вавилов выполнил первые исследования по иммунитету растений к грибным заболеваниям (1911-1912 гг.), результаты которых были опубликованы в отчете Селекционной станции за 1913 г.

После двухлетней работы на Селекционной станции Н.И. Вавилова командировали за границу для завершения образования (1913-1914 гг.). Большую часть времени он провел в научных учреждениях Англии, Франции, Германии, занимающихся генетикой, но в них

Николай Иванович в основном продолжал свои исследования иммунитета растений к грибным заболеваниям. Начавшаяся в августе 1914 года Первая мировая война вынудила его возвратиться на Родину.

В 1914-1915 гг. Николай Иванович продолжает исследования по иммунитету, генетике и селекции, преподает на Голицынских высших женских сельскохозяйственных курсах, сдает магистерские экзамены. В начале 1916 г. его подготовка к профессорской и научной деятельности при кафедре Д.Н. Прянишникова была завершена. Квалификационная работа Н.И. Вавилова была посвящена иммунитету растений. В 1919 г. по инициативе Д.Н. Прянишникова в журнале «Известия Петровской академии» публикуется монография Н.И. Вавилова «Иммунитет растений к инфекционным заболеваниям» (240 с.), в которой изложены результаты семилетнего изучения огромной коллекции пшеницы в России, Англии и Франции.

В 1916 г. он совершил первое крупное путешествие – экспедицию в Иран, прикопдагские районы Туркмении и Памир, где собрал очень много образцов семян злаков, которые уже весной 1917 г. были включены в программу полевых исследований.

В 1917 г. Н.И. Вавилов одновременно избирают профессором Воронежского и Саратовского университетов. Он сделал свой выбор в пользу Саратова. В условиях тяжелой разрухи революционных лет и гражданской войны Николай Иванович много и самоотверженно работал, и рядом с ним, вдохновляемые его энергией и научными идеями, трудились преподаватели агрономического факультета, научные сотрудники и студенты. В 1917-1921 гг. Н.И. Вавилов с помощниками выполнил огромный объем полевых исследований. Ежегодно экспериментальные посевы сельскохозяйственных культур производились на 12 тысячах делянок и более. О саратовском периоде жизни Н.И. Вавилова его современник сказал: «Он работал отчаянно, вне рамок человеческого понимания...». В разговоре с коллегами Николай Иванович часто повторял выражение: «Жизнь коротка, дорогой мой, – надо спешить!», которое в дальнейшем стало у него поговоркой.

Благодаря своим феноменальным способностям, невероятной работоспособности, вопреки всем трудностям, Николай Иванович в эти годы завершает свои многолетние исследования по систематике культурных растений и создает стройную теорию, подтвержденную сотнями полевых опытов, которая вскоре принесет ему всемирную известность.

4 июня 1920 года в Саратове открылся III Всероссийский селекционный съезд. Н.И. Вавилов выступил на нем с докладом «Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости», который произвел сильнейшее впечатление на участников съезда. Выступление Николая Ивановича было выслушано с исключительным вниманием и закончилось под восторженные овации. При этом профессор физиологии растений В.Р. Заленский, встав со своего места в первом ряду и обратившись лицом к аудитории, воскликнул: «Съезд стал историческим, это биологи приветствуют своего Менделеева!» А профессор Н.М. Тулайков, выступая на съезде, сказал: «Что можно добавить к этому докладу? Могу сказать одно: не погибнет Россия, если есть у нее такие сыны, как Николай Иванович!»

От имени съезда в Москву (Совнарком. Луначарскому) направили телеграмму, в которой сообщалось о докладе Н.И. Вавилова как крупнейшем событии в мировой биологической науке, соответствующем открытиям Менделеева в химии, которое имеет большое значение для практики. Съезд принял резолюцию о необходимости развития работ Н.И. Вавилова в нашей стране.

Сегодня закон Вавилова, как и созданная им теория иммунитета растений, относятся к фундаментальным открытиям естествознания, которые совершили самый настоящий переворот в методологии исследований в генетике, селекции, биологии. Развитие биологи-

ческой науки показало, что закон Вавилова проявляется не только среди высших растений, гомологические ряды обнаружены также в мире животных и микроорганизмов. В наши дни он служит важным теоретико-методологическим инструментом в построении моделей наследственных изменений.

Результаты изучения растительных ресурсов и земледелия Нижневолжского края в 1917-1921 гг. послужили основой для создания одного из главных трудов Н.И. Вавилова «Полевые культуры Юго-Востока». На третьей странице этой книги, изданной в 1922 году, есть следующее посвящение автора: «Солнечному, знойному, суровому краю, настоящей и будущей агрономии Юго-Востока как дань за несколько лет приюта и гостеприимства».

В марте 1921 года, после смерти Р.Э. Регеля, Н.И. Вавилов избирается заведующим Отделом прикладной ботаники и селекции. Из Саратова он переехал в Петроград, взяв с собой почти всех, кто с ним работал (около 30 человек). В 1923 году был организован Государственный (центральный) институт опытной агрономии (ГИОА) для научного и методического руководства сетью сельскохозяйственных областных опытных станций РСФСР. Его первым директором стал Н.И. Вавилов. В 1924 году его утверждают директором Всесоюзного института прикладной ботаники и новых культур (с 1930 г. – Всесоюзный институт растениеводства – ВИР). Так, Н.И. Вавилов, которому еще не было 37 лет, возглавил одновременно два крупнейших научных учреждения в нашей стране. Николай Иванович сумел заинтересовать своими идеями многих как молодых, так и уже сложивших ученых и сравнительно быстро сформировал основной коллектив единомышленников в науке, проработавших с ним до конца его жизни.

В годы руководства Н.И. Вавиловым ВИР стал генератором и форпостом передовых научных идей и разработок в области генетики и селекции, происхождения и филогении, биохимии и физиологии, цитологии и анатомии, интродукции и географии культурных растений. Не имевшие себе равных в мире по разнообразию, полноте и ценности живые коллекции культурных растений ВИРа достигали 250 тысяч номеров. Они послужили основой для создания многих хорошо известных сортов сельскохозяйственных культур.

Плодотворная деятельность Н.И. Вавилова получает известность и признание в нашей стране и за рубежом. В 1926 году он опубликовал свой труд «Центры происхождения культурных растений» (Л: ВИПБиНК, ГИОА, 1926. – 248 с.), в котором изложил новую общеприродоведческую концепцию, которая привлекла внимание мировой научной общественности. В этом же году работы Николая Ивановича в области иммунитета и теории происхождения культурных растений удостоиваются премии имени В.И. Ленина. В 1923 г. он был избран членом-корреспондентом, а в 1929 г. – действительным членом АН СССР. В 1930-1940 гг. Н.И. Вавилов руководил Институтом генетики АН СССР, в 1931-1940 гг. он был президентом Всесоюзного географического общества.

В 1929 году Н.И. Вавилов утвержден СНК СССР президентом вновь организованной Всесоюзной академии сельскохозяйственных наук имени В.И. Ленина (ВАСХНИЛ). На этом посту он проработал до 1935 г., создавая единую сеть научно-исследовательских учреждений, которые впервые охватили все важнейшие отрасли сельского хозяйства в стране. Только в 1930-1933 гг. под руководством первого президента ВАСХНИЛ в СССР реорганизовано, а в большинстве случаев заново создано 407 сельскохозяйственных опытных учреждений, в том числе, 111 институтов, 206 зональных специализированных станций, 26 комплексных станций, 36 селекционных центров, а также 28 филиалов головных НИИ на периферии.

Оценивая научные и организаторские достижения и в целом личность своего ученика, профессор Д.Н. Прянишников, обычно скупой на похвалы, сказал следующее: «Николай Иванович – гений, и мы не осознаем этого только потому, что он наш современник».

Николай Иванович, несмотря на большую загруженность, много ездил по Советскому Союзу, бывал в НИИ, на опытных станциях, знал тематику их исследований, помогал ученым. Он неоднократно посещал И.В. Мичурина, высоко ценил методы его работы, содействовал опубликованию его научных трудов.

О демократизме Н.И. Вавилова, совершенно исключительном, говорили многие современники. Где бы ни был, он везде находил время поговорить с людьми, приходившими к нему, не ссылаясь на занятость или просто усталость, хотя его рабочий день длился 16-18 часов в сутки.

Среди моих учителей лично знали Н.И. Вавилова профессора К.Г. Шульмейстер, П.П. Бегучев, П.А. Яхтенфельд, которые с большим уважением и теплотой отзывались о нем. К.Г. Шульмейстер познакомился с Николаем Ивановичем в начале 1917 г. на Селекционной станции при Московском СХИ, где проходил преддипломную практику. На полях станции Николай Иванович проводил исследования по иммунитету растений. Здесь были высеяны несколько тысяч образцов культурных растений и их сортов, полученных из многих стран. Н.И. Вавилов ежедневно с раннего утра и до вечера проводил наблюдения и учеты на опытных делянках. В июне 1918 года К.Г. Шульмейстер окончил Московский СХИ и был назначен заведующим Камышинским опытным полем, которое находилось в научно-методическом ведении Нижневолжского бюро по опытному делу в Саратове. По делам службы Константину Георгиевичу приходилось нередко бывать в Саратове, и в одну из таких поездок в начале 1919 г. он зашел на кафедру частного земледелия и селекции к Николаю Ивановичу, который с радушием и гостеприимством принял его, показал кафедру, познакомил с сотрудниками, а также сообщил, что намечает экспедицию для изучения культурной флоры Юго-Востока с посещением всех работающих в регионе опытных учреждений, в том числе и Камышинского опытного поля.

В июне 1920 г. К.Г. Шульмейстер участвовал в работе III Всероссийского селекционного съезда как делегат от Камышинского опытного поля и был свидетелем триумфа Н.И. Вавилова. В августе 1920 г. Николай Иванович с группой сотрудников прибыл на Камышинское опытное поле, его интересовали вопросы возделывания бахчевых, а также и основных полевых культур (озимых и яровых хлебов, кукурузы и др.). Экспедиция собрала большое количество образцов растений, провела изучение строения корневой системы арбузов и тыквы. Причем Н.И. Вавилов сам лопатой откапывал мощные корни бахчевых культур и зарисовал их на планшете. В последующие годы К.Г. Шульмейстер, работая директором Камышинской опытной станции (до 1931 г.), профессором Саратовского СХИ и по совместительству заведующим группой сухого земледелия в Всесоюзном институте зернового хозяйства (ВИЗХ), почти ежегодно встречался с Н.И. Вавиловым на совещаниях по опытному делу в Москве и Ленинграде. Последний раз они виделись летом 1938 г. в Наркомземе СССР в Москве. Николай Иванович интересовался состоянием земледелия в Нижнем Поволжье, расспрашивал, над чем работают ученые, искренне радовался успехам коллег в решении проблемных вопросов.

Константину Георгиевичу запомнилось, что Николай Иванович всегда внимательно и терпеливо выслушивал собеседника до конца и никогда ни перед кем не проявлял своего интеллектуального или служебного превосходства. В научных дискуссиях, на конференциях и совещаниях он спокойно, без менторских замашек опровергал оппонентов убедительными и корректными аргументами и ссылками на литературные источники.

А вот как вспоминал о научно-педагогической деятельности Н.И. Вавилова в Саратовском университете его ученик профессор Петр Петрович Бегучев: «Николай Иванович как лектор и исследователь был для нас примером самого любовного служения своему долгу. Он был для нас отражением самого передового направления в науке, в нем мы видели того ученого, талант которого и особые организаторские способности таили в себе залог больших успехов в дальнейшем развитии сельскохозяйственной науки. Особенно поража-

нас то, что, уделяя отдыху очень мало времени, он всегда был полон жизни, энергии, бодрости. Свежесть мыслей отличала его в любое время встреч с ним. В то же время он находил возможность бывать со студентами, проводить с ними часы дорогого для него времени. Разговор идет о творческих, дружеских беседах с молодежью, из которых мы очень многое черпали для расширения своего общекультурного и специального научного кругозора».

