№ 4
Октябрь 2018

Сельскохозяйственный научно-производственный журнал

ОРОШАЕМОЕ ЗЕМЛЕДЕЛИЕ

Сельскохозяйственный научно-производственный журнал **«ОРОШАЕМОЕ ЗЕМЛЕДЕЛИЕ»**
№4, Октябрь 2018

УЧРЕДИТЕЛЬ
Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт орошаемого земледелия» (ФГБНУ ВНИИОЗ)
400002, г. Волгоград, ул. Тимирязева, 9,
тел./факс: 8 (8442) 60-24-33,
e-mail: vniioz@yandex.ru

РУКОВОДИТЕЛЬ ПРОЕКТА
В.В. Мелихов,
директор ФГБНУ ВНИИОЗ, доктор сельскохозяйственных наук, член-корреспондент Российской академии наук, академик Международной академии экологии и природопользования, академик Академии проблем водохозяйственных наук, заслуженный работник сельского хозяйства РФ

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР
Е. Ф. Мерецкая,
кандидат с.-х. наук
400002, г. Волгоград, ул. Тимирязева, 9,
тел. 8 (8442) 60-24-28,
e-mail: leomaxa@mail.ru

НАУЧНЫЙ РЕДАКТОР
К.Н. Кулик,
главный научный сотрудник ФГБНУ ФНЦ агроэкологии РАН, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик Российской академии наук, заслуженный деятель науки Республики Калмыкия, заслуженный деятель науки РФ

ХУДОЖЕСТВЕННЫЙ РЕДАКТОР
Т. М. Коновалова

Основан в 2013 году

Выходит ежеквартально

Размещается на платформе e-Library, индексируется в РИНЦ

Распространяется БЕСПЛАТНО
по адресной рассылке на территории России: в ФАНО России, департаменты сельского хозяйства регионов России, комитеты Законодательных Собраний и Дум по АПК и природопользованию, ФГУ по мелиорации земель и сельхозводоснабжению, научно-исследовательские и проектные организации, организациям-членам СРО НП «Союзмелиоводстрой», хозяйствующим субъектам АПК всех форм собственности, а также на тематических выставках, форумах и семинарах

За достоверность приведенной информации и защиту авторских прав ответственность несут авторы статей

За содержание рекламной информации ответственность несет рекламодатель

© Все права защищены. При републикации материалов ссылка на журнал «Орошаемое земледелие» обязательна

Отпечатано в полном соответствии с качеством предоставленного электронного оригинал-макета в типографии ОАО «Альянс «Югполиграфиздат», 400001, г. Волгоград, ул. КИМ, 6, 8 (8442) 26-60-10. Тираж 999 экз. Заказ №

СОДЕРЖАНИЕ:

БЕЗ ФОРМАТА

Научные продукты Всероссийского научно-исследовательского института орошаемого земледелия
В.В. Мелихов.....6

КОНФЕРЕНЦИИ, СОВЕЩАНИЯ, СЕМИНАРЫ

Передовые технологии в производстве картофеля
А.Я. Майер.....11

ПРОБЛЕМЫ МЕЛИОРАЦИИ

«План преобразования природы»: взгляд через 70 лет
К.Н. Кулик.....13

ИННОВАЦИИ

К вопросу интегрирования науки и производства в области мелиорации
В.А. Шадских, В.Е. Кижаева, В.О. Пешкова, И.А. Шушпанов.....15

РАСТЕНИЕВОДСТВО

Отзывчивость среднескороспелого сорта сои ВНИИОЗ 31 на мелиоративные и агротехнические приемы
В.В. Толоконников, Г.П. Канцер, И.В. Кожухов, Н.М. Плющева.....17

Влияние регуляторов роста на урожайность гибридов подсолнечника на южных черноземах Волгоградской области
Г.А. Медведев, Н.Г. Екатериничева, С.А. Чижиков.....19

Влияние норм и сроков посева на урожайность озимой твердой пшеницы на светло-каштановых почвах Волгоградской области
В.В. Балашов, А.В. Балашов, В.Н. Левкин, К.В. Левкина.....23

Влияние способов основной обработки почвы на фотосинтетические показатели в посевах озимой пшеницы в связи с применением препаратов Гумат+7 калия и Экосс-20
В.Н. Чурзин, Е.В. Кубраков.....27

КОРМОПРОИЗВОДСТВО

Раннеспелые травостои для культурных пастбищ центральных районов Нечерноземной зоны
А.В. Родионова, Д.М. Тебердиев.....31

Изучение продуктивности и питательной ценности бобово-мятликовых травосмесей в почвенно-климатических условиях Астраханской области
Н.В. Тютюма, Г.К. Булахтина, Н.И. Кудряшова 34

ПЛОДОВОДСТВО И ОВОЩЕВОДСТВО

Воздействие различного сочетания водного и питательного режимов почвы на продуктивность столовой свеклы
Е.Е. Михайлова....38

Влияние сроков посева на урожайность бахчевых культур
Т.Г. Колебошина, Г.С. Егорова, Н.Б. Рябчикова, Л.Н. Вербицкая....40

Подбор родительских пар и создание исходного материала для селекции новых сортов арбуза
Т.Г. Колебошина, Г.С. Егорова, С.В. Малуева, Е.А. Варивода 44

ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ

Имитационное моделирование режима орошения
А.Н. Салугин 48

Мелиоративное влияние полезащитных лесонасаждений разной конструкции с участием хвойных пород в условиях степного Крыма
В.В. Танюкевич, Р.В. Салогуб, А.В. Кулик....52

Оптимизация водного режима культур орошаемых севооборотов – важный фактор повышения их продуктивности и плодородия почвы
Н.П. Мелихова, А.А. Зибаров, К.М. Мелихов, Е.В. Зинченко 56

Формирование зонально-структурированных рабочих органов из высокоуглеродистых сплавов
В.А. Моторин, А.В. Точилина, М.А. Жигалов, М.Д. Уваров....61

ПЕРЕРАБОТКА И ХРАНЕНИЕ

Использование растительных ингредиентов в производстве творожных продуктов
Ю.Д. Махина, О.П. Серова, И.Ф. Горлов, Н.И. Мосолова 65

ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ЭКСПЕРТИЗА

Инновационная технология производства тыквенного масла
Н.И. Мосолова 67

СОБЫТИЯ, ДАТЫ, ФАКТЫ

Юбилейная презентация инструментария для АПК
Д.И. Василюк....69

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:

Председатель редакционного совета

В.В. Мелихов, *директор ФГБНУ ВНИИОЗ, доктор сельскохозяйственных наук, член-корреспондент Российской академии наук, академик Международной академии экологии и природопользования, академик Академии проблем водохозяйственных наук, заслуженный работник сельского хозяйства РФ*

Члены редакционного совета:

И.П. Кружилин, *главный научный сотрудник ФГБНУ ВНИИОЗ, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик Российской академии наук, академик Нью-Йоркской академии наук, академик Экологической академии наук РФ, заслуженный деятель науки РФ*

А.А. Новиков, *заместитель директора по научной работе и инновационному развитию ФГБНУ ВНИИОЗ, кандидат сельскохозяйственных наук*

О.П. Комарова, *ученый секретарь ФГБНУ ВНИИОЗ, кандидат сельскохозяйственных наук*

А.Г. Болотин, *ведущий научный сотрудник отдела оросительных мелиораций ФГБНУ ВНИИОЗ, кандидат сельскохозяйственных наук, заслуженный мелиоратор РФ*

Н.И. Бурцева, *ведущий научный сотрудник отдела интенсивных технологий возделывания сельскохозяйственных культур ФГБНУ ВНИИОЗ, кандидат сельскохозяйственных наук*

Т.Н. Дронова, *главный научный сотрудник ФГБНУ ВНИИОЗ, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заслуженный деятель науки РФ*

Д.И. Василюк, *директор ООО «Регионинвестагро»*

В.В. Иванов, *заместитель губернатора Волгоградской области-председатель комитета сельского хозяйства Волгоградской области*

А.В. Соловьев, *директор ФГБУ «Управление «Волгоградмелиоводхоз», кандидат технических наук*

Н.А. Сухой, *председатель Совета НП «Союз водников и мелиораторов»*

Agricultural
scientific and production journal
"IRRIGATED AGRICULTURE"
No. 4, October 2018

FOUNDER
Federal state budgetary scientific institution "All-Russian research Institute of irrigated agriculture" (FSBSI VNIIOZ)
400002, Volgograd, St. Timiryazeva, 9
phone / Fax 8 (8442) 60-24-33
e-mail: vniioz@yandex.ru

PROJECT MANAGER
V.V. Melikhov,
Director of FSBSI VNIIOZ, doctor of agricultural Sciences, corresponding member of the Russian Academy of Sciences, academician of the International Academy of ecology and nature management, academician of the Academy of water Sciences, Honored worker of agriculture of the Russian Federation

CHIEF EDITOR
E.F. Meretskaya,
candidate of agricultural Sciences
400002, Volgograd, St. Timiryazeva, 9
tel. 8 (8442) 60-24-28
e-mail: leomaxa@mail.ru

SCIENTIFIC EDITOR
K.N. Kulik,
the main researcher of FSBSI FSC for Agroecology RAS, doctor of agricultural Sciences, Professor, academician of the Russian Academy of Sciences, Honored Scientist of the Republic of Kalmykia, Honored Scientist of the Russian Federation

ART EDITOR
T.M. Konovalova

Founded in 2013
Quarterly
Hosted on the e-Library platform, indexed in Russian Science Citation Index

FREE DISTRIBUTION
by address mailing in Russia: in the Federal Agency Scientific Organizations of Russia, departments of agriculture of Russian regions, committees of Legislative Assemblies and Dumas on agriculture and environmental management, Federal state Institutionsfor land reclamation and agricultural water supply, research and design organizations, member organizations of the Self-regulatory organization non-profit partnership "Union of Watermen and Land Reclamation», economic entities of the agro-industrial complex of all forms of ownership, as well as on thematic exhibitions, forums and seminars

The authors of the articles are responsible for the accuracy of the information and copyright protection
The content of the advertising information responsibility of the advertiser
© All rights reserved. When republishing materials, reference to the journal "Irrigated agriculture" is obligatory

Printed in full accordance with the quality of the provided electronic layout in the printing house of Alliance Yugpoligraphizdat 400001, Volgograd, Kim St., 6
8 (8442) 26-60-10

Circulation 999 copies. Order No.