Павел Александрович Яхтенфельд после окончания Самарского СХИ работал директором Хорезмской опытной станции (1924 г.) и Голодностепской опытной станции (с 1929 г.). В Средней Азии он стал опытным специалистом по орошаемому земледелию и хлопководству, провел научные исследования по технологии возделывания этой культуры. В 30-е годы ставилась задача расширить площади посевов хлопчатника в новых районах страны, в том числе и на Северном Кавказе. Здесь, в г. Буденновске Ставропольского края, решено было организовать Новый научно-исследовательский институт хлопководства (НовНИХИ). И в октябре 1930 г. П.А. Яхтенфельда приглашают на работу в г. Буденновск, где он начинает научные исследования по хлопчатнику – совершенно новой культуры для данного региона. Павел Александрович на всю жизнь запомнил дни, проведенные с академиком Н.И. Вавиловым, когда тот знакомился с работой НовНИХИ, полевыми опытами, отчетами по НИР и публикациями научных сотрудников. Он сам встречал Николая Ивановича, организовывал ужин, размещение на ночлег. На рассвете, часов около пяти, Павел Александрович, сам еще толком не проснувшись, пошел в столовую распорядиться насчет завтрака для приехавших ученых. И вот, проходя мимо домика, где ночевал Николай Иванович, он в открытое окно увидел, что тот в такую рань уже не спит, побрился и, напевая, что-то делает за столом. Павел Александрович подумал, что кто-то помешал Н.И. Вавилову отдыхать и начал извиняться, но Николай Иванович прервал его и сказал, что все было в порядке, просто у него рабочий день начинается в 4 часа утра. Яхтенфельд П.А. был удивлен, хотя и не совсем в это поверил, но в дальнейшем имел возможность неоднократно убедиться в том, что академик не шутил. Он действительно работал по 16-18 часов ежедневно, к тому же без отпусков. Научная работа П.А. Яхтенфельда была оценена Николаем Ивановичем высоко, и он пообещал, что по совокупности полученных и опубликованных результатов исследований Павлу Александровичу будет присуждена ученая степень кандидата биологических наук. И вот после оформления всех требующихся материалов и отъезда Н.И. Вавилова проходит один, два, три месяца, Павел Александрович ждет известий из ВАСХНИЛ, но их нет. Он уже смирился с тем, что видимо Николай Иванович при колоссальной загруженности по работе просто забыл о своем обещании. Но Вавилов Н.И. всегда был верен своему слову, и вскоре Яхтенфельд П.А. получил диплом кандидата биологических наук без защиты диссертации. Николай Иванович не ошибся, поддержав молодого исследователя, в дальнейшем Яхтенфельд П.А. стал крупным ученым-растениеводом вавиловской школы, доктором сельскохозяйственных наук, профессором. В 1963-1974 гг. он заведовал кафедрой селекции и семеноводства Волгоградского СХИ.

Сейчас уже с полным основанием можно сказать, что в первые два десятилетия (1911-1931 гг.) активной творческой деятельности Н.И. Вавилова судьба ему благоприятствовала. Однако затем завистниками и недоброжелателями, людьми «от науки» была развернута клеветническая кампания против институтов, руководимых Николаем Ивановичем, необоснованная критика деятельности ведущих научных центров ВАСХНИЛ. Начиная с 1930 г., на Н.И. Вавилова было заведено персональное дело, с 1934 г. ему не разрешали выезд в экспедиции и командировки за границу, с 1935 г. его, бывшего членом ЦИК СССР и ВЦИК в 1926-1935 гг., перестали избирать куда бы то ни было. С 1935 г. президентом ВАСХНИЛ стал А.И. Муралов, а в 1938 г. – Т.Д. Лысенко, но Н.И. Вавилов все же оставался одним из вице-президентов до начала августа 1940 г. К 1939 г. многие селекционеры, генетики, агрономы вавиловской научной школы были арестованы, а их места заняли лысенковцы.

Судьба Н.И. Вавилова тоже была predetermined: 6 августа 1940 г. он был арестован в Черновцах по надуманному обвинению в шпионской и контрреволюционной деятельности. Все попытки добиться его освобождения, предпринятые академиками Д.Н. Прянишниковым и С.И. Вавиловым, его родным братом, оказались безуспешными. 9 июня 1941 г. Н.И. Вавилов был приговорен к высшей мере наказания. 29 октября его поездом привезли из Москвы в Саратов, где в камере смертников тюрьмы №1 он пробыл до 4 июня 1942 г. Затем расстрел в порядке помилования Николаю Ивановичу был заменен 20-ю годами лишения свободы. Его должны были отправить из тюрьмы в исправительно-трудовой лагерь НКВД, но он заболел дизентерией и 24 января, 1943 г. попал в тюремную больницу. Умер Н.И. Вавилов 26 января 1943 г., погребен в общей могиле для заключенных на Воскресенском кладбище в Саратове. В августе 1955 г. Военная коллегия Верховного Суда СССР вынесла решение о полной реабилитации ученого. В 60-х годах началось переиздание научных трудов Н.И. Вавилова. Его имя присвоено ВИРу (1967), Институту общей генетики АН СССР (1983), Саратовскому ГАУ, Всероссийскому обществу генетиков и селекционеров. Имя Н.И. Вавилова рядом с именами К. Линнея, Ч. Дарвина, Г. Менделя, Т. Моргана и других корифеев науки печатается на титульном листе международного журнала «Heredity» (Наследственность). Несомненное право на благодарную память потомков Н.И. Вавилов заслужил всей своей жизнью, показав, как нужно работать и любить свое Отечество и науку. Гражданское мужество Николая Ивановича служит примером уже многим поколениям исследователей. Его пророческие слова «Пойдем на костер, будем гореть, но от убеждений своих не откажемся» (1939 г.) воодушевляли многие годы ученых – продолжателей дела Н.И. Вавилова, в том числе и сотрудников ВИРа, спасавших коллекции семян растений в блокадном Ленинграде. В настоящее время генофонд растительных ресурсов, который впервые в мире был создан в России Н.И. Вавиловым, составляет уже более 370 тысяч образцов, представленных 64 семействами, 376 родами и 2169 видами. На его основе селекционерами созданы тысячи новых сортов и гибридов сельскохозяйственных культур с высоким потенциалом продуктивности, устойчивых и стресс-факторам, дающих качественную товарную продукцию. Время показало, что Н.И. Вавилов был и остается ученым-новатором такого колоссального значения, которое до конца еще не осознано даже в наши дни. Имя Николая Ивановича прочно вошло в историю мировой науки как национальная гордость России, его научное наследие еще принесет немало пользы человечеству.

*Доктор сельскохозяйственных наук
профессор, Заслуженный деятель науки РФ*

В.И. Филин

**НАУКОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ
ВОЛГОГРАДСКОГО ГАУ И ЖУРНАЛА «ИЗВЕСТИЯ
НИЖНЕВОЛЖСКОГО АГРОУНИВЕРСИТЕТСКОГО КОМПЛЕКСА:
НАУКА И ВЫСШЕЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ»**

***Ключевые слова:** публикационная активность, индекс цитирования, индекс Хирша, импакт-фактор, средневзвешенный импакт-фактор, международная информационная система.*

Редакцией и редсоветом журнала «Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование» за период с 2010 по 2012 гг. предпринят ряд мер и проводится комплексная кропотливая работа по повышению конкурентоспособности и авторитетности журнала. **Импакт-фактор** журнала – основной показатель его весомости и значимости – поднялся (а ранее журнал вообще не имел импакт-фактора) с $IF_{2009} = 0,013$ до $IF_{2010} = 0,149$, в настоящее время составляет **$IF_{2011} = 0,298$** . Это высокий показатель для журналов РФ (например, «Вестник РАСХН» имеет $IF_{2010} = 0,104$, $IF_{2011} = 0,132$, «Доклады РАСХН» – $IF_{2010} = 0,116$, $IF_{2011} = 0,267$, «Вестник Саратовского ГАУ» – $IF_{2010} = 0,062$, $IF_{2011} = 0,115$, «Известия Тимирязевской СХА» – $IF_{2010} = 0,160$, $IF_{2011} = 0,303$, некоторые журналы до сих пор не имеют IF).

№	Журнал	IF_{2010}	IF_{2011}
1	Известия Тимирязевской СХА	0,160	0,303
2	Известия Нижневолжского АУК	0,149	0,298
3	Доклады РАСХН	0,116	0,267
4	Вестник РАСХН	0,104	0,132
5	Вестник Саратовского ГАУ	0,062	0,115

Таким образом, благодаря предпринятым усилиям, журнал переместился с последних мест (с отсутствующим или нулевым импакт-фактором) в первую тройку рейтинга: среди журналов аграрных вузов по импакт-фактору уступаем лишь журналам Тимирязевской СХА и электронному журналу КубГАУ (см. «Рейтинг журналов аграрных вузов по импакт-фактору Топ-20»).

Стараниями редакции в 2012 году журнал как один из лидеров рейтинга журналов РФ по сельскохозяйственной тематике включен в **Международную информационную систему**, ведущую по с/х и смежным наукам, **AGRIS (Agricultural Research Information System)**, созданную под эгидой ООН и признанную международным научным сообществом. Это свидетельствует как о высоком статусе журнала, так и **соответствии исследований**, проводимых в ВолГАУ, **мировому уровню**, свидетельствует о признании трудов наших ученых международным научным сообществом. Кстати, ни один журнал региона пока еще не входит в какие-либо международные базы данных, признанные международным научным сообществом.

Рейтинг журналов аграрных ВУЗов РФ по импакт-фактору Топ-20

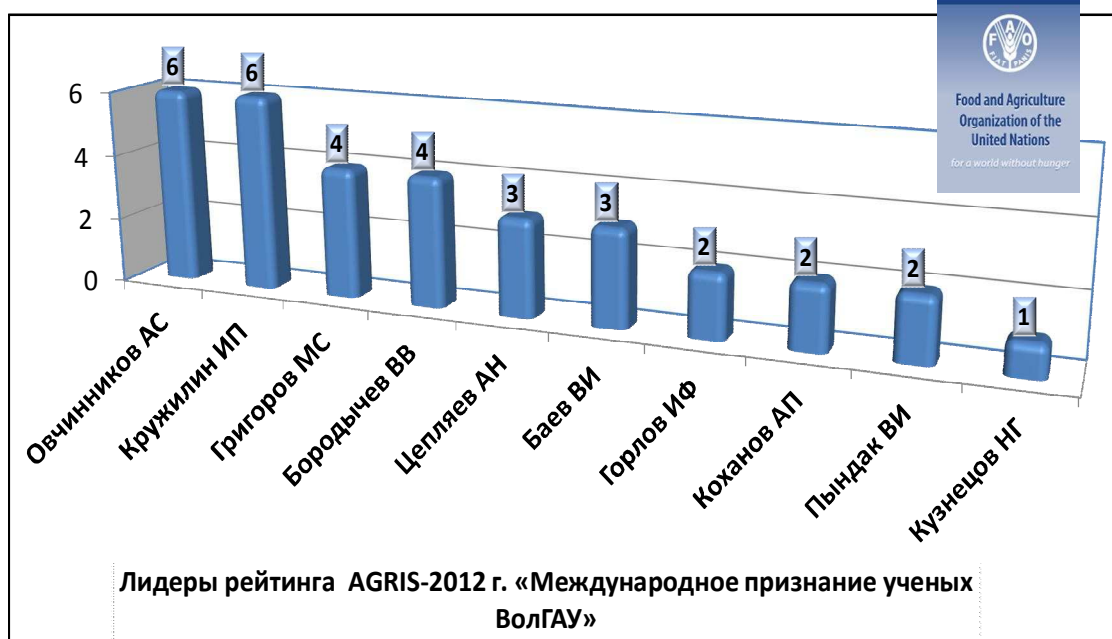
№	Место в общем рейтинге	Журнал	Выпусков	Статей	Импакт-фактор 2010
1	2	Политемат. сетевой журнал КубГАУ	80	2238	0,577
2	22	Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии	33	720	0,160
3	27	<i>Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса</i>	25	906	0,149
4	28	Нива Поволжья (Пензенская с.х. академия)	17	405	0,141
5	48	<u>Вестник Казанского государственного аграрного университета</u>	20	77	0,077
6	52	<u>Аграрный вестник Урала</u>	70	2344	0,072
7	60	<u>Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова</u>	72	1939	0,062
8	62	<u>Вестник Красноярского государственного аграрного университета</u>	60	3213	0,059
9	66	<u>Вестник Алтайского государственного аграрного университета</u>	77	2098	0,055
10	67	<u>Труды Кубанского государственного аграрного университета</u>	37	1946	0,054
11	81	<u>Известия Оренбургского государственного аграрного университета</u>	35	3019	0,015
12	82	<u>Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии</u>	27	1307	0,014
13	84	<u>Вестник Воронежского государственного аграрного университета</u>	19	588	0,011
14	85	<u>Вестник Новосибирского государственного аграрного университета</u>	24	697	0,008
15	86	<u>Вестник Российского государственн. аграрного заочного университета</u>	7	591	0,008
16	89	<u>Вестник Бурятской гос. сельскохоз. академии им. В.Р. Филиппова</u>	19	534	0,005
17	90	<u>Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии</u>	24	677	0,004
18	92	<u>Известия Санкт-Петербур. государственного аграрного университета</u>	16	817	0,003
19	93	<u>Вестник Иркутской государственной сельскохозяйственной академии</u>	35	749	0,000
20	94	<u>Вестник Орловского государственного аграрного университета</u>	19	273	0,000

В 2012 г. занесено рекордное количество работ ученых ВолГАУ в международные информационные системы, что еще раз убедительно подтверждает **признание** трудов наших ученых **международным научным сообществом**. Лидер рейтинга – **ректор ВолГАУ, член-корр. РАСХН Овчинников А.С.** (см. «Международное признание ВолГАУ»).

В качестве перспективных планов – задача амбициозная и сверхсложная – подготовка и включение журнала в **глобальную ведущую международную информационную систему Scopus** издательства Elsevier (Эльзевир).

Международное признание ВолГАУ

Занесено в 2012 г :
в ведущую международную информационную систему по с/х наукам
AGRIS - 70 работ ученых ВолГАУ,
в международную информационную систему
SpringerLink - 5 работ ученых ВолГАУ



Положение аграрных вузов в рейтинге научных организаций РФ
Рейтинг Science Index РИНЦ
(всего научных организаций РФ – 6269, в рейтинг попали – 1810)

№	ВУЗ	Опубликовано статей в журналах Перечня ВАК за 5 лет	Получено цитирова- ний в журналах Пе- речня ВАК за 5 лет	Индекс Хирша	Средневзвешенный импакт-фактор жур- налов, в которых опубликованы статьи	Самоцитирование, %	Положение в рейти- нге Science Index РИНЦ среди 1810 научных организаций
1	Куб ГАУ	2874	562	8	0,157	26,9	139
2	Тимир СХА	2030	575	16	0,134	24,9	225
3	Вол ГАУ	1458	323	6	0,102	74	380
4	Сарат ГАУ	1704	264	6	0,069	35,6	444
5	Алтай ГАУ	1097	171	4	0,058	45,6	646
6	Омск ГАУ	671	103	5	0,074	33	791
7	МГАУ	10,81	128	5	0,022	41,4	957
8	С-Петер ГАУ	740	83	5	0,030	33,7	11,06

В рейтинге аграрных вузов РФ по важнейшим наукометрическим показателям: публикационной активности, индексу цитируемости, индексу Хирша, средневзвешенному импакт-фактору журналов – мы в настоящее время отстаем лишь от КубГАУ и Тимирязевской СХА (см. «Положение аграрных вузов в рейтинге научных организаций РФ/Рейтинг Science Index РИНЦ»).

Таким образом, интенсивный рост наукометрических показателей как журнала, так и вуза в целом свидетельствуют о приемлемой динамике их развития.

*Доктор сельскохозяйственных наук,
член-корреспондент РАСХН, профессор*

А.С. Овчинников

*Доктор сельскохозяйственных наук,
профессор*

А.Н. Цепляев

Кандидат технических наук, доцент

С.Д. Фомин

СОДЕРЖАНИЕ

АГРОНОМИЯ И ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО

Ходяков Е.А., Фоменко Ю.П., Русаков А.В. Повышение урожайности овощных культур при дождевании в аридной зоне России.....	3
Зволинский В.П., Тютюма Н.В., Л.П. Рыбашлыкова. Интродукция лекарственных растений как способ сохранения биоразнообразия Астраханской области.....	7
Зволинский В.П., Шершнев А.А. Урожайность моркови в зависимости от уровня минерального питания.....	11
Бородычев В.В., Гуренко В.М., Шишляникова М.В., Стрижакова Е.А. Оптимизация схемы минерального питания при выращивании земляники на капельном орошении в Волгоградской области.....	14
Балашов В.В., Демченко М.М., Кудинов В.В. Влияние предпосевной инокуляции ризоторфином на развитие симбиотического аппарата и урожайность зерна нута...	20
Боровой Е.П., А.Д. Ахмедов, Богомоллов Д.Ю. Структура суммарного водопотребления сладкого перца при различных режимах капельного орошения в условиях Волгоградского Заволжья.....	23
Грибов С.И., Фефелова Т.В. Структура почвенного покрова маральников среднего-рий Алтая.....	28
Григоров С.М., Еронова Е.Н. Влияние водного и питательного режимов на продуктивность и качество плодов томата при капельном орошении в пленочных теплицах	31
Зеленев А.В. Биомелиорация – фактор улучшения пищевого режима почв и повышения урожайности зерновых культур В Нижнем Поволжье.....	37
Егорова Г.С., Тивелев А.В. Качественные показатели маслосемян и урожайность гибрида подсолнечника гарант в зависимости от способов основной обработки почвы и регуляторов роста растений на черноземах Волгоградской области.....	41
Околелова А.А., Егорова Г.С., Касьянова А.С. Тяжелые металлы в почвах Волгоградской агломерации.....	45
Петров Н.Ю., Ефремова Е.Н. Изменения урожайности сахарного сорго при различных обработках почвы.....	49
Плескачев Ю.Н., Сёмина Н.И. Использование азотовита и фосфатовита при возделывании подсолнечника.....	53
Чурзин В.Н., Серебряков Ф.А., Серебряков В.Ф. Роль регуляторов роста растений и сортов в повышении урожайности и качества зерна озимой пшеницы на светло-каштановых почвах Волгоградской области.....	56
Чурзин В.Н., Асирифи Амоако О. Водопотребление и его составляющие в посевах ярового ячменя в зависимости от предшественников и способов основной обработки почвы.....	61
Яндовка Л.Ф. Вегетативное размножение и возобновление у вишни и черешни.....	65
Филин В.В., Егорова Г.С. Влияние насекомых-опылителей на структуру урожая гречихи в зависимости от способов посева.....	70
Филин В.В., Егорова Г.С. Эффективность возделывания гречихи в зависимости от способов, видов посева и норм высева.....	74
Ракитина Н.В., Бородычев В.В., Адьяев С.Б. Сахарное сорго – перспективная культура рисового севооборота.....	79
Иванцова Е.А. Зоогеографическая структура и формирование энтомофаунистических сообществ агролесоландшафтов степной зоны Нижнего Поволжья.....	85
Боровой Е.П., Маканникова М.В. Режим орошения и водопотребление риса в условиях южной зоны Амурской области.....	91
Половинкин В.Г., Исайчев В.А., Провалова Е.В. Урожайность и качество зерна озимой пшеницы в зависимости от применения регуляторов роста, макро- и микро-элементов.....	95

ЗООТЕХНИЯ И ВЕТЕРИНАРИЯ

Злепкин А.Ф., Попова И.А., Злепкин В.А. Динамика живой массы и интенсивность роста цыплят-бройлеров при использовании в комбикормах сурепного жмыха и масла	102
Николаев С.И., Карапетян А.К., Сошкин Ю.В., Кротова О.Е. Влияние различной структуры рациона на продуктивные качества кур	107
Осадченко И.М., Злобина Е.Ю., Мосолова Н.И. Консервирование зеленых кормов с помощью минерального концентрата – отхода электродиализной обработки молочной сыворотки	111
Ряднов А.И., Давыдова С.А. Возможность использования тростника южного в качестве корма для крупного рогатого скота	115
Злепкин Д.А., Мишурова М.Н., Злепкина Н.А. Мясная продуктивность и качество мяса цыплят-бройлеров при использовании в комбикормах различных видов растительного масла	121
Калинина Е.А., Коротаяева О.С., Зинина Н.П. Мясные качества цыплят-бройлеров кросса «Кобб-500» при различных спектрах освещения в условиях КХК ОАО «Краснодонское»	124
Чамурлиев Н.Г., Чапуркина О.В., Филатов А.С. Нагул и откорм молодняка овец Волгоградской породы при разном уровне протеина	127
Чехранова С.В., Агапова О.Ю., Акмалиев Т.А., Ермолова Л.Ф. Влияние премиксов на молочную продуктивность коров	131

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ ТОВАРОВ

Эзергайль К.В., Венецианский А.С., Петрухина Е.А. Повышение потребительских свойств колбас, вырабатываемых мясоперерабатывающими предприятиями г. Волгограда	136
Крючкова Т.Е. Эффективность использования улучшителей при производстве хлеба из муки тритикале	139
Антонов Н.М., Искуснов Ю.В., Лебедь Н.И. Результаты исследований размерно-массовых показателей плодов яблок	143

АГРОПРОМЫШЛЕННАЯ ИНЖЕНЕРИЯ

Григоров М.С., Григоров С.М. Режим орошения основных культур в Волгоградской области	150
Абезин В.Г., Семенов С.Я., Сальников А.Л., Сальникова Н.А. Система капельного орошения с модулем активации оросительной воды	154
Григоров С.М., Жибуртович К.К. Алгоритм расчета коэффициента дифференциальной водоотдачи для уравнения буссинеска в двух- и многослойных грунтах	158
Пындак В.И. Геоэкологические особенности почв и водных ресурсов Нижнего Поволжья	163
Семенов С.Я., Абезин В.Г., Сальников А.Л., Руденко А.Н. Совершенствование технологии и технических средств орошения сельскохозяйственных культур дождеванием	169
Цепляев А.Н., Абезин В.Г., Мутулов В.Н. Обоснование параметров подборщика-погрузчика плодов бахчевых культур	174
Шапоров М.Н., Мартынов И.С. Модернизация конструкции сошника для разноглубинной заделки семян пропашных культур	179
Васильев А.М. Использование огарков углистых колчеданов и сульфата железа как источников микроэлементов почвенного плодородия	184
Зотов В.М. Определение коэффициента сопротивления качению автомобильного колеса, движущегося в режиме торможения	190
Майер А.В., Жаринов Е.М., Азаров Е.В. Способ определения интервала времени между увлажнительными поливами при мелкодисперсном дождевании и вопрос автоматизации	195

Сергиенко А.И. Алгебраизация способов нахождения модулей симметричных составляющих неполных несимметричных треугольников токов или напряжений.....	199
Герасун В.М., Несмиянов И.А., Фомин С.Д. Исследование устойчивости транспортного агрегата с манипулятором.....	204

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Балашова Н.Н., Мелихов В.А., Носко О.В., Титова В.В. Учетно-контрольные мероприятия по управлению качеством на молокоперерабатывающих предприятиях	212
Балашова Н.Н., Егорова Е.М. Предпосылки формирования и элементы механизма стратегического управленческого учета в вузах.....	217
Жилина В.И., Зверева Г.Н. Рациональное землепользование как фактор устойчивого развития сельских территорий.....	224
Рогачев А.Ф., Кузьмин В.А. Моделирование эколого-экономических систем с использованием алгоритмов нечеткого вывода	230
Иванова Н.В., Талдыкина Н.С., Свиридов А.А., Бейников А.Н. Маркетинговые подходы к диверсификации аграрного производства в регионе.....	236
Чекрыгина Т.А., Ахманова С.И. Бухгалтерский учет земель сельскохозяйственного назначения	242

ПАТРИАРХИ АГРАРНОЙ НАУКИ НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

Жизнь, отданная науке и служению Родине: к 125-летию со дня рождения академика Н.И. Вавилова.....	248
--	-----

УЧЕНОМУ НА ЗАМЕТКУ

Наукометрические показатели Волгоградского ГАУ и журнала «Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование».....	254
СОДЕРЖАНИЕ.....	258