CONTENT:

NO FORMAT

Scientific products of the All-Russian Research Institute of Irrigated Agriculture
V.V. Melikhov 6

CONFERENCES, MEETINGS, SEMINARS

Advanced Potato Technology
A.Ya. Mayer 11

PROBLEMS OF LAND RECLAMATION

"Plan for the transformation of nature": a look after 70 years
K.N. Kulik 13

INNOVATION

On the issue of integration of science and production in the field of land reclamation
V.A. Shadskikh, V.E. Kizhaeva, V.O. Peshkov, I.A. Shushpanov 15

PLANT GROWING

Responsiveness of medium-short variety of soybean VNIIOZ 31 on meliorative and agrotechnical methods
V.V. Tolokonnikov, G.P. Kantser, I.V. Kozhuhov, N.M. Plyushcheva 17

The effect of growth regulators on the yield of sunflower hybrids on the southern black soil of the Volgograd region
G.A. Medvedev, N.G. Ekaterinicheva, S.A. Chizhikov 19

The influence of norms and sowing dates on the yield of winter durum wheat on light chestnut soils of the Volgograd region
V.V. Balashov, A.V. Balashov, V.N. Levkin, K.V. Levkina 23

The influence of the methods of primary tillage on photosynthetic indicators in winter wheat crops in connection with the use of Gumat + 7 potassium and Ekoss-20
V.N. Churzin, E.V. Kubrakov 27

FEED PRODUCTION

Early maturing stands for cultivated pastures in the central regions of the Non-Chernozem zone
A.V. Rodionova, D.M. Teberdiev 31

Study of the productivity and nutritional value of legume-bluegrass grass mixtures in the soil and climatic conditions of the Astrakhan region
N.V. Tyutyum, G.K. Bulahtina, N.I. Kudryashova.....34

FRUIT AND VEGETABLE PRODUCTION

The impact of various combinations of water and nutrient regimes of the soil on the productivity of beetroot
E.E. Mikhailova.....38

The impact of planting dates on the yield of melon crops
T.G. Koleboshina, G.S. Egorova, N.B. Ryabchikova, L.N. Verbitskaya 40

Selection of parental pairs and the creation of starting material for the selection of new varieties of watermelon
T.G. Koleboshina, G.S. Yegorova, S.V. Malueva, E.A. Varivoda.....44

TECHNICS AND TECHOLOGY

Irrigation Mode Simulation
A.N. Salugin.....48

Ameliorative impact of shelter forests of different designs with the participation of conifers in the conditions of the steppe Crimea
V.V. Tanyukevich, R.V. Salogub, A.V. Kulik.....52

Optimization of the water regime of crops of irrigated crop rotations is an important factor in increasing their productivity and soil fertility
N.P. Melikhova, A.A. Zibarov, K.M. Melikhov, E.V. Zinchenko.....56

Formation of zonal-structured working bodies of high-carbon alloys
V.A. Motorin, A.V. Tochilina, M.A. Zhigalov, M.D. Uvarov 61

PROCESSING AND STORAGE

The use of herbal ingredients in the production of curd products
Yu.D. Makhina, O.P. Serova, I.F. Gorlov, N.I. Mosolova 65

MANUFACTURING EXPERTISE

Innovative technology for the production of pumpkin oil
N.I. Mosolova.....67

EVENTS, DATES, FACTS

Jubilee presentation tools for agriculture
D.I. Vasilyuk 69

EDITORIAL BOARD:

Chairman of the editorial Board

V.V. Melikhov, *Director of FSBSI VNIIOZ, doctor of agricultural Sciences, corresponding member of the Russian Academy of Sciences, academician of the International Academy of ecology and nature management, academician of the Academy of water Sciences, Honored worker of agriculture of the Russian Federation*

The members of the editorial Board:

I.P. Kruzhilin, *the main researcher of FSBSI VNIIOZ, doctor of agricultural Sciences, Professor, academician of the Russian Academy of Sciences, academician of New York Academy of Sciences, academician of Ecological Academy of Sciences of the Russian Federation, Honored Scientist of the Russian Federation*

A.A. Novikov, *the Deputy Director on scientific work and innovative development of FSBSI VNIIOZ, candidate of agricultural Sciences*

O.P. Komarova, *Scientific Secretary of FSBSI VNIIOZ, candidate of agricultural Sciences*

A.G. Bolotin, *leading researcher of the Department of irrigation and reclamation of FSBSI VNIIOZ, candidate of agricultural Sciences, Honored irrigator of the Russian Federation*

N.I. Burtseva, *leading research of the Department of intensive technologies of cultivation of agricultural crops of FSBSI VNIIOZ, candidate of agricultural Sciences*

T.N. Dronova, *the main researcher of FSBSI VNIIOZ, doctor of agricultural Sciences, Professor, Honored Scientist of the Russian Federation*

D.I. Vasilyuk, *Director of "Regioninvestbank"*

V.V. Ivanov, *Deputy governor of the Volgograd region – Chairman of the Committee of agriculture of the Volgograd region*

A.V. Soloviev, *Director of the Volgograd Meliovodkhoz Administration, Candidate of Technical Sciences*

O.N. Sukhoi, *Chairman of the Council, NP "Union of Watermen and Land Reclamation"*

Виктор Васильевич МЕЛИХОВ

директор Всероссийского научно-исследовательского института орошаемого земледелия, доктор с.-х. наук, член-корреспондент Российской академии наук, академик Международной академии экологии и природопользования, академик Академии проблем водохозяйственных наук, заслуженный работник сельского хозяйства РФ

Научные продукты Всероссийского научно-исследовательского института орошаемого земледелия

Всероссийский научно-исследовательский институт орошаемого земледелия уже более 50 лет реализует задачи научного обеспечения АПК страны в области оросительной мелиорации земель.

Все исследования научного коллектива ВНИИОЗ подчинены стабилизации и повышению продуктивности орошаемых земель и проводятся по различным аспектам выращивания растениеводческой продукции.

В частности, созданы высокоадаптивные технологии программированного выращивания сельскохозяйственных культур на орошаемых землях с высоким качеством получаемой продукции при водосберегающих режимах орошения.

Разработана система пользования природными заливными лугами с набором приемов сохранения продуктивного долголетия этих угодий.

Проводится селекционная работа по созданию новых сортов зерновых колосовых, люцерны, сои, гибридов кукурузы для выращивания в условиях орошения, осуществляется семеноводство и семеноведение ведущих культур орошаемого клина России.

Разработаны способы сохранения и расширенного воспроизводства плодородия почвы и приемы восстановления деградированных земель.

Научные продукты института ежегодно представляются на выставках, в числе которых Международная торговая выставка пищевой промышленности, садоводства, сельского и лесного хозяйства «Зеленая неделя» (Берлин, Германия), Международная агропромышленная выставка «Золотая осень» (Москва, Россия), межрегиональная выставка с международным участием «Агропромышленный комплекс Волгоградской области» (Волгоград, Россия).

За полувековой период за участие в тематических выставках ВНИИОЗ награжден 85 Дипломами и 54 медалями различного достоинства, а 84 сотрудника – Дипломами и медалями лауреатов.

Разработки Всероссийского НИИ орошаемого земледелия вызывают интерес как у научного сообщества, так и у представителей аграрного производства России и Ближнего зарубежья.

В настоящее время на основе результатов многолетних исследований и апробации в производстве *для сельхозтоваропроизводителей разработан ряд научных рекомендаций различной направленности. Из них наиболее актуальными для внедрения и практического освоения являются:*

• *Технологии орошения сельскохозяйственных культур.* За счет оптимизации водного режима почвы в течение вегетации растений обеспечивается получение планируемой урожайности различных сельскохозяйственных культур: кукурузы и сорго от 4 до 12 т/га зерна, люцерны, суданской травы, кукурузы и их многокомпонентных смесей от 40 до 120 т/га зеленой массы при экономии оросительной воды до 13-25%.

Область внедрения: сухостепная и полупустынная зоны РФ.

• *Информационная технология оптимизации и управления орошением для*

Исследования научного коллектива ВНИИОЗ подчинены стабилизации и повышению продуктивности орошаемых земель и проводятся по различным аспектам выращивания растениеводческой продукции

получения планируемой урожайности сельскохозяйственных культур. На основании закономерностей формирования продукционных процессов агрофитоценозов в зависимости от сочетания факторов жизни растений разработана компьютерная программа управления водным режимом почвы для получения запланированной урожайности зерновых, кормовых и овощных культур при дождевании, поверхностном и капельном орошении (свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2008613351).

Область внедрения: степная и полупустынная зоны РФ.

• *Инновационная технология возделывания риса.* Способ возделывания риса на оросительных системах общего назначения при орошении дождеванием по полосам и бороздам, а также с использованием капельных линий позволяет получать 6-8 т/га зерна при экономии оросительной воды в 3-5 раз и более по сравнению с ее затратами на орошение затоплением чеков.

Область внедрения: Волгоградская, Астраханская, Ростовская области, Краснодарский, Ставропольский края, республики Калмыкия, Дагестан, Адыгея.

• *Комплексная система повышения равномерности распределения дождя и снижения напорных характеристик дождевальных машин.* Оснащение низконапорных дождевальных машин эжекторными дефлекторными насадками с постоянным сечением и переменным шагом, а систем водоподготовки фильтрующими гидроциклонами (патенты РФ №№ 2361681, 2383128, 2353089, 159313) позволяет повысить производительность труда и снизить эксплуатационные затраты при поливе на 10-15%, достигнуть высокой равномерности распределения искусственного дождя по орошаемой площади с увеличением коэффициента эффективного полива до 0,70-0,75 и высоких показателей качества поливной воды, обеспечивает повышение продуктивности орошаемого гектара на 12-14% и сохранение почвенного плодородия на орошаемых землях.

Область внедрения: оросительные системы Центрального, Южного, Северо-Кавказского, Приволжского, Сибирского и Дальневосточного федеральных округов РФ.

• *Инновационная технология возделывания бобово-мятликовых травосмесей на орошаемых землях* (патенты РФ №№ 2252223, 2052235, 2083068, 2248110). Обеспечивает урожайность от 20-30 до 70-90 т/га зеленой массы, получение высокобелковых кормов с содержанием 72-90 г переваримого протеина, 0,60-0,70 кормовых единиц и 8,8-9,5 МДж обменной энергии с соотношением переваримого протеина 115-130 г на 1 кормовую единицу.

Область внедрения: сухостепная зона РФ.

• *Технология применения хлореллы в аквакультуре и животноводстве.* Использование планктонного штамма хлореллы ИФР № С-111 для биомелиорации воды позволяет восстановить самоочищающую способность и снизить уровень эвтрофикации водоемов, улучшить качество воды, сократить расходы на ее очистку от синезеленых водорослей и продуктов их метаболизма.

Область внедрения: Волгоградская, Ростовская области, Краснодарский, Ставропольский края, Республика Калмыкия.

Применение суспензии хлореллы в качестве корма для сельскохозяйственных животных и птицы повышает их продуктивность и обеспечивает сохранность поголовья. В аквакультуре внесение хлореллы повышает выживаемость мальков и рост продуктивности рыбной молоди.

• *Новые сорта и гибриды сельскохозяйственных культур для выращивания в условиях орошения.* Созданы гибриды кукурузы Поволжский 89 МВ, Поволжский 107 МВ, Поволжский 190 СВ, Хопер 160 ВС, Хопер 255 МВ, Хопер 200 МВ, Хопер 150 СВ, Лидер 250 СВ (патенты РФ №№ 2262827, 8553, 6417, 7666, 4653) и разработаны технологии их возделывания на орошаемых землях, обеспечивающие получение запланированных урожаев от 6 до 12 т/га зерна.

Область внедрения: Волгоградская, Воронежская, Тамбовская, Липецкая области, республики Татарстан, Башкортостан.

Созданы сорта сои ВНИИОЗ 86, ВНИИОЗ 76, ВНИИОЗ 31 (патенты РФ №№ 1758, 2251, 6209), отличающиеся скороспелостью и полным созреванием зерна в первой половине сентября, разработаны технологии их возделывания, обеспечивающие получение запланированных урожаев от 2 до 4 т/га зерна.

Область внедрения: Волгоградская, Саратовская, Астраханская области, Республика Калмыкия.

• *Система восстановления продуктивности ирригационно-освоенных лиманов и регламент их рационального использования.* Экологически обоснованная система эксплуатации луговых лиманов обеспечивает их продуктивное долголетие и повышение урожайности до 3-5 т/га сена.

Область внедрения: заливные луга сухостепной и полупустынной зон РФ.

Применение этих разработок в сельскохозяйственном производстве будет способствовать высокорентабельному возделыванию культур на орошаемых землях.

В.В. МЕЛИХОВ,
директор Всероссийского научно-исследовательского института орошаемого земледелия, доктор с.-х. наук, член-корреспондент Российской академии наук, академик Международной академии экологии и природопользования, академик Академии проблем водохозяйственных наук, заслуженный работник сельского хозяйства РФ

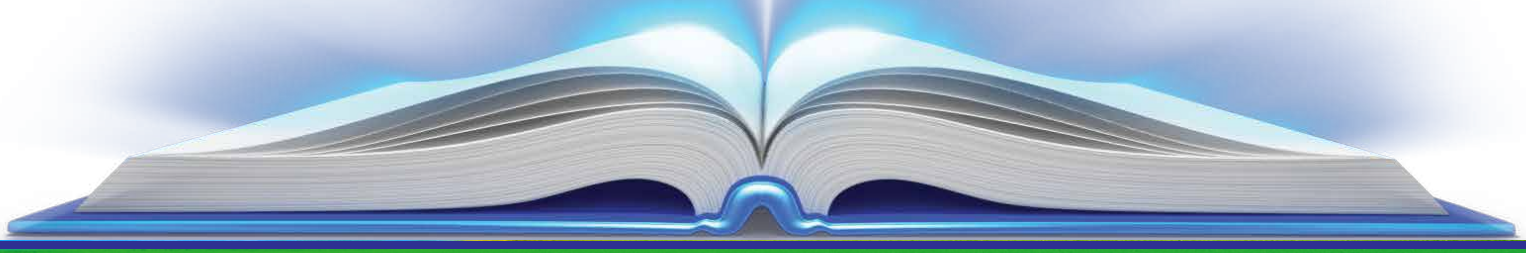
на правах рекламы

ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ОРОШАЕМОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ – НАДЕЖНЫЙ ПАРТНЕР АГРОБИЗНЕСА

ВНИИОЗ предлагает

РАЗРАБОТКУ СИСТЕМЫ ВЕДЕНИЯ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА ДЛЯ СЕЛЬХОЗПРЕДПРИЯТИЯ

РАЗРАБОТКУ КОНЦЕПЦИИ, ПРОГРАММЫ РАЗВИТИЯ ОРОСИТЕЛЬНЫХ МЕЛИОРАЦИЙ ДЛЯ РЕГИОНА, МУНИЦИПАЛЬНОГО РАЙОНА



г. Волгоград, ул. Тимирязева, 9
тел./факс 8 (8442) 60-24-65
vniioz.ru

на правах рекламы

Всероссийский научно-исследовательский институт орошаемого земледелия реализует научно-социальный проект, в рамках которого проводит изучение спроса сельхозтоваропроизводителей на научное информационное обеспечение, а также мониторинг состояния оросительной мелиорации и оценку перспектив развития орошения.

Просьба оказать содействие в сборе данных для получения более объективных результатов этой работы. Заполните, пожалуйста, анкету.

АНКЕТА
читателя журнала «Орошаемое земледелие»

1. Наименование предприятия_____

2. Специализация сельскохозяйственной деятельности:

○ производство животноводческой продукции (подчеркните): молоко, мясо КРС, мясо свиней, мясо овец

другой продукции. Укажите_____

○ производство растениеводческой продукции (подчеркните): зерно, маслосемена подсолнечника, корма, картофель, овощи

другой продукции. Укажите_____

3. Контактная информация:

Ф.И.О._____

должность_____

телефон_____

e-mail _____

4. Оцените по пятибалльной шкале, насколько Вам полезна информация, публикуемая в журнале (1- информация бесполезна, 5- информация очень полезна). Напишите цифру_____. Почему? _____

_____

5. Какие рубрики журнала представляют для Вас интерес?

○ Инновации. Почему? _____

_____

○ Растениеводство. Почему? _____

_____

○ Кормопроизводство. Почему? _____

_____

○ Плодоводство и овощеводство. Почему? _____

_____

○ Техника и технологии. Почему? _____

_____

○ Переработка и хранение. Почему? _____

_____

6. Необходима ли научная поддержка деятельности Вашего предприятия?

- Да. В отрасли (подчеркните): растениеводства, животноводства.

В другой. Укажите_____

- Нет

7. Хотели бы Вы повысить уровень собственных знаний и/или специалистов Вашего предприятия в аграрной сфере?

- Да. В отрасли (подчерните): растениеводства, животноводства
- Нет

8. Интересуют ли Вас инновации, применяемые при производстве сельскохозяйственной продукции?

- Да. При производстве (подчеркните): растениеводческой продукции, животноводческой продукции
- Нет

9. Используются ли технологии орошения в Вашем хозяйстве?

- Да
- Нет. Почему?_____

_____

- Применение технологий орошения планируется. Укажите когда_____

_____

10. Какой вид орошения применяется в Вашем хозяйстве?

- Дождевание. Укажите площадь_____
- Капельное орошение. Укажите площадь_____
- Сплинклерное. Укажите площадь_____
- Другой. Укажите_____

11. Планируется ли в Вашем хозяйстве реконструкция существующих или строительство новых орошаемых участков?

- Да. Укажите площадь_____

Какой вид орошения будет применяться?_____

_____

- Нет

Получить консультацию по вопросам, связанным с анкетой, можно в устной форме по телефону 8 (8442) 60-24-28 или посредством письменного обращения на электронный адрес leomaxa@mail.ru.

Заполненную анкету в любом удобном для Вас формате отправьте, пожалуйста, на электронный адрес leomaxa@mail.ru.

Алексей Яковлевич МАЙЕР

менеджер по продажам, ООО «Регионинвестагро»

Передовые технологии в производстве картофеля

В перспективе ООО «Фат-Агро» планирует увеличение площади орошения с использованием дождевальных установок фирмы «Bauer Group»

Во Владикавказе на базе сельскохозяйственного предприятия ООО «Фат-Агро» 16-17 августа состоялся уже шестой традиционный международный научно-практический семинар «Инновационное развитие семеноводства картофеля и вывод на рынок новых перспективных сортов».

Организаторами мероприятия выступили Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Северная Осетия-Алания, ООО «Фат-Агро», Всероссийский НИИ картофельного хозяйства им. А.Г. Лорха.

В семинаре приняли участие: директор Департамента растениеводства, механизации, химизации и защиты растений Министерства сельского хозяйства РФ П.А. Чекмарев, председатель Правительства Республики Северная Осетия-Алания Т.Р. Тускаев, руководители профильных министерств и представители органов власти всех субъектов Северо-Кавказского федерального округа. А также руководители сельскохозяйственных предприятий из более чем 37 регионов России, делегации из Швейцарии, Франции, Вьетнама, Азербайджана, Индии, Армении.

Председатель Правительства Республики Северная Осетия-Алания Таймураз Русланович Тускаев, приветствуя участников семинара, отметил, что селекция и семеноводство являются наукоемкими направлениями в сельском хозяйстве, от развития которых зависят повышение эффективности агропромышленного комплекса и обеспечение продовольственной безопасности страны. На решении этой задачи сконцентрированы и наука, и предпринимательское сообщество, и власть. Наука занимается фундаментальными исследованиями, выведением новых сортов. Бизнес – внедрением передовых технологий в производство сельскохозяйственной продукции. Власть координирует эти процессы, обеспечивая социально-экономическое развитие регионов и страны.

Результатом реализации проекта Северо-Кавказского регионального центра по производству семенного картофеля на базе сельскохозяйственного предприятия «Фат-Агро» явилось создание современного биотехнологического комплекса, включающего в себя современные лаборатории почвенного и клубневого анализа, безвирусного материала и ПЦР– имуннодиагностику. Инновационные методы исследования делают возможным следить за качеством семенного картофеля на любом этапе его производства. Важно отметить, что ООО «Фат-Агро» создало семенной фонд, насчитывающий более 70 наименований.

В ходе проведения семинара его участники посетили производственные мощности ООО «ГК «ПД «Бавария», осмотрели современный тепличный комплекс по выращиванию овощей, оснащенные по самым высоким российским и европейским стандартам лаборатории. Познакомились с современными методами получения и клонального размножения InVitro-материала, технологиями выращивания мини– и микроклубней.

на правах рекламы

На производственной площадке, где были продемонстрированы посадки суперэлитного и элитного картофеля ООО «Фат-Агро», участники мероприятия познакомились с особенностями выращивания первичных полевых поколений оригинального семенного картофеля в условиях высокогорной зоны. На семенном участке сельскохозяйственного предприятия были представлены выращенные популярные сорта товарного картофеля отечественной и зарубежной селекций.

В рамках программы мероприятия также была организована выставка современной сельскохозяйственной техники от мировых производителей: почвообрабатывающей, тракторов, комбайнов, дождевальных установок.

ООО «Регионинвестагро» является партнером ООО «Фат-Агро». В 2016 году в рамках реализации нового проекта по вводу орошаемых земель у компании «Регионинвестагро» сельскохозяйственным предприятием было приобретено 8 дождевальных установок шланго-барабанного типа PRO Rain фирмы «Bauer Group» (Австрия).