ABSTRACTS

AGRONOMY AND FORESTRY

Khodyakov E.A., Fomenko Yu.P., Rusakov A.V. Raising of vegetable crops using sprinkling in arid zone of Russia.....	3
Zvolinsky V.P., Tyutyuma N.V., Rybashlykova L.P. Herbs introduction as a way to preserve biodiversity of the Astrakhan region.....	7
Zvolinskiy V.P., Shershnev A.A. Carrots productivity in dependence on mineral nutrition level.....	11
Borodychev V.V., Gurenko V.M., Shishlyannikova M.V., Strizhakova E.A. Mineral nutrition optimization when growing strawberries at drip irrigation in the Volgograd region.	14
Balashov V.V., Demchenko M.M., Kudinov V.V. Rizotorfine presowing inoculation influence on chickpea symbiotic apparatus and grain yields development.....	20
Borovoj E.P., Akhmedov A.D., Bogomolov D.Yu. Sweet pepper total water consumption structure in different drip irrigation rates in Volgograd Zavolzhje.....	23
Gribov S.I., Fefelova T.V. The soil cover structure of the stag pastures in the Altai midland.....	28
Grigorov S.M., Eronova E.N. Water and nutrient regimes influence on tomatoes.....	31
Zelenev A.V. Bioreclamation as soil nutrient Regime and harvest crops improving factor in the Nizhneje Povolzhje region.....	37
Egorova G.S., Tivelev A.V. Oilseed sunflower hybrids garant qualitative and yield indices depending on the basic soil cultivation methods and plant growth regulators on chernozem in Volgograd region.....	41
Okolelova A.A., Egorova G.S., Kasyanova A.S. Heavy metallsin the Volgograd agglomeration soils.....	45

Petrov N.Ju., Efremova E.N. Changes the productivity of sugar sorghum at different soil cultivation methods.....	49
Pleskatchev Yu.N., Semina N.I. Azotovite and fosfatovite use at sunflower cultivation.....	53
Tchurzin V.N., Serebryakov F.A., Serebryakov V.F. Role of plant growth regulators and varieties winter wheat yield and quality increase on the light-brown soils in Volgograd region.....	56
Tchurzin V.N., Asirifi Amoako O. Water consumption and its components in spring barley crops depending on predecessors and of basic soil cultivation methods.....	61
Yandovka L.F. Cherries vegetative reproduction and renewal.....	65
Filin V.V., Egorova G.S. Insects- pollinators influence on buckwheat yield structure depending on seeding way.....	70
Filin V.V., Egorova G.S. Buckwheat cultivation efficiency depending on the seeding method, species and rates.....	74
Rakitina N.V., Borodichov V.V., Adyaev S.B. Sugar sorghum – perspective culture of the rice crop rotation.....	79
Ivantsova E.A. Forests agricultural landscapes entomofaunistic community zoogeographical structure and formation in Nizhneje Povolzhje region steppe zone.....	85
Borovoy E.P., Makannikova M.V. Irrigation regime and water consumption of rice in the south of Amur region.....	91
Polovinkin V.G., Isaichev V.A., Provalova E.V. Winter wheat yield and grain quality depending on the application of growth regulators, macro- and micronutrients.....	95

ZOOTECHNY AND VETERINARY

Zlepkin A.F., Popova I.A., Zlepkin V.A. Broiler chickens body weight and growth rate dynamics at rape-seed cake and oil use in mixed fodders.....	102
Nikolaev S.I., Sohkin Yu.V., Karapetyan A.K., Krotova O.E. Different structures diet influence on laying hens productive quality.....	107
Osadchenko I.M., Zlobina E.Yu., Mosolova N.I. Green fodders conservation with the help of mineral concentrate-waste of dairy whey electrodialysis processing.....	111
Ryadnov A.I., Davydova S.A. Possibility of phragmites australis use as fodder for cattle... ..	115
Zlepkin D.A., Mishurova M.N., Zlepkin N.A. Broiler chickens meat productivity and meat quality at vegetable oil different types use in mixed fodders.....	121
Kalinina E.A., Korotaeva O.S., Zinina N.P. Chicken broilers cross «Cobb-500» meat quality of in different lighting spectra in cossack holding company LTD «Krasnodonskoye».....	124
Chamurliov N.G., Chapurkina O.V., Filatov A.S. Young Volgograd breed sheep feeding and fattening at different levels of protein.....	127
Chehranova S.V., Agapova O.Yu., Akmaliev T.A., Ermolova L.F. Premixes influence on cows milk productivity.....	131

TECHNOLOGY OF FOODSTUFF

Ezergail K.V., Venetsianskiy A.S., Petrukhina E.A. Improving consumer characteristics of sausages, produced by the meat processing enterprises in the Volgograd city.....	136
Kryuchkova T.E. Bread improvers use efficiency in bread production from triticale flour... ..	139
Antonov N.M., Iskushnov Yu.V., Lebed N.I. Apples fruits size-mass parameters research results.....	143

AGROINDUSTRIAL ENGINEERING

Grigorov M.S., Grigorov S.M. Basic crops irrigation regime in Volgograd district.....	150
Abezin V.G., Semenenko S.Ya., Salnikov A.L., Salnikova N.A. System of drip irrigation with irrigation water activation module.....	154
Grigorov S.M., Zhiburtovitch K.K. Calculation algorithm for differential water loss for the equation of bussinesk in two- and multi-layer soils.....	158

Pyndak V.I. Soil and water resources geoecological features in Nizhneje Povolzhje region.	163
Semenenko S.Ya., Abezin V.G., Salnikov A.L., Rudenko A.N. Crops technologies and technical methods of irrigation perfection by sprinkling.....	169
Tseplyaev A.N., Abezin V.G., Mutulov V.N. Melons and gourds fruit pickup loader parameters substantiation.....	174
Shaprov M.N., Martynov I.S. Shovel construction modernization for row crops midwater seeding.....	179
Vasiliev A.M. Slag coal and iron sulfate use as a source of microelements soil fertility.....	184
Zotov V.M. Car wheel rolling resistance moving during braking mode coefficient determining.....	190
Majer A.V., Zharinov E.M., Azarov E.V. Method for determining the time interval between moistening waterings at mist irrigation and the question of automation.....	195
Sergienko A.I. Algebraization of methods to find incomplete unbalanced triangles currents or voltages symmetrical components modules.....	199
Gerasun V.M., Nesmiyanov I.A., Fomin S.D. Transport unit with manipulator stability research.....	204

ECONOMIC SCIENCES

Balashova N.N., Melikhov V.A., Nosko O.V., Titova V.V. Accounting control measures for quality management on dairy processing companies.....	212
Balashova N.N., Egorova E.M. Forming assumption and strategic management accounting mechanism elements in higher educational institutions.....	217
Zhilina V.I., Zvereva G.N. Rational land management as a factor of sustainable rural territories development.....	224
Rogatchev A.F., Kuzmin V.A. Ecological and economic systems modeling with fuzzy logic algorithm using	230
Ivanova N.V., Taldykina N.S., Sviridov A.A., Bejnikov A.N. Marketing approach to agricultural production diversification in region.....	236
Chekrygina T.A., Akhmanova S.I. Farm lands accounting.....	242

AGRARIAN SCIENCE PATRIARCHIES IN NIZHNEJE POVOLZHJE

Life dedicated to science and the Ministry of Home: to the 125th anniversary of the birth of academician N.I. Vavilov.....	248
---	-----

SCIENTIST NOTE

Volgograd state agrarian university and published magazine scientometrical indices... ABSTRACTS.....	254 258
---	------------

РЕФЕРАТЫ**ПОВЫШЕНИЕ УРОЖАЙНОСТИ ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР
ПРИ ДОЖДЕВАНИИ В АРИДНОЙ ЗОНЕ РОССИИ****Е.А. Ходяков, Ю.П. Фоменко, А.В. Русаков**

Главной задачей наших исследований в 2002-2005 годах на средне- и тяжёлосуглинистых почвах Волго-Донского междуречья при поливе дождеванием являлось повышение урожайности томатов до 70-90 т/га, а также до 50-70 т/га перца и баклажанов при сохранении плодородия почвы и экологической безопасности.

Анализ полученных коэффициентов водопотребления показал, что наиболее эффективно расходовалась влага для формирования 1 тонны продукции при получении урожайностей 70 и 80 т/га плодов томатов на вариантах с дифференцированным режимом орошения 85-75 % НВ соответственно с внесением доз удобрений $N_{150}P_{60}K_{75}$ и $N_{170}P_{67}K_{85}$ кг.д.в./га. Запланированная продуктивность 90 т/га томатов была получена при поддержании постоянного режима орошения 85% НВ одновременно с внесением $N_{170}P_{67}K_{85}$ кг.д.в./га минеральных удобрений.

Планируемые урожайности 50 и 60 т/га баклажанов были получены на вариантах с режимом орошения 75-65 % НВ в сочетании с удобренностью почв $N_{200}P_{120}K_{110}$ и $N_{235}P_{140}K_{130}$ кг.д.в./га соответственно. Планируемая урожайность 70 т/га баклажанов была получена при поддержании постоянного предполивного порога влажности 85 % НВ и внесении расчётных доз минеральных удобрений $N_{235}P_{140}K_{130}$ кг.д.в./га.

Для получения планируемых урожайностей 50, 60, 70 т/га перца наиболее эффективным являлось соблюдение дифференцированного режима орошения 85-75 % соответственно с внесением расчётных доз минеральных удобрений $N_{165}P_{100}K_{90}$, $N_{200}P_{120}K_{110}$, $N_{235}P_{140}K_{130}$ кг.д.в./га.

**ИНТРОДУКЦИЯ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ КАК СПОСОБ
СОХРАНЕНИЯ БИОРАЗНООБРАЗИЯ АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ****В.П. Зволинский, Л.П. Рыбашлыкова, Н.В. Тютюма**

Представлены результаты проведенных интродукционных исследований, направленных на сохранение биоразнообразия лекарственных растений. Анализ проведенных за период 2010-2012 гг. исследований показал, что из представленной коллекции лекарственных растений не все образцы прошли интродукцию в данных почвенно-климатических условиях: такие растения, как наперстянка пурпурная (*Digitális purpurea*), наперстянка шерстистая (*Digitalis lanata*) не продолжили вегетацию после зимнего периода. Изученные многолетние лекарственные растения: марена красильная (*Rubia tinctorum*), синюха голубая (*Polemonium coeruleum*) и левзея сафлоровидная (*Rhaponticum carthamoides*) имели очень низкую всхожесть семян и дали единичные всходы, однако хорошо развивались в период вегетации. В настоящее время проводится работа для получения репродукции семян. Представленные результаты по интродукции исследуемых видов лекарственных растений показали, что изучаемые виды при культивировании в Астраханской области в условиях светло-каштановых солонцовых почв проходят все этапы онтогенеза, вступают в фазу плодоношения и дают жизнеспособные семена, то есть изучаемые образцы успешно реализуют свой адаптивный потенциал. С учетом проведенных исследований, подтверждающих устойчивость интродуцентов различных жизненных форм и разного географического происхождения,

изучаемые лекарственные культуры могут рассматриваться в качестве потенциальных продуцентов растительных ресурсов, расширяющих ресурсную базу региона. С другой стороны, для ценных компонентов фиторазнообразия природных растительных сообществ региона может и должно быть организовано сохранение лекарственных растений, как в природных экосистемах, так и в культуре. Данные исследования могут стать весомым вкладом в это научное направление.

ЗООГЕОГРАФИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА И ФОРМИРОВАНИЕ ЭНТОМОФАУНИСТИЧЕСКИХ СООБЩЕСТВ АГРОЛЕСОЛАНДШАФТОВ СТЕПНОЙ ЗОНЫ НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

Е.А. Иванцова

В статье рассматривается зоогеографическая структура и история формирования энтомофаунистических сообществ в процессе трансформации лесоаграрного ландшафта. Наиболее постоянными и многочисленными представителями энтомофауны являются элементы степной группы, характерные для безлесной территории. В составе населения насекомых присутствуют ряд неморальных видов и возрастает участие мозофильных насекомых. Анализ состава ядра энтомосообщества указывает на ключевую роль палеарктических видов в зоогеографической структуре населения насекомых, характерных для аридной зоны Нижнего Поволжья.

ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПОЧВ И ВОДНЫХ РЕСУРСОВ НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

В.И. Пындак

Геологическая история Прикаспийской низменности – это история развития и формирования Каспийского (Хвалынского) моря. При наибольшей хвалынской трансгрессии отложились толщи хвалынских глин, толщина которых 1-5 м, местами до 25 м. Изменение климата и водного режима сопровождалось миграцией полюсов Земли, что приводило к циклической эволюции пород и разделению межледниковых континентальных отложений на циклы примерно 116 лет, разделённых на 4 фазы (Интергляциал, Потепление, Интерстадиал, Похолодание). В одной из фаз наблюдалось «Заливание бассейна», в другой – «Оледенение континента». Ныне трансгрессия Каспийского моря видоизменялась, что обусловлено катастрофическим загрязнением реки Волга и сбросом воды в Нижнюю Волгу при шлюзовании в канале Волга-Дон. Выполнены сравнительные тепловые испытания различных типов вод. По сравнению с контролем (родниковая вода), испаряемость застойной воды Волгоградского водохранилища на 20 % меньше. Вследствие этого, начиная с 1970 года, сток реки Волга начал увеличиваться, уровень Каспийского моря с 1980 года поднимается – происходит «Заливание бассейна». В Нижнем Поволжье кроме хвалынских глин (40 % территории), встречаются и майкопские глины (5 %). Приведены особые условия образования майкопских глин, которые являются предшественниками месторождений калийных удобрений. Наибольшим «сюрпризом» хвалынских и майкопских глин является их относительно высокая радиоактивность (присутствуют изотопы: калий – 40, углерод – 14, радон – 222); наиболее опасным является газ радон – 222. Оба типа глинистых пород трактуются как хорошие водоупоры.

ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ПОДБОРЩИКА-ПОГРУЗЧИКА ПЛОДОВ БАХЧЁВЫХ КУЛЬТУР

А.Н. Цепляев, В.Г. Абезин, В.Н. Мутулов

Разработана и внедрена в производство конструкция подборщика-погрузчика плодов бахчѐвых культур, обеспечивающая захват плодов с поверхности земли, подъѐм их на необходимую высоту, погрузку в транспортные средства или контейнеры. Лабораторными и полевыми испытаниями обоснованы основные параметры подборщика. Установлены эмпирические зависимости параметров подборщика от размеров подбираемых плодов. Разработанная конструкция позволяет производить подбор только стандартных плодов. Подача плодов в межлопастное пространство плодоподѐмного контура производится вкатывателем, состоящим из планок, покрытых эластичным материалом ширина «в» планки зависит от диаметра d_{cp} подбираемых плодов $v=1,34 d_{cp}$. Высота установки планки над поверхностью почвы равна 5 см. Отклонение планки назад от направления движения уменьшает силу взаимодействия плода с почвой и травмирование плодов. Оптимальный угол установки планки к поверхности почвы равен 70° . Угол установки планки к направлению движения равен 45° , а её длина $l=3,57 d_{cp}$. Ширина «В» зоны вкатывания определяется из уравнения $V=8 d_{cp}$. Шаг t лопастей плодоподѐмного контура $t=2,2 d_{cp}$, а их высота $M=2,2 d_{cp}$, ширина E плодоподѐмного контура $E=2,7 d_{cp}$, ширина C зоны выгрузки $C=4,5 d_{cp}$. Глубина K плодоприѐмного лотка $K=1,6 d_{cp}$, расстояние «е» между ремнями охватывающего контура $e=2,2 d_{cp}$. Скорость движения подборщика-погрузчика ограничена ударными нагрузками, возникающими при встрече с планкой вкатывателя. Эта скорость должна быть не более 1,5 м/с. Экспериментальными исследованиями установлена сменная производительность 15, 12 га, а травмирование плодов не превышает 1 %.

МОДЕРНИЗАЦИЯ КОНСТРУКЦИИ СОШНИКА ДЛЯ РАЗНОГЛУБИННОЙ ЗАДЕЛКИ СЕМЯН ПРОПАШНЫХ КУЛЬТУР

М.Н. Шапров, И.С. Мартынов

Успешное прорастание семян пропашных культур после посева может быть только при температуре почвы не менее $8-12^\circ \text{C}$. Почва достигает такой температуры в первую декаду мая. Но при этом верхний слой почвы сильно иссушается и влажность в нем не превышает 8-9 %. Естественно в этом случае, семена пропашных культур приходится заделывать на глубину большую, чем предусмотрено по агротехническим требованиям, а это, безусловно, снижает всхожесть, ухудшает развитие растений и, как следствие, приводит к снижению урожайности. Поэтому с целью обеспечения семенам наилучшего сочетания «температура – влажность» разработана технология разноглубинного посева, а для ее реализации модернизирована пропашная сеялка. Для этого сошник был снабжен дополнительными щеками разной высоты, что обеспечило формирование им сразу трех бороздок разной глубины. Для подачи семян в эти бороздки по определенной схеме, между высевающим аппаратом и сошником было установлено дозирующее устройство. Посев такой сеялкой осуществляется пунктирно - гнездовым способом, причем заделка в гнезде производится на разную глубину: 4, 6 и 8 см. Кроме того семена располагаются в почве вытянутыми вдоль оси рядка гнездами длиной 0,25-0,35 м. Количество семян в гнезде 3 штуки. Все это позволяет обеспечить хотя бы для одного семени оптимальные условия для развития растения.

ИССЛЕДОВАНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ ТРАНСПОРТНОГО АГРЕГАТА С МАНИПУЛЯТОРОМ

В.М. Герасун, И.А. Несмиянов, С.Д. Фомин

Разработка транспортных средств, оборудованных погрузочно-разгрузочными устройствами - приоритетное направление в АПК, причём наиболее распространённой схемой является: «трактор + погрузочный агрегат + прицеп». Волгоградским ГАУ совместно с ВИМ и ПО «Сельхозпогрузчик» был разработан и изготовлен манипулятор для погрузочно-транспортного агрегата на базе колёсного трактора Т-150К. Конструкция этого агрегата представляет сложную техническую систему, состоящую из отдельных шарнирно-сочленённых блоков. Исследования по оценке устойчивости такого типа агрегата при проведении погрузочно-разгрузочных работ являются основными, оценивающими технический уровень машины. Проведёнными исследованиями установлено: 1) критический угол поворота стрелы манипулятора φ_k по горизонту зависит от соотношения податливости колеса и податливости выносных опор (n), причем при значении $n > 2$ величина критического угла поворота φ_k стабилизируется. 2) критический угол поворота стрелы манипулятора φ_k возрастает с увеличением степени вывешивания агрегата на выносных опорах, причем эта зависимость при $n = 1$ более предпочтительная, чем при значении $n = \infty$. Это позволяет сделать вывод, что при проектировании агрегата этого типа нужно стремиться к тому, чтобы до некоторого предела увеличивать податливость выносных опор, или уменьшить коэффициент « n ». 3) усилие на выносной опоре может достигать значительных величин и при проектировании целесообразно, чтобы выносные опоры были более податливые или соблюдалось условие $n \rightarrow 1$. 4) Увеличение базы выносных опор приводит к увеличению критического угла поворота стрелы, но незначительно. 4) Блокировка соединительного шарнира между энергетическим и технологическим модулями дает положительный эффект только при условии $n < 2$. Таким образом, представлены результаты анализа устойчивости погрузочно-транспортного агрегата модульного принципа построения, определены критические углы поворота стрелы манипулятора, даны рекомендации по увеличению устойчивости агрегата при различных способах сочленения энергетического и технологического модулей.

ОРГАНИЗАЦИЯ УЧЕТНО-КОНТРОЛЬНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО УПРАВЛЕНИЮ КАЧЕСТВОМ НА МОЛОКОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

Н.Н. Балашова, В.А. Мелихов, О.В. Носко, В.В. Титова

Представленная работа направлена на совершенствование учетно-контрольных мероприятий по управлению качеством молочной продукции и на разработку практических рекомендаций по контролю качества технологического процесса и производства молока и молочных продуктов. Рассмотрен учет качества продукции, который представляет собой процесс воздействия на всех уровнях на факторы и условия, обеспечивающие создание продукции оптимального качества и полноценное ее использование. Для этих целей выделены этапы учета и контроля качества на всех этапах деятельности молокоперерабатывающего предприятия. В работе также определены, какие направления охватывает контроль качества, как элемент системы управленческого учета. Особенным этапом является организация эффективного учета и контроля качества входящего сырья и вспомогательных материалов. Для учетно-

контрольного обеспечения качества выделены статьи затрат для предприятий молочной промышленности, а также сгруппирована классификация затрат на качество молочной продукции по центрам ответственности, группам полуфабрикатов и готовой продукции, учитывающая особенности технологии и связь с процессом производства, позволяющая выделить синтетические и аналитические счета затрат, уточнить известные подходы в части учета затрат на качество.

МАРКЕТИНГОВЫЕ ПОДХОДЫ К ДИВЕРСИФИКАЦИИ АГРАРНОГО ПРОИЗВОДСТВА В РЕГИОНЕ

Н.В. Иванова, Н.С. Талдыкина, А.А. Свиридов, А.Н. Бейников

Работа ориентирована на углубление теоретико-методологических положений и разработку практических рекомендаций по совершенствованию маркетинговых инструментов управления АПК Волгоградского региона путем диверсификации аграрного производства в условиях ВТО. Обоснованно, что задачи соблюдения баланса материальных интересов между потребностями общества и сельскохозяйственных товаропроизводителей, наиболее приемлемо решать за счет расширения ассортимента, изменения вида и каналов дистрибуции региональной сельскохозяйственной продукции, освоения новых видов производств с целью повышения эффективности ведения сельского хозяйства и получения наилучшей экономической выгоды. Практические аспекты диверсификации рассмотрены на примере бизнес-плана создания на территории Иловлинского района Волгоградской области крестьянского (фермерского) хозяйства «АгроНова» в целях возделывания и последующей реализации на внешних рынках новой нетрадиционной для Нижнего Поволжья овощной культуры – интродуцированного артишока, плоды которой богаты питательными веществами, витаминами и минералами. Реализация инновационного проекта по адаптированной к засушливым условиям Волгоградского региона технологии возделывания артишока с применением капельного орошения, будет способствовать: повышению эффективности функционирования и конкурентоспособности аграрного сектора региональной экономики; обеспечению продовольственной безопасности региона; увеличению налоговых отчислений в бюджеты всех уровней; созданию сырьевой базы для фармацевтической, пищевой, косметической промышленности и сферы услуг; созданию новых рабочих мест и закреплению кадров на селе; внедрению в региональную аграрную практику ресурсосберегающих технологий и уникальных машин для поверхностной обработки почвы, обеспечивающих комплексный уход за посевами.

ПРЕДПОСЫЛКИ ФОРМИРОВАНИЯ И ЭЛЕМЕНТЫ МЕХАНИЗМА СТРАТЕГИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНЧЕСКОГО УЧЕТА В ВУЗАХ

Н.Н. Балашова, Е.М. Егорова

В работе рассматривается проблема недостаточности средств и механизмов учетно-информационного обеспечения современного стратегического менеджмента вузов, функционирующих в условиях сложной рыночно-ориентированной среды. Это обуславливает необходимость современного инжиниринга управленческого учета вуза, разработки методологии его стратегической направленности и формирования механизма практической реализации, синтезирующего в себе современные концепции, развивающие учетный инструментарий и открывающие новые возможности получения и использования учетной информации. В работе сформулированы методологические по-

ложения по развитию стратегического управленческого учета в вузах: предложена его трактовка как системы выявления и оценки требований внешней среды, с целью получения и представления менеджерам учетной информации, необходимой для принятия ими управленческих решений по развитию внутреннего потенциала вузов и достижению долгосрочных целей; даны основные характеристики; определена иерархия задач; сформулировано понятие стратегической информации и стратегических активов, способных обеспечить устойчивые конкурентные преимущества. Сделан вывод, что практическая реализация стратегического управленческого учета в вузах возможна только с помощью выработки единого системного учетного механизма, увязывающего его отдельные элементы - методы, функции, процессы, инструменты, стратегии и их корректировки - для переработки стратегической информации и обеспечения оптимального функционирования учетно-информационных систем вузов, нацеленных на долгосрочную перспективу. Предложенный механизм стратегического управленческого учета в вузах описывает его внутреннее устройство, устанавливает связи между элементами и рычаги воздействия учетной информации на стратегически важные управленческие решения.

SUMMARY**RAISING OF VEGETABLE CROPS USING SPRINKLING
IN ARID ZONE OF RUSSIA****E.A. Khodyakov, Y.P. Fomenko, A.V. Rusakov**

The main task of our researches in 2002-2005 in sprinkler irrigation on medium and tight loam soils at the territory between famous Russian rivers Volga and Don was increase of tomato crops to 70 - 90 t/hectare, and also to 50 - 70 t/hectare of pepper and eggplants at preservation of the soil fertility and the ecological safety.

The analysis of the received coefficients of water consumption showed that water expenses for formation of 1 ton of products for the planned crops 70 and 80 t/hectare of tomatoes fruits can be received at maintenance of the differentiated irrigation mode 85-75% MWC at the same time with introduction of the fertilizer doses $N_{150}P_{60}K_{75}$ and $N_{170}P_{67}K_{85}$ kpn/ hectare (kilogram of primary nutrient in hectare) correspondingly. The tomato crop 90 t/hectare was received at maintenance of a constant preirrigation threshold of humidity 85% MWC at the same time with introduction of $N_{170}P_{67}K_{85}$ kpn/ hectare mineral fertilizers.

The planned crops 50 and 60 t/hectare of eggplants were reached by the maintenance of the irrigation differentiated kind of 75-65% MWC in a combination with application of the doses $N_{200}P_{120}K_{110}$ and $N_{235}P_{140}K_{130}$ kpn/ hectare respectively. The plan yield 70 t/hectare of eggplants was using the constant irrigation cycle 85% MWC in a combination with application of settlement doses of the mineral fertilizers according to the designed crop $N_{235}P_{140}K_{130}$ kpn/ hectare.

The planned crops 50, 60, 70 t/hectare of pepper were obtained by maintenance of the irrigation differentiated kind 85-75% MWC in the combination with application of rate doses of mineral fertilizers according to the planed harvest $N_{165}P_{100}K_{90}$, $N_{200}P_{120}K_{110}$, $N_{235}P_{140}K_{130}$ kpn/ hectare accordingly.

**HERBS INTRODUCTION AS A WAY TO PRESERVE
BIODIVERSITY OF THE ASTRAKHAN REGION****V.P. Zvolinsky, L.P. Rybashlykova, N.V. Tyutyuma**

*The results of carried out introduction researches aimed at herbs biodiversity conservation are given here. Analysis of carried out researches during the period 2010-2012 showed that not all herbs' samples from presented collection were in the introduction of the given soil and climatic conditions: plants such as purple foxglove (*Digitális purpurea*), woolly foxglove (*Digitalis lanata*) did not continue vegetation after the winter growing season. Studied perennial herbs: common madder (*Rubia tinctorum*), Greek-valerian polemonium (*Polemonium coeruleum*) and Rhaponticum carthamoides, had very low seeds germination and gave single shoots, but they developed well in the growing season. At present, work is being done for reproduction seeds. The results on the introduction of the studied herbs species have shown that the studied species at cultivation in the Astrakhan region in light-brown alkaline soils conditions go through all the stages of ontogeny, come into fruiting stage and give viable seeds, that is, the studied samples realize their adaptive capacity successfully. Taking into consideration carried out researches demonstrating the stability of introducents of various forms of life and different geographical origin, we consider studied herbs as potential producers of plant resources, expanding the region resource base. On the other hand, the herbs*

preservation can and should be organized in both in natural ecosystems and in culture for the valuable components of natural plant communities' fitoformations in the region. These studies can become an important contribution to this research area.

ZOOGEOGRAPHIC STRUCTURE AND FORMATION OF ENTOMOFAUNISTIC COMMUNITIES OF AGRICULTURAL FORESTS LANDSCAPES IN STEPPE ZONE OF NIZHNEJE POVOLZHJE REGION

Ivantsova E.A.

The article deals with the structure and zoogeographic history of the formation entomofaunistic communities in the process of transforming agricultural forests landscape. The most constant and numerous representatives of the insect fauna are the elements of the steppe, typical for treeless areas. In the insects population there is a number of nemoral species and participation of mozopfile insects increases. Core entomosociety analysis points to the key role of palaearctic species in zoogeographic insect population structure typical for the arid zone of the Nizhneje Povolzhje region.

SOIL AND WATER RESOURCES GEOECOLOGICAL FEATURES IN NIZHNEJE POVOLZHJE REGION

V.I. Pyndak

The geological history of the Caspian lowland area is the history of the Caspian (Hvalynsk) Sea development and formation. Khvalynsk clay strata deposited at the thickness of 1-5 m, sometimes up to 25 m at the highest Khvalynsk transgression. Climate change and water regime was accompanied by migration of the Earth's poles, which led to the cyclic evolution of species and the separation of interglacial cycles in the continental deposits of about 116 years, divided into 4 phases (Interglyatsial, Warming, Interstadial, Cold snap). In one of the phases «Flooding of the Basin» was observed, in the other it was "Freezing of the continent." Now the Caspian Sea transgression is modified because of the Volga River disastrous pollution and discharge of water in the lower Volga with locking in the Volga-Don canal. Comparative testing of thermal waters various types was carried out. Compared with the control data (spring water) evaporation of stagnant water in the Volgograd reservoir is 20% less. As a result, since 1970, the flow of the Volga River began to rise, the level of the Caspian Sea since 1980 raised and "Flooding of the basin" took place. Maikop clays (5%) can be found in the Nizhneje Povolzhje region except Khvalynsk clays (40% of the territory). Special conditions for the formation of Maikop clays, which are precursors of potash fertilizer deposits are given here. The biggest "surprise" of Khvalynsk and Maikop clays is their relatively high radioactivity (present isotopes are potassium - 40, carbon - 14, radon - 222), the most dangerous is radon gas - 222. Both types of clays are considered as good aquicludes.

MELONS AND GOURDS FRUIT PICKUP LOADER PARAMETERS SUBSTANTIATION

A.N. Tseplyaev, V.G. Abezin, V.N. Mutulov

The construction of melons and gourds fruit pickup loader providing fruits capturing from the ground, lifting them to the desired height, loading into vehicles or containers, was developed and implemented into the production. Laboratory and field researches substantiat-

ed the main parameters of the pickup loader. The empirical parameters depending on the picked fruits' size were determined. The developed design allows picking up of only standard fruits. Fruits supply in interblades space of fruit pick up contour is made by roller consisting of bars covered with elastic material. The bar width "b" depends on the picked up fruits diameter d_{cp} $b=1,34 d_{cp}$. The installation height above the ground surface is 5 cm. The bar's deviation back from the movement direction reduces the strength of fruits and ground interaction strength and fruits damage. The optimum angle of the bar mounting to the surface of the soil is 70 degrees. Installation angle of the bar to the movement direction is 45 degrees, and its length is $l=3,57 d_{cp}$. The width of the «B» rolling zone is determined from equation $B=8 d_{cp}$. Step t of fruit pick up contour blades is $t=2,2 d_{cp}$, and their height is $M=2,2 d_{cp}$, the fruit pick up contour width is $E=2,7 d_{cp}$, the width C of the unloading zone is $C=4,5 d_{cp}$. The fruit pick up pan depth K is $K=1,6 d_{cp}$, the distance "e" between the belts of covering contour is $e=2,2 d_{cp}$. The pickup loader movement speed is limited by impact loads arising during its meeting with roller bar. This speed should be no more than 1.5 m / s. It was established by the experimental researches that output per shift is 15, 12 ha, and fruit damage does not exceed 1%.

SHOVEL FOR ROW CROPS MIDWATER SEEDING CONSTRUCTION MODERNIZATION

M.N. Shaprov, I.S. Martynov

Successful row crops seeds germination after sowing can only be at a soil temperature not less than 8-12 ° C. The soil reaches such a temperature in the first ten days of May. But the top soil layer dries out very much and the moisture in it does not exceed 8-9%. Naturally, in this case, the row crops seeds have to be seeding-down to the depth greater than that is provided by agro-technical requirements, and it certainly reduces germination, affects plant growth and, as a consequence, results in lower yields. Therefore, in order to provide the best combination for seeds "temperature - humidity," the technology midwater sowing was developed, and a rotary sowing-machine was upgraded for its realization. For this the shovel was equipped with additional jaws of varying heights, which provided them the formation of three different depths grooves. To supply seeds in these grooves in a specific pattern a metering device was installed between the sowing unit and the shovel. Seeding by such sowing-machine is made according to dotted - hill method, seeding-down in the nest is made at different depths: 4, 6 and 8 cm. Besides, the seeds are in the soil along the elongated slots row at length 0.25-0.35 m. There are 3 seeds in the nest. All this allows to provide optimum conditions for plant development for at least one seed.

TRANSPORT UNIT WITH MANIPULATOR STABILITY RESEARCH

V.M. Gerasun, I.A. Nesmiyanov, S.D. Fomin

The development of vehicles equipped with loading and unloading devices is a priority in Agricultural Industrial Complex, the most common pattern is "tractor+loading unit+trailer". A manipulator for loading-transportation aggregate on the basis of wheeled tractor T-150K was designed and built by the Volgograd State Agrarian University in cooperation. The design of this unit is a complex technical system consisting of separate articulated units. Researches on estimation of this unit type stability during loading and unloading

operations are essential, they evaluate the machine technical level. Carried out researches established that: 1) the critical angle of manipulator boom swing rotation φ_k on the horizon depends on the ratio of wheel compliance and outriggers compliance (n), at the value of $n > 2$ the critical angle φ_k value stabilizes. 2) Critical angle of boom swing φ_k increases with hanging the unit on outriggers, and this dependence with $n = 1$ is more preferred than the value of $n = \infty$. This allows to conclude that the design of this unit type should aim to increase outriggers suppleness to a certain limit, or reduce the coefficient « n ». 3) The force on the outriggers can reach significant values and during the design it is expedient that the outriggers are more pliable or the conditions $n \rightarrow 1$ are observed. 4) Increasing of the outrigger base increases the critical angle of the boom swing, but only slightly. 4) The lock of the connecting hinge between the power and technological units has a positive effect only if $n < 2$. Thus, the results of analysis of the loading-transportation aggregate of modular principle stability are given here, the critical angles of the manipulator boom swing are determined, recommendations to increase the aggregate stability at various ways of power and technological modules coupling are offered.

ACCOUNTING CONTROL MEASURES FOR QUALITY MANAGEMENT ON DAIRY PROCESSING COMPANIES

N.N. Balashova, V.A. Melikhov, O.V. Nosko, V.V. Titova

The given work is aimed at improving of accounting and control activities on dairy products quality management and developing practical recommendations on technological process quality control and the production of milk and dairy products. The accounting on production quality, which is the process of influence on factors and conditions at all levels that ensure the creation of optimum quality products and their full use is considered here. For these purposes accounting stages and dairy processing enterprises quality control at all stages are marked out. We also determined what areas are covered by the quality control as the element of the management accounting system. A special stage is the organization of incoming raw materials and auxiliary materials effective accounting and quality control. For accounting and controlling the quality of the cost items dairy processing enterprises are allocated, as well as classification of costs on the dairy products quality is grouped on the responsibility centers, groups of semi-finished and finished products, taking into account the technology features and the connection with the process to isolate the synthetic and analytical costs accounts, allowing to clarify the known approaches in terms of cost accounting for quality.

MARKETING APPROACH TO AGRICULTURAL PRODUCTION DIVERSIFICATION IN REGION

N.V. Ivanova, N.S. Taldykina, A.A. Sviridov, A.N. Bejnikov

The work is intended to deepen the theoretical and methodological guidelines and development of practical recommendations for improving the Agricultural Industrial Complex management marketing instruments in Volgograd region through diversification of agriculture production in the World Trade Organization. It is substantiated that the tasks of balancing the material interests between the needs of society and the agricultural commodity pro-

ducers are acceptably solved by expanding the range, changes in the type and regional agricultural products channels distribution, development of new production types in order to increase the agriculture efficiency and obtaining the best economic advantage. Diversification practical aspects were considered at the example of a business plan for creation a peasant farm "AgroNova" on the territory of the Ilovlya region in Volgograd district for cultivation and further realization of a new alternative for the Nizhneje Povolzhje region vegetable crop - an introduced artichoke which fruits are rich in nutrients, vitamins and minerals, on the external markets. The implementation of the innovation project for the adapted to the arid conditions of the Volgograd region artichoke cultivation technology by using drip irrigation will help to improve the functioning and competitiveness of the regional economy agricultural sector, food security in the region, increase in tax revenues to the budgets of all levels, create reserves in order to pharmaceutical, food and cosmetic industries and services, create new working places and personnel retention in rural areas, introduce a regional agricultural resource-saving technologies practices and unique machines for soil surface treatment providing complex care for the crops.