Одна такая оросительная машина обслуживает 30-50 га площади в зависимости от поливаемой сельскохозяйственной культуры. Выбор данной модели был обусловлен ее мобильностью, которая позволяет осуществлять полив сельскохозяйственных культур на удаленных и отдельно расположенных участках в требуемые агрономические сроки.

Большая часть установок предварительно была укомплектована консолями для обеспечения более высокой эффективности орошения. Форсунки, установленные на консолях, при проведении полива не повреждают растения и не уплотняют почву, что благоприятно сказывается на росте и развитии сельскохозяйственных культур и, как следствие, на их урожайности.

Специалисты «Регионинвестагро» выполнили поставку оросительных машин и сопутствующего оборудования, их монтаж и ввод в эксплуатацию.

В перспективе ООО «Фат-Агро» планирует увеличение площади орошения с использованием дождевальных установок шланго-барабанного и широкозахватного типов фирмы «Bauer Group». К настоящему времени компанией «Регионинвестагро» руководству «Фат-Агро» представлены на рассмотрение предложения по оснащению полей хозяйства «под ключ», что предполагает как установку дождевальных машин, так и вспомогательного оборудования, в частности водонапорных трубопроводов и насосных станций.

А.Я. МАЙЕР,
менеджер по продажам,
ООО «Регионинвестагро»

Константин Николаевич КУЛИК

главный научный сотрудник, доктор с.-х. наук, профессор, академик Российской академии наук, заслуженный деятель науки Республики Калмыкия, заслуженный деятель науки РФ, Федеральный научный центр агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения РАН

«План преобразования природы»: взгляд через 70 лет

ФНЦ агроэкологии РАН разработана «Стратегия развития защитного лесоразведения в Российской Федерации на период до 2025 года»

В настоящее время в связи с происходящими климатическими изменениями, обусловленными тенденцией развития глобального потепления и увеличением частоты повторяемости опасных агрометеорологических явлений (засух, лесных пожаров, пыльных бурь, суховеев и др.), актуальной проблемой является защищенность сельскохозяйственного производства от воздействий неблагоприятных факторов внешней среды.

Территория России более всего подвержена широкомасштабным засухам, которые отмечаются через каждые 3-4 года, и локальным, повторяющимся ежегодно.

Отечественной и мировой наукой доказано, что в системе мероприятий по защите посевов от засух и суховеев, а почв от водной и ветровой эрозий, повышению урожайности сельскохозяйственных культур и плодородия земель важнейшее место принадлежит лесомелиорации агроландшафтов. Установлено, что из всех видов лесных насаждений наибольшее влияние на урожай оказывают полезащитные лесные полосы.

Наибольший размах защитное лесоразведение получило в послевоенные годы, когда тяжелые последствия Великой Отечественной войны усугубились засухой в 1946 году, охватившей более 50% посевных площадей Советского Союза, и последовавшим за ней голодом в 1947 году, унесшим жизни более 500 тыс. человек. По инициативе И.В. Сталина Советом Министров СССР и ЦК ВКП(б) 20 октября 1948 года на основе разработанной с привлечением ученых из Академии наук СССР системы мероприятий было принято Постановление «О плане полезащитных лесонасаждений, внедрения травопольных севооборотов, строительства прудов и водоемов для обеспечения высоких и устойчивых урожаев в степных и лесостепных районах европейской части СССР». Главной целью плана была борьба с засухой и опустыниванием земель в степных и прилегающих к ним районах, преодоление эрозии почв, пре-

дотвращение песчаных и пыльных бурь в южных районах СССР. До сих пор этот проект не имеет аналогов в мировой практике ни по комплексности мероприятий, ни по их масштабу.

Проект, рассчитанный на период с 1949 по 1965 годы, предусматривал создание 8 крупных государственных лесных полос в степных и лесостепных районах общей протяженностью 5 320 км, расположенных вдоль пойм и по водоразделам крупных рек, в том числе Волги, Днепра, Дона, Урала, Северский Донец. Предусматривалось и восстановление лесов, уничтоженных Великой Отечественной войной. Для предотвращения процессов опустынивания было запланировано облесение и закрепление песков в степных и полупустынных районах СССР. Большие работы намечались по строительству мощных гидроэлектростанций, судоходных каналов, новых оросительных и обводнительных систем. Всего за 15 лет планировалось построить свыше 44 тыс. прудов и водоемов, 5 оросительных систем, способных залить 28 млн га суши. С целью повышения урожаев планировалось внедрить в сельское хозяйство травопольную систему земледелия и прогрессивные методы обработки полей.

В работе по реализации плана преобразования природы, организованной под общим руководством Академии наук СССР, приняли участие научные работники свыше 10 научных учреждений Академии наук СССР, Московского и Ленинградского университетов, ведомственных научно-исследовательских институтов, более 10 специальных лесных и сельскохозяйственных учебных заведений Москвы, Ленинграда, Саратова, Воронежа, Киева, Новочеркасска. Также было задействовано 80 тыс. колхозов, 2 тыс. совхозов, 3 тыс. МТС, организовано более 350 лесозащитных станций. Выполнение поставленных планом задач стало делом всего народа.

За 5 лет реализации плана в стране было высажено более 2,3 млн га леса, на сельскохозяйственных полях был создан экологический каркас из лесополос, склоны балок и оврагов, берега водоемов обсажены деревьями и кустарниками, было создано свыше 13 тыс. прудов и водоемов, заготовлено 6 000 тонн семян древесных и кустарниковых пород.

Осуществленные мероприятия привели к росту урожайности зерновых на 25-30%, овощей – на 50-75%, трав – на 100-200% (по сравнению с урожайностью этих сельскохозяйственных культур на незащищенных полях).

Удалось создать прочную кормовую базу для развития животноводства. Производство мяса и сала в 1951 году по сравнению с 1948 годом возросло на 80%, в том числе свинины – на 100%, производство молока – на 65%, яиц – на 240%, шерсти – на 50%.

Однако со смертью И.В. Сталина в 1953 году реализация плана прекратилась.

В 1954 году по инициативе Н.С. Хрущева ЦК КПСС принял Постановление «О дальнейшем увеличении производства зерна в стране и об освоении целинных и залежных земель». Госпланом СССР было намечено распахать в Казахстане, Сибири, Поволжье, на Урале и в других районах страны не менее 43 млн га целинных и залежных земель.

Уже в 1967 году, в период сильной засухи, оказалось, что меньше всего от нее пострадали районы с хорошо устроенной системой лесных полос, которые способствуют снижению скорости ветра, защищая поля от губительных суховеев. Кроме того, наряду со снижением скорости и трансформацией ветрового потока, под влиянием лесных полос происходит снижение температуры и повышение влажности воздуха, что крайне важно для сохранения жизнеспособности и развития растений в такой неблагоприятный климатический период.

Также полезащитные лесные полосы оказывают значительное влияние на снегоотложение и снегораспределение, промерзание и оттаивание почвы, ее водно-физические свойства. Они сохраняют выпадающие твердые осадки с небольшим перераспределением в пределах защищенных полей, что создает потенциал дополнительного увлажнения в период весеннего снеготаяния. Уменьшая теплообмен и увеличивая снегоотложение, полезащитные лесные полосы утепляюще действуют на защищаемую ими территорию в холодные периоды, что имеет большое значение для перезимовки озимых культур.

Практически оценив роль лесных полос для сельскохозяйственного производства, после 1967 года было решено возобновить мероприятия по созданию искусственных лесных насаждений, но их масштабы были несравнимы с объемом этих работ, предусмотренных инициированным И.В. Сталиным проектом. И с 1985 года расширение и модернизация лесопосадок были прекращены, а с 1999 года работы по ежегодной высадке полезащитных лесных полос на землях сельскохозяйственного назначения были практически приостановлены.

В настоящее время состояние насаждений, которые создавались в 50-70-е годы (их возраст 40-60 лет), почти повсеместно неудовлетворительное. Они находятся в деградированном состоянии, повреждены пожарами, болезнями и вредителями, несанкционированными рубками. В 2006 году большая часть таких полос была выведена из структуры Минсельхоза и оказалась бесхозной.

Возможно, если бы СССР удалось воплотить в жизнь Сталинский план преобразования природы, можно было избежать многих неблагоприятных природных явлений, в частности засух и пыльных бурь, которые обрушились на южные регионы европейской части нашей страны в 1960, 1963, 1969, 1972, 1974, 1984, 2010, 2015 годы и нанесли значительный ущерб сельскому хозяйству.

Противодействовать многим негативным явлениям природы можно только комплексом противодеградационных мероприятий, организующей основой которого служит система взаимодействующих защитных лесонасаждений. Являясь объектом многофункционального влияния на окружающую среду, они нормализуют и стабилизируют экологическую обстановку, образуют устойчивые возрожденные или принципиально новые агролесоландшафты с высокой степенью саморегуляции.

ФНЦ агроэкологии РАН разработана «Стратегия развития защитного лесоразведения в Российской Федерации на период до 2025 года». Ее осуществление позволит решить задачи возрождения, устойчивого функционирования механизма планирования, проектирования и осуществления защитного лесоразведения в комплексе с другими средствами мелиорации земель на территории РФ в масштабах, объемах и темпах, продиктованных современным состоянием и опасным ухудшением экологии агросферы.

При условии реализации данной программы в полном объеме зерновой пояс РФ будет иметь единую, завершенную систему защитных лесных насаждений, позволяющую стабилизировать экологическую обстановку и сделать сельскохозяйственное производство максимально устойчивым к природным и антропогенным факторам.

Таким образом, защитное лесоразведение следует рассматривать как важный элемент государственной стратегии сохранения окружающей среды, рационального использования и приумножения природно-ресурсного потенциала страны, решения проблем ее экологической и продовольственной безопасности.

К.Н. КУЛИК,
главный научный сотрудник,
доктор с.-х. наук, профессор,
академик Российской академии наук,
заслуженный деятель науки
Республики Калмыкия,
заслуженный деятель науки РФ,
Федеральный научный центр
агроэкологии, комплексных мелиораций
и защитного лесоразведения РАН

Владимир Александрович ШАДСКИХ

главный научный сотрудник отдела комплексной мелиорации и экологии, доктор с.-х. наук, профессор, заслуженный работник сельского хозяйства РФ, Волжский научно-исследовательский институт гидротехники и мелиорации

К вопросу интегрирования науки и производства в области мелиорации

Стратегия развития мелиорации направлена на сохранение и повышение плодородия почвы, а также на ресурсосбережение при производстве экологически безопасной продукции.

Ученые Волжского НИИ гидротехники и мелиорации в течение ряда лет проводят научные изыскания в области разработки новых технологий, техники и оборудования для повышения эффективности производства растениеводческой продукции в условиях орошения.

К настоящему времени успешно прошли опытную апробацию следующие научные продукты института:

• ***Технология основной обработки почвы.*** Наиболее распространенным приемом основной обработки почвы является вспашка, однако она обладает целым комплексом недостатков. В частности, ее проведение требует высоких энергозатрат, она разрушает структуру почвы и усиливает ее эрозионные процессы.

Научный коллектив института выполнял исследования по изучению различных способов обработки почвы. Как показали результаты, наиболее эффективным способом является минимальная обработка, которая не только способствует сохранению плодородного слоя почвы, но и обеспечивает влаго– и ресурсосбережение. Поэтому в условиях энергосберегающего земледелия рекомендуется минимализация обработки почвы без оборота пласта с использованием плоскорежущих орудий. Такой способ обработки почвы создает оптимальные агрохимические условия для продуктивного роста и развития сельскохозяйственных культур.

Ученые Волжского НИИ гидротехники и мелиорации выражают готовность к сотрудничеству с сельхозтоваропроизводителями с целью развития агробизнеса на научной основе

• ***Дифференциация поливного режима.*** Применение рационального режима орошения на посевах позволяет создать оптимальные условия влагообеспеченности растений, сохранения плодородия почвы, благоприятной мелиоративной обстановки территории и экономии водных ресурсов. Основой целесообразного агроэкологического нормирования водоподачи в период вегетации растений является дифференциация поливного режима в соответствии с потребностью сельскохозяйственных культур во влаге в различные фазы их роста и развития. Дифференцированный режим орошения позволяет существенно снизить объем подаваемой на поле воды (за счет уменьшения на 15-20% оросительной нормы) без негативного влияния на урожайность растений.

• ***Дождевальная техника.*** Существующие отечественные дождевальные машины, которые в настоящее время довольно широко используются сельхозтоваропроизводителями, имеют ряд недостатков. Острая необходимость их модернизации очевидна. Однако приобретение дорогостоящей импортной техники могут позволить себе лишь крупные сельскохозяйственные предприятия. Поэтому производство совре-

менной отечественной дождевальной техники может являться достойной альтернативой зарубежным аналогам.

В последние годы учеными института проведена большая работа по созданию новых образцов дождевальной техники по своим техническим параметрам не уступающим импортной.

Так, созданная коллективом научных сотрудников многофункциональная дождевальная машина «Волга-СМ» с полиэтиленовым трубопроводом и блоком управления посредством мобильной связи успешно прошла полевые испытания и отмечена Дипломом первой Национальной премии в области импортозамещения «Приоритет-2015» в номинации «Сельское хозяйство». Заводу-изготовителю уже передана конструкторская документация для серийного производства этой дождевальной машины.

Также по заданию Департамента мелиорации Минсельхоза РФ разработана отечественная дождевальная машина нового поколения фирменной конструкции «Волга-ФК1» с электроприводом и полиэтиленовым трубопроводом. Опытный образец успешно прошел полевые испытания.

• ***Прибор для определения влажности почвы.*** С целью оптимизации сроков и норм полива сельскохозяйственных культур необходимо оперативно реагировать на изменение влагозапасов в корнеобитаемом слое почвы.

В настоящее время автоматизация и телемеханизация приобретают все более актуальное значение для подачи воды на поле, а также для поддержания на необходимом стабильном уровне ее расхода, что обеспечивает рациональное использование трудовых и энергетических ресурсов.

В странах с промышленно развитым сельским хозяйством для орошения культур используют автоматизированные системы для определения влажности почвы в корнеобитаемом слое растений и передачи этих данных по каналам мобильной связи пользователям (фермерам). В России приборов оперативного определения влажности в корнеобитаемом слое почвы до сих пор не производят. Единственным практическим способом определения влажности почвы является термовесовой метод. Он достаточно точный, но очень трудоемкий и требует много времени для получения результатов.

Институтом разработан экспериментальный образец устройства определения влажности почвы, состоящий из датчика влажности и блока управления, соединенных кабелем, где в качестве цифрового индикатора используется стандартный цифровой мультиметр проградуированный в единицах влажности почвы. Простота конструкции этого прибора и скорость определения с его помощью влажности почвы дают возможность для оперативного назначения сроков и норм полива.

• ***Ресурсосберегающая технология возделывания кормовых культур.*** Учеными института разработана ресурсосберегающая технология возделывания эффективных кормосмесей, включающая основные этапы: очистка поля от сорняков, дифференцированный режим орошения, предпосевной полив оптимальной нормой, подбор высокоурожайных сортов. Для формирования высокопродуктивного кормового агроценоза рекомендуется высевать сбалансированную по протеину пятикомпонентную кормосмесь: соя+сорго+суданская трава+подсолнечник+вика в соотношении 1:1:0,3:0,05:1. Ресурсосберегающая технология возделывания этой многокомпонентной кормосмеси обеспечивает урожайность 40-50 т/га зеленой массы с содержанием протеина в 1 кормовой единице не менее 100 г.

Следует также отметить, что кормосмеси, в состав которых входят бобовые культуры, способствуют восстановлению деградированных земель, поэтому их рекомендуется включать в севооборот.

Ученые Волжского НИИ гидротехники и мелиорации, имеющие значительный опыт в разработке инновационных ресурсосберегающих технологий возделывания сельскохозяйственных культур, выражают готовность к сотрудничеству с сельхозтоваропроизводителями с целью развития агробизнеса на научной основе.

В.А. ШАДСКИХ,
главный научный сотрудник отдела комплексной мелиорации и экологии, доктор с.-х. наук, профессор, заслуженный работник сельского хозяйства РФ,
В.Е. КИЖАЕВА,
ведущий научный сотрудник отдела комплексной мелиорации и экологии, кандидат с.-х. наук,
В.О. ПЕШКОВА,
ведущий научный сотрудник отдела комплексной мелиорации и экологии, кандидат биол. наук,
И.А. ШУШПАНОВ,
старший научный сотрудник отдела модернизации технических средств и технологии полива, кандидат техн. наук,
Волжский научно-исследовательский институт гидротехники и мелиорации

Владимир Васильевич ТОЛОКОННИКОВ

ведущий научный сотрудник отдела интенсивных технологий возделывания сельскохозяйственных культур, доктор с.-х. наук, Всероссийский научно-исследовательский институт орошаемого земледелия

Отзывчивость среднескороспелого сорта сои ВНИИОЗ 31 на мелиоративные и агротехнические приемы

Проблема дефицита высококачественного белка и биологически ценного растительного масла в значительной степени решается за счет увеличения валового производства сои. В Российской Федерации по причине засушливого климата на 80% ее территории и в связи с недостаточностью требуемого уровня тепловой энергии (при котором сумма температур выше 10°С за период май-сентябрь составляет 2 200°С) в большинстве центральных регионов увеличение посевных площадей сои (более 2,6 млн га) не сопровождается получением рентабельного уровня урожайности (около 1,5 т/га зерна).

Наиболее эффективные приемы повышения продуктивности культуры заключаются в применении орошения и возделывании сортов с коротким вегетационным периодом. При необходимом уровне влажности почвы урожайность сои достигает от 2,5 до 4,0 т/га зерна в зависимости от особенностей сорта и степени адаптирования применяемых при ее возделывании агротехнологий.

Сорта культуры для выращивания в условиях орошения, помимо высокорентабельной урожайности, должны характеризоваться ускоренным периодом вегетации (100-110 дней), быть высокотехнологичными для комбайновой уборки (минимальными потерями зерна отличаются сорта с расположением нижних бобов на растении не ниже 0,15 м от поверхности почвы), обеспечивать накопление белка в семенах 40% и выше, содержание жира – 18-20% и обладать иммунитетом к болезням.

Возделывание нового сорта сои ВНИИОЗ 31 при применении эффективных мелиоративных и агротехнических приемов будет способствовать высокому уровню рентабельности производства сои

Селекционерами Всероссийского НИИ орошаемого земледелия в результате усиленной мобилизации генофонда сои различного эколого-географического происхождения, в том числе селекции ВНИИОЗ, создан сорт ВНИИОЗ 31, характеризующийся высокими показателями хозяйственной полезности при возделывании его в условиях орошения (таблица).

Сорт ВНИИОЗ 31 по основным хозяйственно важным для этой культуры показателям – урожайности и продолжительности вегетационного периода – имеет существенное преимущество по сравнению с сортом Волгоградка 1, принятым за стандарт. Новый сорт имеет преимущество перед стандартным по продуктивности (на 0,2 т/га зерна, или 8%) и более раннему сроку созревания (вегетационный период его на 8 дней короче, чем у сорта Волгоградка 1).

Также имеет значение то, что по сравнению с сортом Волгоградка 1 ВНИИОЗ 31 более отзывчив на дифференцированные режимы орошения: 70-80-70%

Таблица

Показатели характеристики среднескороспелых сортов сои ВНИИОЗ 31 и Волгоградка 1 в условиях орошения
(средние данные за 2015-2017 годы)

Сорт	Показатель				
	урожайность, т/га	вегетационный период, дни	высота прикрепления нижнего боба, м	содержание в семенах, % от сухого вещества	
				белка	жира
ВНИИОЗ 31	2,8	111	0,13	37,5	18,2
Волгоградка 1 (стандартный сорт)	2,6	119	0,15	38,6	18,9
Отклонение от стандарта: абсолютный показатель	0,2	-8,0	-0,02	-1,1	-0,7
%	8,0	-6,7	-13,3	-2,9	-3,7

НВ или 80-80-70% НВ, согласованные с основными фазами развития растений (всходы-начало цветения, массовое цветение-налив бобов, созревание). Такой способ полива обеспечивает получение более высокой урожайности (3,00-3,19 т/га зерна), чем применение режима орошения на уровне 80% НВ на протяжении всего вегетационного периода (2,82 т/га зерна). Наибольшее среднесуточное водопотребление растений сорта ВНИИОЗ 31 приходится на периоды: ветвление-цветение (до 52 м^3/га во время проведения опыта), цветение-формирование бобов (до 60 м^3/га) и формирование бобов-налив бобов (до 65 м^3/га). Минимальное количество воды расходуется растениями до цветения (22-36 м^3/га) и в период созревания (14-26 м^3/га). Поэтому очень важно проводить дифференцированный режим орошения этого сорта, учитывающий особенности его водопотребления.