FORMING ASSUMPTION AND STRATEGIC MANAGEMENT ACCOUNTING MECHANISM ELEMENTS IN HIGHER EDUCATIONAL INSTITUTIONS

N.N. Balashova, E.M. Egorova

The problem of lack of tools and mechanisms for modern strategic management at higher educational institutions accounting and information management operating in a complex market-oriented environment conditions is considered in the article. This causes the necessity for a modern engineering management accounting in higher educational institutions, working out a methodology for its strategic direction and formation mechanism of implementation, synthesizing modern concepts, developing an accounting tool and opening new opportunities and use of accounting information. Methodological principles of strategic management accounting in higher educational institutions are formulated in the work: its interpretation as a system of identification and evaluation the requirements of the environment in order to obtain and give managers accounting information necessary for decision-making on the higher educational institutions internal potential development and long-term goals achievement; main characteristics are given; a hierarchy of tasks is defined, the concept of strategic information and strategic assets that can provide sustainable competitive advantages is formulated. It is concluded that the practical implementation of strategic management accounting higher educational institutions is only possible with the development of a common accounting system mechanism linking its components - methods, functions, processes, tools, strategies and adjustments - for processing of strategic information and ensuring optimal functioning of accounting and information higher educational institutions systems, aimed at the long term perspectives. The proposed mechanism of strategic management accounting in higher educational institutions describes its internal structure, the relation between the elements and leverage of accounting information on strategic management decisions.

ABSTRACTS, KEY WORDS

AGRONOMY AND FORESTRY

E.A. Khodyakov, Yu.P. Fomenko, A.V. Rusakov. Raising of vegetable crops using sprinkling in arid zone of Russia.

The article describes basic results of long-term field researches for the selection of irrigation schedules and mineral fertilizers doses to increase vegetable crops yields under irrigation sprinkler to 70 - 90t/ha of tomatoes and 50 - 70 t/ha of eggplants and peppers at maintaining soil fertility and environmental safety.

Sprinkling, vegetable, planned crops, irrigation regime, mineral fertilizers.

* * *

V.P. Zvolinsky, N.V. Tyutyuma, L.P. Rybashlykova. Herbs introduction as a way to preserve biodiversity of the Astrakhan region.

This article presents the preliminary results of carried out introduction researches directed on the herbs biodiversity conservation.

Biodiversity, herbs, introduction, ontogeny, climatic conditions.

* * *

V.P. Zvolinskiy, A.A. Shershnev. Carrots productivity in dependence on mineral nutrition level.

Mineral fertilizers calculated doses in the conditions of drip irrigation influence on the carrot productive indices is given in the article.

Drip irrigation, sort Shantane, hybrid Abako, hybrid Santa Kruz, hybrid Red Kor.

* * *

V.V. Borodychev, V.M. Gurenko, M.V. Shishlyannikova, E.A. Strizhakova. Mineral nutrition optimization when growing strawberries at drip irrigation in the Volgograd region.

Researches on optimization of the fertigation rational scheme at wild strawberry cultivation were carried out. Efficiency of scheme the of fractional fertilizers application with the doses corresponding to wild strawberry plants development rates during the vegetation period that provides receiving to 25 t/hectares wild strawberry berries was confirmed here.

Wild strawberry, drip irrigation, fertilizer, fertigation, applicationscheme, carrying out times, berries productivity.

* * *

V.V. Balashov, M.M. Demchenko, V.V. Kudinov. Rizotorfine presowing inoculation influence on chickpea symbiotic apparatus and grain yields development.

Rizotorfine presowing treatment of seeds and fertilizers application with sowing influence on the chickpea symbiotic apparatus and grain yields development is considered in the article.

Chickpea, rizotorfine, symbiotic apparatus, nodule bacteria.

* * *

E.P. Borovoj, A.D. Akhmedov, D.Yu. Bogomolov. Sweet pepper total water consumption structure in different drip irrigation rates in Volgograd Zavolzhje.

The article shows the basic structure of the pepper total water consumption. It was found that this crop yield under drip irrigation is accompanied by a corresponding change in total water use and irrigation rate as its main component.

Total water use, irrigation rate, yield, prewatering moisture, peppers, drip irrigation, nutrient regime.

S.I. Gribov, T.V. Fefelova. The soil cover structure of the stag pastures in the altai midland.

On the basis of the soil-geomorphic profiles unique landscape research, the basic characteristics of midland Altai siberian stag pastures soil cover. Dedicated soil structures are described in three simple combinations and six elementary combinations of different mountain soil classificational appliance families. Soil combinations are referred to soil rows (mosaic and microorries-mosaic tiles) and to soil circuits (variations, combinations), according to the mechanism of differentiation to three categories - altitude and exposition, fitodifferentiated, fluid migration, by genetic and geometric structure to the three forms-disordered, disordered overlay-treelike, treelike. Definitely, micro-mosaic families' forest and mountain gray rock outcrops are characterized by the greatest heterogeneity, and the least - the basic family variations of mountain gray forests and mountain black earth.

Soil cover, elementary soil area, elementary soil combination, complexity, contrast, heterogeneity, combinations, variations, micro-mosaics, mosaics.

* * *

S.M. Grigorov, E.N. Eronova. Water and nutrient regimes influence on tomatoes productivity and quality at drip irrigation in plastic foil houses.

The article describes the material devoted to irrigation and mineral nutrition influence on the tomato plants' productivity and their fruits' quality when grown under plastic foil houses on light chestnut soils with drip irrigation system using.

Tomato, drip irrigation, plastic foil houses, productivity, fruits' quality.

* * *

A.V. Zelenev. Bioreclamation as soil nutrient Regime and harvest crops improving factor in the Nizhneje Povolzhje region.

Bioreclamation techniques application in the dry sub-zone of chestnut soils in the Nizhneje Povolzhje region improves nutrient regime of the soil and increases crop rotations.

Bioreclamation, soil nutrient regime, grain cultures, productivity.

* * *

G.S. Egorova, A.V. Tivelev. Oilseed sunflower hybrids garant qualitative and yield indices depending on the basic soil cultivation methods and plant growth regulators on chernozem in Volgograd region.

The basic soil cultivation methods and preparations Energy M and zircon influence on sunflower Garant hybrid seed quality indicators and yield is considered in the article. Experimental researches data revealed these preparations use positive effect on seeds quality indicators and yield on soil cultivation options.

Basic soil cultivation methods, growth regulators, seed quality indices, productivity.

* * *

A.A. Okolelova, G.S. Egorova, A.S. Kasyanova. Heavy metallsin the Volgograd agglomeration soils.

The article presents materials devoted to research of containing in the top-soil of urbalscapes, agrocenosis, natural farms of gross and mobile forms of lead, cadmium, zinc, mercury and cobalt.

Heavy metals, gross and mobile forms, soils, degree of freedom, maximum allowable concentrations.

N.Ju. Petrov, E.N. Efremova. Changes the productivity of sugar sorghum at different soil

cultivation methods.

Materials on the conducted researches carried out in the Astrakhan district are given in the article. Soil cultivation and also irrigation conditions influence on sugar-sorghum productivity is considered here. Data on sugar sorghum green mass productivity and also dry matter are given.

Productivity, sugar sorghum, direct sowing, hybrids, moulded cultivation.

* * *

Yu.N. Pleskatchev, N.I. Semina. Azotovite and fosfatovite use at sunflower cultivation.

Materials devoted to the study of the azotovite and fosfatovite bacterial fertilizers influence at the sunflower cultivation in the usual chernozems zone of the Volgograd region are given in the article.

Agriculture, agrochemistry, bacterial fertilizers, azotovite, fosfatovite, sunflower, productivity.

* * *

V.N. Tchurzin, F.A. Serebryakov, V.F. Serebryakov. Role of plant growth regulators and varieties winter wheat yield and quality increase on the light-brown soils in Volgograd region.

Mineral nitrogen and plant growth regulators Energy M, Zircon and HB-101 influence on the winter wheat yield and grain quality is considered in the article. Experimental researches data revealed the positive effect of studied preparations use influence on the winter wheat yield and grain quality.

Growth regulators, sorts, crop yields and grain quality indices.

* * *

V.N. Tchurzin, Asirifi Amoako O. Water consumption and its components in spring barley crops depending on predecessors and of basic soil cultivation methods.

Basic soil cultivation methods and predecessors influence on the soil moisture component dynamics, total water consumption and spring barley yield are considered in the article.

Basic soil cultivation methods, predecessors, soil moisture, total water consumption, productivity.

* * *

L.F. Yandovka. Cherries vegetative reproduction and renewal.

The comparative characteristics of Cerasus Mill. and Microcerasus M. Roem plants vegetative reproduction main methods are presented in the article. Advantages and disadvantages of each method are shown here. Several approaches were developed to optimize vegetative reproduction and increase the yield of healthy cherry and wild cherry nursery plants.

Vegetative reproduction, renewal of plants, Cerasus, Microcerasus.

* * *

V.V. Filin, G.S. Egorova. Insects- pollinators influence on buckwheat yield structure depending on seeding way.

The main factors affecting the buckwheat yield are the weather, properly selected agricultural technology and brand. No less important factor influencing the crop structure is buckwheat pollination. It was found that yield may be increased by using mixed sowing of an additional culture lupine with buckwheat by increasing pollination method.

Buckwheat, lupine, harvest, sowing additional culture, pollination.

V.V. Filin, G.S. Egorova. Buckwheat cultivation efficiency depending on the seeding method, species and rates.

For the first time in the north-west of the Volgograd region of dry steppe zone of southern chernozems methods that increase the valuable food crop buckwheat productivity by increasing of its flowers pollination are studied and validated. The researches on the estimation of additional culture yellow lupine of kind «Peresvet», as well as seeding rates, methods and types of crops influence on productivity and buckwheat of sort «Saulyk» were carried out. Optimal buckwheat kinds were studied and determined.

Buckwheat, lupine, seed rate, productivity, profitability.

* * *

N.V. Rakitina, V.V. Borodichov, S.B. Adyaev. Sugar sorghum – perspective culture of the rice crop rotation.

Developed technology of cultivation of sugar sorghum in rice checks using the residual after harvesting of rice stocks of soil moisture, providing the acquisition of green mass of up to 30 t/ha.

Rice, of water, sugar sorghum, water consumption, productivity, and harvest.

* * *

E.A. Ivantsova. Forests agricultural landscapes entomofaunistic community zoogeographical structure and formation in Nizhneje Povolzhje region steppe zone.

The article considers zoogeographical structure and entomofaunistic community formation history in the transformation of forest agricultural landscapes.

Entomofaunistic community, zoogeographical structure, forests agricultural landscapes, grain agrocoenosis.

* * *

E.P. Borovoy, M.V. Makannikova. Irrigation regime and water consumption of rice in the south of Amur region.

In the paper the features of rice cultivation in the periodic sprinkler. It has been established that irrigation norm rice cultivated with irrigation sprinkling irrigation in 3 - 5 times less, than at traditional irrigation technology flooding of checks.

Irrigation of rice, water consumption, rice, periodic overhead irrigation, irrigation norm, the ratio of water consumption.

* * *

V.G. Polovinkin, V.A. Isaichev, E.V. Provalova. Winter wheat yield and grain quality depending on the application of growth regulators, macro- and micronutrients.

The article describes the materials on studying growth regulator, macro-and micronutrients influence on winter wheat sort in Kazanskaya 560 yield and quality in the Volga forest-steppe conditions. The researches were carried out on soil fertilized background and on the natural soil fertility background.

Winter wheat, productivity, gluten content, yields structure, photosynthesis net productivity.

ZOOTECHNY AND VETERINARY

A.F. Zlepkin, I.A. Popova, V.A. Zlepkin. Broiler chickens body weight and growth rate dynamics at rape-seed cake and oil use in mixed fodders.

During the researches it was established that the rape-seed cake and oil application in mixed fodders instead of sunflower oil promotes chicken broilers' weight gain and preservation.

Growth, butter, cake, safety, age.

S.I. Nikolaev, Yu.V. Sohkin, A.K. Karapetyan, O.E. Krotova. Different structures diet in-

fluence on laying hens productive quality.

The article presents the results of researches devoted to the formulation and implementation of poultry feeding technologies with high-protein vegetable fodders instead of animal feed.

Mixed fodder, diet, laying hens, vegetable high-protein fodder, animal feed.

* * *

I.M. Osadchenko, E. Yu. Zlobina, N.I. Mosolova. Green fodders conservation with the help of mineral concentrate-waste of dairy whey electrodialysis processing.

The article contains materials on the green hydroponics fodder (sprouts of cereal cultures) conservation with the help of mineral concentrate, obtained during dairy whey electrodialysis processing.

Hydroponic, agricultural fodders, preservatives, electrodialysis processing, dairy whey, wasteless technology.

* * *

A.I. Ryadnov, S.A. Davydova. Possibility of phragmites australis use as fodder for cattle.

The results of researches of the chemical composition of Phragmites australis growing in the Astrakhan region are given in the article, the possibility of its use as a fodder for cattle is substantiated here.

Phragmites australis, forage for cattle, animal breeding, biomass, solid matter, protein, cellulose.

* * *

D.A. Zlepkin, M.N. Mishurova, N.A. Zlepkina. Broiler chickens meat productivity and meat quality at vegetable oil different types use in mixed fodders.

During the researches it was established that the vegetable oil different types use in mixed fodders has a positive influence on the chicken broilers meat quality.

Categorical carcasses, anatomical cutting, muscle mass, slaughter, energy nutrition.

* * *

E.A. Kalinina, O.S. Korotaeva, N.P. Zinina. Chicken broilers cross «Cobb-500» meat quality of in different lighting spectra in cossack holding company LTD «Krasnodonskoye».

The researches established that chicken-broilers meat quality at green and mixed spectrum lighting were higher.

Chicken-broilers, light regime, light spectrum.

* * *

N.G. Chamurliiev, O.V. Chapurkina, A.S. Filatov. Young Volgograd breed sheep feeding and fattening at different levels of protein.

It was established that the provision of one power feed unit (PFU) 112.06 g of digestible protein in the young rams diets at their feeding and fattening from age of 4 to 8 months contributes to their body weight increase on 3.65 kg compared with analogues in the diet of which for 1 power feed unit fall to an average 91.64 g.

Rams, feeding, fattening, power feed unit (PFU), digestible protein, slaughter.

S.V. Chehranova, O.Yu. Agapova, T.A. Akmaliev, L.F. Ermolova. Premixes influence on cows milk productivity.

The article shows positive influence of feeding premixes, that contain as filler waste oil extraction production, herbal raw material fodder concentrate "Sarepta" and camelina cake, on lactating cows of black and white breed morphological and biochemical parameters of blood, milk productivity.

Premix, dairy cows, milk productivity.

TECHNOLOGY OF FOODSTUFF

K.V. Ezergail, A.S. Venetsianskiy, E.A. Petrukhina. Improving consumer characteristics of sausages, produced by the meat processing enterprises in the Volgograd city.

Our investigations established that the use of food wheat «Sanacel wheat 90» and the pumpkin fiber «Our Brand» in the production of cooked sausages is the most promising and cost-effective in comparison with currently used traditional recipe.

Organoleptic characteristics, physical-chemical indicators, basic recipe, ball estimate, wheat fiber «Sanacel wheat 90», pumpkin fiber «Our Brand», profitability.

* * *

T.E. Kryuchkova. Bread improvers use efficiency in bread production from tritcale flour.

The materials devoted to the research of complex bread improvers use efficiency in the bread production from tritcale flour are given in this article. The use of three bread improvers is described here.

Triticale, bread improvers, wheat gluten, Primapan Extra, S-5000.

* * *

N.M. Antonov, Yu.V. Iskusnov, N.I. Lebed. Apples fruits size-mass parameters research results.

The article characterizes the apples fruit size-mass indices, in particular the relationship between the main apples dimensions on variety, distribution of apples at their maximum diameter, systematization of fruit different varieties mass dependence on their diameter.

Apples, fruit size, diameter, weight, height, shape.

AGROINDUSTRIAL ENGINEERING

M.S. Grigorov, S.M. Grigorov. Basic crops irrigation regime in Volgograd district.

The article presents the irrigation regimes of basic crops cultivated on the Volgograd district territory.

Irrigation regime, Volgograd district, vegetables, perennial plants, rice, maize, vineyards.

* * *

V.G. Abezin, S. Ya. Semenenko, A.L. Salnikov, N.A. Salnikova. System of drip irrigation with irrigation water activation module.

Drip irrigation system with irrigation water activation module providing increase of operational reliability, the possibility of changing the irrigation water vitality and energy biological activity was developed. The irrigation system allows to kill germs and pests, increase organic agricultural products yields and their quality.

Irrigation activation module, electroactivator, the oxidation-reduction potential.

S.M. Grigorov, K.K. Zhiburtovitch Calculation algorithm for differential water loss for the equation of bussinesk in two- and multi-layer soils.

Coefficients of limiting (maximum) water loss and coefficient differential water loss for the Bussinesk equation in two- and multi-layer soils quantitative assessment probabilistic-statistic models and algorithm are given in the article.

Water loss, soil, Bussinesk equation, methods of determination, factors, capillary border.

* * *

V.I. Pyndak. Soil and water resources geoecological features in Nizhneje Povolzhje region.

Khvalynsk (40% of the territory) and Maikop (5%) clays are common in Nizhneje Povolzhje region. Interglacial continental deposits have a period of ≈ 116 years, which is divided into 4 phases, in which there are transgression, warming, etc. Water pollution reduces water evaporation resulting in the Volga runoff increasing. The named clays are aquiclude and are characterized by radioactivity.

Soil, water resources, Khvalynsk clay, Maikop clay, transgression, radiation.

* * *

S.Ya. Semenenko, V.G. Abezin, A.L. Salnikov, A.N. Rudenko. Crops technologies and technical methods of irrigation perfection by sprinkling.

Sprinkling units technologies and design providing crops optimal irrigation regime with minimal operating costs were worked out. Irrigation machines are the most advanced design of known and widely used sprinkler units DDA-100MA and sprinkling machines of type «Volzhanka».

Irrigation, sprinkler unit, nozzles, irrigation pipe.

* * *

A.N. Tseplyaev, V.G. Abezin, V.N. Mutulov. Melons and gourds fruit pickup loader parameters substantiation.

The technology of melons and gourds fruit continuous harvesting for food and seed purpose was worked out. Melons and gourds fruit pickup loader, which construction is protected by a patent for an invention [8] was produces, laboratory and field researches were carried out, their results are given in this article.

Pickup loader, roller bar, installation angle, rolling zone, fruit pick up contour, blades.

* * *

M.N. Shaprov, I.S. Martynov. Shovel construction modernization for row crops midwater seeding.

The article describes the conditions necessary for row crops germination and the problems that can arise when they are sowed. Technology and mechanization means allowing to obtain stable shoots and guaranteed yields in the soil and climatic conditions with extreme continental climate are proposed, and the theory of the shovel interaction with the soil is given here.

Sowing method, seeding, midwater sowing, shovel, sowing machine, row crops.

* * *

A.M. Vasiliev. Slag coal and iron sulfate use as a source of microelements soil fertility.

The article proves the efficiency of slag coal and iron sulfate use o as sources of soil fertility trace elements. At the present time, it is particularly relevant, as the agricultural soils fertility decline has reached critically low values in the individual regions of our country. On the basis of the technological analysis the expediency of proposed approach application as a result of industry enterprises partial diversification was confirmed.

Slag coal, iron sulphate; soil fertility; technology; energy industry.

V.M. Zotov. Car wheel rolling resistance moving during braking mode coefficient determining.

On all car wheel rolling stages it is necessary to take into account the power of rolling resistance. The formula enabling to determinate the coefficient of rolling resistance in real-time mode is derived in the article.

Car wheel, radial and axial tire deformation, contact patch.

* * *

A.V. Majer, E.M. Zharinov, E.V. Azarov. Method for determining the time interval between moistening waterings at mist irrigation and the question of automation.

The experimental studies showed that the method application for the plants leaf surface moistening intervals determination during vegetables and horticultural crops cultivation allows to use drip irrigation with mist irrigation more efficiently.

Method, irrigation system, drip irrigation, mist irrigation, water droplets evaporation, wetting intervals, automation.

* * *

A.I. Sergienko. Algebraization of methods to find incomplete unbalanced triangles currents or voltages symmetrical components modules.

The article is devoted to the development of a new methodology for determining the symmetrical components modules in engineering practice, without sophisticated computer technologies, sophisticated algorithms, complex calculation use.

Symmetrical components method, unbalance voltage (current) of the reverse order, electric energy quality parameters, method of three voltmeters.

* * *

V.M. Gerasun, I.A. Nesmiyanov, S.D. Fomin. Transport unit with manipulator stability research.

In work results of analysis of the stability loading-transportation aggregate modular principle, determined the critical angle of rotation of the manipulator arm, recommendations are given for increasing stability of the machine at various ways of coupling of power and technological modules

Stability, loading-transportation aggregate, manipulator, technological module

ECONOMIC SCIENCES

N.N. Balashova, V.A. Melikhov, O.V. Nosko, V.V. Titova. Accounting control measures for quality management on dairy processing companies.

The recommendations on the system of *accounting and cost control on the quality* in dairy enterprises organization are given in the article. The directions of accounting on economy production quality, the features of the account process quality, cost items on the quality of dairy products are marked here.

Dairy processing enterprises of Agricultural Industrial Complex, milk and dairy products quality indices, accounting and cost control on the quality, internal management reporting, quality assurance service organization.

* * *

N.N. Balashova, E.M. Egorova. Forming assumption and strategic management accounting mechanism elements in higher educational institutions.

The questions of single strategic management accounting systemic mechanism formation problems in higher educational institutions as a way of its implementation are considered in the article.

Strategic management accounting, strategic information, strategic management accounting mechanism.

* * *

V.I. Zhilina, G.N. Zvereva. Rational land management as a factor of sustainable rural territories development.

The dynamics of land resources use, features of their rational use in the Volgograd region and regulatory mechanisms in the World Trade Organization conditions are considered in the article.

Agricultural lands, rational land use, the competitiveness of rural areas, the priorities of sustainable rational land use.

* * *

A.F. Rogatchev, V.A. Kuzmin. Ecological and economic systems modeling with fuzzy logic algorithm using.

Ecological and economic systems studying possibility based on fuzzy logic methods using fuzzy logic algorithms to analyze and predict the characteristics of anthropogenic systems environmental and economic security are substantiated in the article.

Environmental security, environmental and economic system, economic and mathematical modeling, fuzzy sets, fuzzy logic algorithm, hazard classes, harmful substances content standards.

* * *

N.V. Ivanova, N.S. Taldykina, A.A. Sviridov, A.N. Bejnikov. Marketing approach to agricultural production diversification in region.

Basic marketing approaches to agricultural production diversification are considered in the article. Cultivation of new nontraditional for the Volgograd region vegetable crops - artichoke, with subsequent sales of raw materials to agricultural markets, innovation project brief description is given here.

Diversification, marketing tools, the peasant (farmer) economy, production, sale, competitiveness, innovation, management, promotion, marketing.

* * *

T.A. Chekrygina, S.I. Akhmanova. Farm lands accounting.

The article presents the objects land use availability and movement, documentation keeping of primary accounting, synthetic and analytical accounting of farm land registers.

Farm lands, primary documents, analytical accounting, analytical and synthetic accounting registers, correspondence of accounts.

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

Статьи представляются 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. Стилль 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 рекомендуется).

В начале статьи (на русском и английском языках) помещаются: инициалы и фамилия автора (авторов), ученая степень, звание автора (ов), название статьи, краткая аннотация (250-300 печатных знаков); ключевые слова.

В конце статьи дается библиографический список (рекомендуется не более 10 источников, изданных за последние 10 лет), ставятся дата и подпись автора (авторов); приводятся сведения об авторе (авторах): место работы, факультет, кафедра, (отдел, научное подразделение), ученое звание, направление исследования, контактные 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 на статью с визой членов экспертного совета академии и заключением о возможности ее публикации; 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 абонемента на полугодовую подписку в соответствии с количеством соавторов.

За содержание статьи (точность приводимых в рукописи цитат, фактов, статистических данных) **ответственность несет автор (авторы).**

Поступившие в редакцию материалы проходят экспертную оценку. В случае отрицательной рецензии статья с рецензией возвращается автору. Отклоненная статья может быть повторно представлена в редакцию после доработки по замечаниям рецензентов. 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).

* * *

Известия

Нижеволжского агроуниверситетского комплекса:
наука и высшее профессиональное образование № 1 (29), 2013

Ответственный редактор *Т.В. Черкашина*

Технический редактор *Т.А. Ситникова*

Компьютерная верстка *Ю.И. Кунгуровой*

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 19.03.2013. Формат 60x84^{1/8}

Усл. печ. л. 33,0. Тираж 1000 (первый завод 200). Заказ 100.

Издательско-полиграфический комплекс Волгоградский ГАУ «Нива»
400002, Волгоград, Университетский пр-т, 26.