Для совершенствования приемов оросительной мелиорации в технологии возделывания сои существенное значение имеют количественные показатели приходных статей водного баланса и долевое участие оросительной воды, атмосферных осадков и запасов почвенной влаги. Проведенными учеными института исследованиями установлено, что в структуре суммарного водопотребления сорта ВНИИОЗ 31, составляющего 4 400-5 000 м^3/га, главную роль играет оросительная вода (ее доля составляет 64,5-68,5%), менее значительный вклад осуществляют атмосферные осадки (25,1-28,6%) и особенно почвенная влага (6,4-6,8%).

Мелиоративный регламент рентабельного возделывания сорта ВНИИОЗ 31 в условиях орошения предусматривает проведение от 11 до 17 поливов нормами 190-250 м^3/га в зависимости от климатических условий в течение вегетационного периода культуры. В относительно благоприятные годы для роста и развития сои годы достаточно проведения 11-14 поливов, в засушливые годы требуется от 13 до 17 поливов.

Эффективность использования сорта в условиях орошения тесно связана с коэффициентом водопотребления (Кв.), отражающим способность растений экономно потреблять влагу. При получении урожайности высокого уровня (3 т/га зерна и более) агроценоз нового сорта более экономно расходует воду при дифференцированном режиме орошения (Кв. 1 460-1 473 м^3/т) по сравнению с постоянным режимом орошения (Кв. 1 759 м^3/т).

Важным фактором интенсификации производства этой культуры является применение биорациональных средств, включающих активные штаммы соевого ризоторфина и стимуляторы роста, обогащенные необходимыми микроэлементами (молибден, сера, цинк, магний, медь, железо). Результаты исследований показали, что комплексная обработка семян водными растворами бишофита 20% и ризоторфина штамма 645 б сопровождается существенной прибавкой урожайности сои (на 0,44 т/га зерна, или 12,7%).

Оценка экономической эффективности приемов мелиорации и агротехники показала, что наибольший рост рентабельности производства сои обеспечивается дифференцированным режимом орошения (до 93%) и совместным применением бишофита и ризоторфина (до 160%).

Таким образом, возделывание нового среднескороспелого отзывчивого на орошение сорта сои ВНИИОЗ 31 при применении эффективных мелиоративных и агротехнических приемов будет способствовать высокому уровню рентабельности производства сои в условиях Нижнего Поволжья.

В.В. ТОЛОКОННИКОВ,
ведущий научный сотрудник отдела интенсивных технологий возделывания сельскохозяйственных культур, доктор с.-х. наук,
Г.П. КАНЦЕР,
научный сотрудник отдела интенсивных технологий возделывания сельскохозяйственных культур,
И.В. КОЖУХОВ,
младший научный сотрудник отдела интенсивных технологий возделывания сельскохозяйственных культур,
Н.М. ПЛЮЩЕВА,
младший научный сотрудник отдела интенсивных технологий возделывания сельскохозяйственных культур,
Всероссийский научно-исследовательский институт орошаемого земледелия

УДК: 633.854.78; 631.527.5

ВЛИЯНИЕ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА НА УРОЖАЙНОСТЬ ГИБРИДОВ ПОДСОЛНЕЧНИКА НА ЮЖНЫХ ЧЕРНОЗЕМАХ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

THE INFLUENCE OF PLANT GROWTH REGULATORS ON YIELD OF SUNFLOWER HYBRIDS ON SOUTHERN BLACK EARTH OF THE VOLGOGRAD REGION

Г.А. Медведев, доктор сельскохозяйственных наук, профессор,
Н.Г. Екатериничева, кандидат экономических наук, доцент,
С.А. Чижиков

Волгоградский государственный аграрный университет

G.A. Medvedev,
N.G. Ekaterinicheva,
S.A. Chizhikov

Volgograd State Agrarian University

Представлены результаты трехлетних наблюдений за ростом и развитием четырех гибридов подсолнечника: Гаранта, Оперы, Ригасола и Новоанненского 2 на фоне применения трех регуляторов роста растений: Циркона, Эпина и ФлорГумата на южных черноземах Волгоградской области. Исследования показали, что действие регуляторов роста начинает проявляться еще в период прорастания семян. На длину проростков и корешков больше всего оказывал влияние Циркон, меньше ФлорГумат и Эпин. Семена гибридов, обработанные этими регуляторами роста (варианты), имели корешки на 2,0-2,4 см длиннее, чем корешки необработанных семян (контроль), а по длине проростков превышали контроль на 2,8-3,4 см. При этом гибрид Гарант по длине проростков и корешков имел небольшое преимущество. В течение периода проведения исследований наибольшей урожайностью отличался гибрид Гарант, урожайность гибрида Ригасол была несколько меньше, наименьшей урожайностью характеризовались гибриды Опера и особенно Новоанненский 2. В среднем за три года полевого опыта гибриды Гарант и Ригасол на фоне применения ФлорГумата обеспечили получение 2,5 т/га маслосемян, что значительно больше, чем другие варианты.

Results of three years' observations of growth and development of four hybrids of sunflower are presented: The guarantor, the Opera, Rigasol and Novoannensky 2 against the background of use of three regulators of growth of plants: Zircon, Epin and Florgumat on the southern chernozems of the Volgograd region. Researches have shown that operation of regulators of growth begins to be shown even during germination of seeds. Impact Zircon, then Florgumat and Epin most of all exerted on length of sprouts and backs. These options had backs 2.0-2.4 cm longer control, and on length of sprouts exceeded control on 2.8-3.4 cm. From the hybrids taken on studying on length of sprouts and backs the Guarantor had small advantage. From the hybrids taken on studying the Guarantor, then Rigosol was the most fruitful in all years. Hybrids the Opera and to especially Novoannensky 2 them considerably conceded. On average in three years hybrids the Guarantor and Rigasol against the background of Florgumat have provided 2.5 t/hectare маслосемян that is much higher, than other options.

Ключевые слова: регуляторы роста растений, гибриды подсолнечника, лабораторная и полевая всхожесть, структура урожая, урожайность, экономическая эффективность.

Key words: plant growth regulators, sunflower hybrids, laboratory and field germination, crop structure, yield, economic efficiency.

Введение. Волгоградская область ежегодно засевает подсолнечником от 650 до 820 тыс. га [1, 2]. Однако урожайность его по годам и хозяйствам сильно колеблется и в среднем по области редко превышает 1,5 т/га маслосемян. Поэтому получение более стабильных урожаев этой культуры по районам области является актуальной проблемой. Одним из способов ее решения можно считать подбор высокоурожайных гибридов и использование регуляторов роста растений. В настоящее время в мире уже известно более 400 регуляторов роста растений (Шевелуха В.С., 1998), многие из которых представляют структурные аналогии фитогормонов или же обладают способностью активно воздействовать на гормональный баланс растений [6]. Поиск новых регуляторов роста для повышения урожайности гибридов подсолнечника и являлось основной задачей исследований.

Материалы и методы. Для решения поставленной задачи в 2013-2015 годах был заложен двухфакторный опыт по методике Б.А. Доспехова (1986) в ООО «Вымпел» в Алексеевском районе Волгоградской области [5].

В ходе проведения исследований изучали четыре гибрида подсолнечника: Опера, Ригасол, Гарант и Новоанненский 2 (фактор А). В качестве регуляторов роста для обработки семян

Таблица 1 – **Влияние регуляторов роста на длину проростков и корешков гибридов подсолнечника**
(в среднем за 2013-2015 годы)

Гибрид	Длина проростков, см				Длина корешков, см			
	контроль	Циркон	Эпин	Флор-Гумат	контроль	Циркон	Эпин	Флор-Гумат
Гарант	3,5	5,9	5,5	5,8	4,8	8,2	8,0	8,0
Опера	3,3	5,4	5,1	5,2	4,6	7,8	7,7	7,6
Ригасол	3,2	5,5	5,4	5,5	4,5	7,4	7,3	7,2
Новоаннен-ский 2	3,3	5,4	5,3	5,3	4,2	7,2	7,0	7,0

перед посевом были использованы Циркон, ФлорГумат и Эпин (фактор В). Полевой опыт был заложен по методу расщепленной делянки в четырехкратной повторности. Учетная площадь делянки 60 м^2. Предшественником подсолнечника была озимая пшеница, посеянная по черному пару. Норма высева всех гибридов – 60 тыс. шт. всхожих семян/га.

Результаты и обсуждение. Наблюдения за действием регуляторов роста проводили с периода прорастания семян в лабораторных условиях. Следует отметить, что показатели лабораторной всхожести были довольно высокими и полностью отвечали требованиям, предъявляемым к репродуктивным семенам, а показатели полевой всхожести даже их превышали. Обработка Цирконом способствовала наименьшему количеству загнивших семян. Лабораторная всхожесть семян при применении этого препарата превышала лабораторную всхожесть контроля на 4,0-5,6% в зависимости от гибрида. Эпин повышал лабораторную всхожесть на 3,8-5,4%, а ФлорГумат только на 1,7-2,0% в зависимости от гибрида.

Стимулирующее действие изучаемых препаратов проявлялось также не одинаково (таблица 1).

Наиболее выраженным стимулирующим действием на все гибриды обладал Циркон. Благодаря применению этого препарата длина проростков в среднем была больше на 2,4 см, а длина корешков на 3,4 см по сравнению с контролем. Из изучаемых гибридов небольшое преимущество по длине проростков и корешков имел Гарант. Аналогичная закономерность была отмечена и при определении массы проростков и корешков. В среднем масса проростка при применении Циркона варьировала от 85,8 до 87,3 мг, а масса проростка в контроле – от 62,3 до 65,8 мг в зависимости от гибрида, что на 30,7-37,7% меньше. Это было отмечено и другими авторами при изучении других гибридов подсолнечника [3, 4, 6].

Различия в массе корешков и проростков по вариантам опыта сказались на дальнейшем росте и развитии растений подсолнечника (таблица 2).

Анализируя данные таблицы 2, можно отметить, что наибольшую полевую всхожесть семян всех изучаемых гибридов обеспечили Циркон и ФлорГумат – 91,8 и 91,5% соответственно. Эпин заметного влияния на полевую всхожесть не оказал. Преимущество применения этого препарата на всех вариантах опыта перед контролем по этому показателю составляло в среднем всего 0,8%, тогда как величина полевой всхожести при обработке семян Цирконом и ФлорГуматом была в среднем на 8% выше, чем на контроле.

Наибольшую полевую всхожесть имел Гарант. Остальные изучаемые гибриды уступали ему по этому показателю.

Таблица 2 – **Влияние изучаемых факторов на полноту всходов и выживаемость растений подсолнечника**
(в среднем за 2013-2015 годы)

Гибрид	Регулятор роста	Получено всходов, тыс./га	Полевая всхожесть, %	Растений перед уборкой, тыс./га	Выживаемость, %
Гарант	контроль	49,8	83,0	45,6	91,5
	Циркон	55,1	91,8	52,3	94,9
	ФлорГумат	54,9	91,5	51,5	93,8
	Эпин	50,3	83,8	46,7	92,8
Опера	контроль	49,2	82,0	44,8	91,1
	Циркон	54,8	91,3	51,4	93,7
	ФлорГумат	54,3	90,5	50,4	92,8
	Эпин	49,7	82,8	45,5	91,5
Ригасол	контроль	49,2	82,0	44,8	91,1
	Циркон	54,8	91,3	51,3	93,6
	ФлорГумат	54,5	90,8	50,7	93,0
	Эпин	49,8	83,0	45,5	91,4
Новоанненский 2	контроль	49,0	81,6	44,2	90,2
	Циркон	54,1	90,1	51,0	94,2
	ФлорГумат	53,8	89,6	50,3	93,4
	Эпин	49,5	82,5	45,3	91,5

Взятые на испытание регуляторы роста на выживаемость растений подсолнечника существенного влияния не оказали. На всех вариантах опыта она была достаточно высокой и колебалась от 90,2 (гибрид Новоанненский 2, контроль) до 94,9% (гибрид Гарант при применении Циркона). Гибриды Опера и Ригасол по этому показателю занимали промежуточное положение.

Структура урожая представлена в таблице 3. Анализируя данные табли-

Таблица 3 – **Влияние регуляторов роста на структуру урожая гибридов подсолнечника**
(в среднем за 2013-2015 годы)

Гибрид	Регулятор роста	Число растений перед уборкой, тыс./га	Число семянок в корзинке, шт.	Масса 1000 шт., г	Масса семян 1 корзинки, г	Биологическая урожайность, т/га маслосемян
Гарант	контроль	45,6	923	56,2	51,9	2,37
	Циркон	52,3	915	57,8	52,9	2,77
	ФлорГумат	51,5	966	56,6	54,7	2,82
	Эпин	46,7	916	57,2	52,2	2,44
Опера	контроль	44,8	897	58,0	52,0	2,33
	Циркон	51,4	883	59,2	52,3	2,69
	ФлорГумат	50,4	914	58,4	53,4	2,69
	Эпин	45,5	905	58,2	52,5	2,39
Ригасол	контроль	44,8	884	58,3	51,3	2,30
	Циркон	51,3	873	59,3	51,5	2,73
	ФлорГумат	50,7	898	59,1	53,1	2,69
	Эпин	45,5	904	58,5	52,9	2,41
Новоанненский 2	контроль	44,2	800	62,1	49,7	2,19
	Циркон	51,0	736	66,4	47,1	2,42
	ФлорГумат	50,3	703	66,4	46,7	2,35
	Эпин	45,3	778	63,2	49,2	2,23

Таблица 4 – **Влияние регуляторов роста на урожайность гибридов подсолнечника**

Гибрид	Регулятор роста	Урожайность, т/га маслосемян			
		2013 год	2014 год	2015 год	средняя
Гарант	контроль	2,31	2,61	1,59	2,17
	Циркон	2,66	2,97	1,69	2,44
	ФлорГумат	2,37	2,93	2,18	2,52
	Эпин	2,48	2,67	1,57	2,24
Опера	контроль	2,12	2,48	1,79	2,13
	Циркон	2,49	2,81	1,87	2,39
	ФлорГумат	2,38	2,79	2,12	2,43
	Эпин	2,26	2,61	1,70	2,19
Ригасол	контроль	2,14	2,56	1,75	2,15
	Циркон	2,51	2,94	2,14	2,49
	ФлорГумат	2,21	2,99	2,30	2,50
	Эпин	2,27	2,64	1,72	2,21
Новоанненский 2	контроль	2,11	2,24	1,71	2,02
	Циркон	2,35	2,78	1,23	2,12
	ФлорГумат	2,12	2,64	1,69	2,15
	Эпин	2,18	2,57	1,34	2,0 3
НСР05		фактор А=0,07 фактор В=0,12 АВ=0,17	фактор А=0,11 фактор В=0,17 АВ=0,21	фактор А=0,09 фактор В=0,08 АВ=0,12	

цы 3, следует отметить, что обработка семян Цирконом и ФлорГуматом существенно повышает сохранность растений к уборке, обработка Эпином на этот показатель значительного влияния не оказывает.

По числу семян в корзинке гибриды значительно отличались. В среднем за годы наблюдений наибольшее количество семян в корзинке формировал гибрид Гарант – от 915 до 966 шт. семян в корзинке, наименьшее гибрид Новоанненский 2 – от 703 до 800 шт. семян в корзинке. Гибриды Опера и Ригасол по этому показателю превосходили Новоанненский 2, но несколько уступали гибриду Гарант.

Изучаемые регуляторы роста оказали влияние на число семян в корзинке. Максимальное положительное действие проявил ФлорГумат, Эпин – немного меньшее. Обработка семян перед посевом Цирконом даже несколько снижала число семян в корзинке.

Наибольшей массой 1000 семян характеризовался гибрид Новоанненский 2 – от 62,1 до 66,4 г, наименьшей – гибрид Гарант – от 56,2 до 57,8 г.

Применение регуляторов роста способствовало увеличению массы 1000 семян всех гибридов: гибрида Гарант – на 0,4-1,6 г, гибрида Опера – на 0,2-1,2 г, гибрида Новоаннинский 2 – на 1,1-4,3 г, гибрида Ригасол – на 0,2-1,0 г. Следует отметить, что Циркон более других изучаемых препаратов оказывал положительное действие на увеличение массы 1000 семян всех гибридов.

Масса семян в корзинке зависит от числа семянок в корзинке и массы 1000 семянок. Оптимальное сочетание этих показателей было отмечено у гибрида Гарант при обработке семян ФлорГуматом – 54,7 г. Остальные варианты опыта уступали ему по данному показателю на 1,8-8,0 г.

Наибольшую биологическую урожайность – 2,82 т/га маслосемян – обеспечивало оптимальное сочетание элементов структуры урожая, которым характеризовался гибрид Гарант при применении ФлорГумата. Гибрид Опера на фоне применения этого же препарата также отличался высокой биологической урожайностью – 2,69 т/га маслосемян. Гибриды Ригасол и Новоанненский 2 наибольшую биологическую урожайность сформировали при обработке семян Цирконом.

Хозяйственная урожайность всех гибридов оказалась несколько ниже, чем биологическая, но все закономерности, отмеченные выше, полностью сохранились (таблица 4).

Анализируя данные таблицы 4, следует отметить, что в течение опыта урожайность изучаемых гибридов по годам заметно отличалась. Это в значительной степени обусловлено тем, что 2013 и 2014 годы были умеренно влажными, а 2015 год засушливым. Наиболее урожайным в период проведения исследований был гибрид Гарант, несколько менее урожайным Ригасол. Урожайность гибридов Опера и особенно Новоанненского 2 была заметно ниже. Важно обратить внимание, что во влажные годы более эффективной являлась обработка семян перед посевом препаратом Циркон, а в сухие – препаратом ФлорГумат. Обработка Эпином во все годы наблюдений оказалась наименее эффективной. Уровень рентабельности на лучших вариантах опыта составил в среднем за 3 года 253-268%.

Заключение. Как показали исследования, из всех изучаемых гибридов, выращиваемых на южных черноземах Волгоградской области, Гарант и Ригасол отличаются наибольшей урожайностью. Перед посевом семена необходимо обрабатывать 3% препаратом ФлорГумата из расчета 10 л/т семян. Это позволит ежегодно получать более 2,0 т/га высококачественных маслосемян с высоким экономическим эффектом.

Библиографический список

1. Гермогенов, А.В. Особенности агротехники возделывания сортов и гибридов подсолнечника на темно-каштановых почвах Нижнего Поволжья [Текст] / А. В. Гермогенов // Основы достижения устойчивого развития с.-х.: материалы Международной научно-практической конференции. Раздел «Агрономия» / ВГСХА. – Волгоград, 2004. – С. 87-88.

2. Глущенко, М.А. Агробиологические особенности и продуктивность сортов и гибридов подсолнечника в зависимости от приемов возделывания на южных черноземах Волгоградской области [Текст]: автореф. дис… канд. с.-х. наук / Глущенко Михаил Анатольевич. – Волгоград, 2012. – 20 с.

3. Жидков, В.М. Эффективность биорациональных средств в технологии возделывания подсолнечника [Текст]: информационный листок / В.М. Жидков, А.А. Астахов, С.А. Коноваленко// ЦНТИ. – Волгоград, 2002. – № 51-02. – С. 1-2.

4. Жидков, В.М. Предпосевная обработка семян и продуктивность подсолнечника [Текст] / В.М. Жидков, А.А. Астахов, С.А. Коноваленко // Агрохимический вестник. – 2003. – № 2. – С. 35-36.

5. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта [Текст] / Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 315 с.

6. Шевелуха, В.С. Биотехнология и биобезопасность [Текст] / В.С. Шевелуха // С.-х. биол. – 2002. – №3. – С. 3-15.

References

1. Germogenov, A.V. Features of agrotechnics cultivation of sunflower varieties and hybrids on dark chestnut soils of the Lower Volga Region [Text] / AV Germogenov // Fundamentals of sustainable development of agricultural workers: materials of the International Scientific and Practical Conference. Section «Agronomy» / VGSHA. – Volgograd, 2004. – p. 87-88.

2. Glushchenko, M.A. Agrobiological features and productivity of varieties and hybrids of sunflower, depending on the methods of cultivation in the southern chernozems of the Volgograd region [Text]: avtoref. dis ... cand. s.-. / Glushchenko Mikhail Anatolievich. – Volgograd, 2012. – 20 p.

3. Zhidkov, V.M. Efficiency of biorational means in technology of cultivation of sunflower [Text]: information sheet / B.M. Zhidkov, A.A. Astakhov, S.A. Konovalenko; CNTI. – Volgograd, 2002. – No. 51-02. – p. 1-2.

4. Zhidkov, V.M. Presowing seed treatment and sunflower productivity [Text] / V.M. Zhidkov, A.A. Astakhov, S.A. Konovalenko // Agrochemical Herald. – 2003. – No. 2. – p. 35-36.

5. Dospekhov, B.A. Methodology of field experience [Text] / B.A. Armor. – Moscow: Agropromizdat, 1985. – 315 p.

6. Shevelukha, B.C. Biotechnology and biosafety [Text] / B.C. Shevelukha // S.-kh. Biol. – 2002. – №3. – p. 3-15.

E-mail: agrovgsha@mail.ru

УДК 633.112:631.527

ВЛИЯНИЕ НОРМ И СРОКОВ ПОСЕВА НА УРОЖАЙНОСТЬ ОЗИМОЙ ТВЕРДОЙ ПШЕНИЦЫ НА СВЕТЛО-КАШТАНОВЫХ ПОЧВАХ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

INFLUENCE OF RATES AND TIMING OF SOWING ON THE YIELD OF HARD WINTER WHEAT ON LIGHT CHESTNUT SOILS OF THE VOLGOGRAD AREA

В.В. Балашов, доктор сельскохозяйственных наук, профессор,
А.В. Балашов, доктор сельскохозяйственных наук, доцент,
В.Н. Левкин, доктор сельскохозяйственных наук, профессор,
К.В. Левкина, кандидат сельскохозяйственных наук

Волгоградский государственный аграрный университет

V.V. Balashov,
A.V. Balashov,
V.N. Levkin,
K.V. Levkina

Volgograd state agrarian University

Глобальное потепление климата значительно изменило количество и сроки выпадения осадков. При отсутствии их в период оптимального срока посева можно применять более поздние сроки при условии получения всходов за счет осенних осадков. Перезимовка озимой твердой пшеницы зависела от сроков посева, норм высева и развития растений в осенний период. Выше сохранность всходов была при посеве культуры в сентябре. При посеве в октябре появление всходов, их развитие и перезимовка зависели от погодных условий. Более высокая урожайность в 2012 году была получена при 1 сроке посева нормой высева 3 млн шт. всхожих семян/га – 2,70 т/га, в 2013 году при 3 сроке нормой высева 5 млн шт. всхожих семян/га – 0,87 т/га, в 2014 году при 3 сроке нормой высева 5 млн шт. всхожих семян/га – 2,27 т/га. В среднем за 3 года более высокая урожайность сформировалась при 3 сроке посева нормой высева 4 млн шт. всхожих семян /га – 2,11 т/га.

Global warming of climate was considerably changed by quantity and terms of loss of rainfall. In the absence of them in the period of the optimum term of sowing it is possible to apply later on condition of receiving shoots at the expense of autumn rainfall. The rewintering of winter firm wheat depended on sowing time, norms of seeding and development of plants during the autumn period. The safety of shoots was higher at crops in September, At crops in October emergence of shoots, their development and a rewintering depended on weather conditions. Higher productivity in 2012 has been received on 1 sowing time, norm of seeding of 3 million pieces/hectare-2.70 t/hectare, in 2013 on the 3rd term, by norm of seeding of 5 million-0.87 t/hectare, in 2014 on the 3rd term, norm of seeding of 5 million – 2.27 t/hectare. On average for 3 years higher productivity was created on the 3rd sowing time with norm of seeding of 4 million pieces/hectare of viable grains – 2.11 t/hectare.

Ключевые слова: озимая твердая пшеница, сроки посева, нормы высева, урожайность.

Key words: winter hard wheat, sowing time, seeding rates, yield.

Введение. В условиях Нижнего Поволжья остро стоит задача устойчивого производства зерна озимой твердой пшеницы. По своим климатическим условиям Волгоградская область является достаточно благоприятным регионом для производства зерна этой ценной продовольственной культуры. Однако присутствие некоторых природных факторов осложняет устойчивое ведение сельскохозяйственного производства на ее территории. Главными среди них являются недостаточность и неустойчивость увлажнения, засухи, поэтому очень важно правильно определить предельно поздние сроки посева, после которых проводить посев озимых нецелесообразно [2, 3, 5].

Расширение площадей посева и получение стабильного урожая зерна невозможно без тщательного изучения биологических особенностей роста и развития растений, сроков посева и норм высева, поэтому результаты исследований в

Озимая пшеница в процессе вегетации

этих аспектах актуальны для производства [1, 4].

Материалы и методы. Экспериментальная часть опытов и их производственная проверка проводились на светло-каштановых почвах Октябрьского ГСУ Волгоградской области. Варианты опыта включали три нормы высева: 3, 4, 5 млн шт. всхожих семян/га и 8 сроков посева: 1 срок – 16.09, 2 срок – 23.09, 3 срок – 29.09, 4 срок – 07.10, 5 срок – 14.10, 6 срок – 21.10, 7 срок – 02.11, 8 срок – 9.12. Повторность четырехкратная. Размещение вариантов систематическое. Площадь учетной делянки 40 м^2. Предшественником культуры был черный пар, сорт озимой твердой пшеницы Курант.

Средняя мощность гумусового горизонта светло-каштановых почв 0,27-0,30 м. Содержание гумуса (по Тюрину) – 1,70%, обеспеченность нитратным азотом низкая – 21,0 мг/кг почвы, подвижным фосфором (по Мачигину) – до 37,0 мг/кг, обменным калием – до 320 мг/кг. По механическому составу светло-каштановые почвы представлены тяжелыми суглинками. Плотность сложения в слое 0-1,00 м – 1,39 т/м^3. Увеличение площади сложения с глубины 0,30 м снижает водопроницаемость почвы.

Результаты и обсуждение. Сроки посева, нормы высева и агрометеорологические условия осеннего периода имеют очень большое значение для роста и развития озимой твердой пшеницы и существенно сказываются на ее урожайности.

Проведенные наблюдения за появлением всходов показали, что при посеве в сентябре (16.09, 23.09, 29.09) 2011 года они появились в сентябре и первой декаде октября. Продолжительность периода посев-всходы при 1 сроке посева составляла 5 дней, при 2 и 3 сроках 10 и 11 дней соответственно. В условиях 2012 года начало всходов было отмечено 12.04.2013 года. В 2013 году сроки посева были сдвинуты из-за отсутствия возможности технически произвести посев. В сентябре выпало более 90 мм осадков, в связи с этим продолжительность периода посев-всходы при 3 сроке посева составляла 8 дней, при 4 сроке – 11 дней, при 5 сроке – 10 дней, при 6 сроке – 15 дней, при 7 сроке – 19 дней.

Полевая всхожесть семян озимой твердой пшеницы зависела от условий влагообеспеченности верхнего слоя почвы (0-0,10 м) и колебалась в 2011 году от 70,0 до 85,0%. В условиях 2012 посев был произведен в сухую почву, поэтому всходы были получены 12.04.2013 года. В условиях 2013 года полевая всхожесть колебалась от 70,0 до 83,3%.

В условиях 2011 года недостатками всходов в осенний период являлись слабая кустистость при первых трех сроках посева, проведенных в сентябре, и отсутствие кущения при посеве в октябре, что сказалось на перезимовке растений.

В условиях осени 2012 года при всех сроках посева всходов не было. При обследовании состояния семян в первой декаде декабря наблюдениями установлено появление ростка, но отсутствие развития зародышевых корешков, в этой фазе семена проходили стадию яровизации и уходили в зиму. Весной (12.04) появились всходы, полевая всхожесть составляла от 51,2 до 57,6%.

В весенний период 2013 года недостатком всходов была слабая кустистость при всех сроках посева, что сказалось на развитии растений и формировании продуктивного стеблестоя. В 2013 году при 3 сроке посева (29.09) растения в осенний период вегетации формировали в зависимости от норм высева от 2 до 3 побегов, при этом образования узловых корней не отмечалось. При 4 и последующих сроках посева растения уходили в зиму в фазе всходов, в основном на побеге формировалось от 1 до 3 листьев. При посеве в более поздние сроки (6-8) всходы отсутствовали, наблюдения показали появление у семян зародышевых корешков, их размер достигал 3-4 мм, и в таком состоянии культура уходила в зиму.

Одной из основных причин низкой урожайности озимой твердой пшеницы были неудовлетворительные гидротермические условия весенне-летней вегетации. Полученные данные характеризуют высокую засухоустойчивость сорта Курант, что позволило ему в очень неблагоприятных условиях летней вегетации за три года сформировать удовлетворительную урожайность.

В 2012 году при норме высева 3 млн шт. всхожих семян/га наибольшая урожайность была получена при 1 сроке посева – 2,70 т/га, при более поздних сроках посева она снижалась до минимальной 0,78 т/га. При нормах высева 4 и 5 млн шт. всхожих семян/га лучшая урожайность была при 2 сроке посева – 2,07 и 2,11 т/га соответственно, при более поздних сроках посева она снижалась до полного отсутствия (таблица).

Таблица – **Урожайность озимой твердой пшеницы в зависимости от сроков посева по годам исследований, т/га**

Норма высева, млн шт. всхожих семян/га	Срок посева*	Год			Средняя урожайность за три года, т/га
		2012	2013	2014	
3	1	2,70	0	-	0,90
	2	1,54	0	-	0,51
	3	0,78	0,74	1,79	1,10
	4	1,05	0,71	0,83	0,86
	5	0	0,63	0,63	0,42
	6	0	0,23	0,06	0,09
	7	0	0,44	0	0,14
	8	0	0,62	0	0,20
Средняя урожайность по годам, т/га		0,76	0,43	0,42	
4	1	1,74	0	-	0,58
	2	2,07	0	-	0,69
	3	1,77	0,82	2,11	1,56
	4	1,23	0,61	1,24	1,03
	5	0	0,64	1,10	0,58
	6	0	0,53	0,23	0,25
	7	0	0,43	0	0,14
	8	0	0,62	0	0,21
Средняя урожайность по годам, т/га		0,86	0,46	0,59	
5	1	1,35	0	-	0,45
	2	2,11	0	-	0,73
	3	1,50	0,87	2,27	1,55
	4	0,80	0,72	1,30	0,94
	5	0	0,72	1,29	0,67
	6	0	0,52	0,28	0,27
	7	0	0,56	0	0,19
	8	0	0,83	0	0,28
Средняя урожайность по годам, т/га		0,72	0,53	0,65	

*Даты проведения посева: 1 срок – 16.09, 2 срок – 23.09, 3 срок – 29.09, 4 срок – 07.10, 5 срок – 14.10, 6 срок – 21.10, 7 срок – 02.11, 8 срок – 09.12.

2012 год $НСР_{05}$: общая – 0,09; фактор А – 0,05; фактор В – 0,05; АВ – 0,05.

2013 год $НСР_{05}$: общая – 0,04; фактор А – 0,02; фактор В – 0,02; АВ – 0,02.

2014 год $НСР_{05}$: общая – 0,06; фактор А – 0,03; фактор В – 0,03; АВ – 0,03.

Созревшая озимая пшеница

В 2013 году при норме высева 5 млн шт. всхожих семян/га урожайность была самой высокой при 3 сроке посева – 0,87 т/га, при 4, 5, 6 и 7 сроках она была существенно меньше и составляла соответственно 0,72, 0,72, 0,52 и 0,56 т/га. При норме высева 3 млн шт. всхожих семян/га наименьшая урожайность культуры была получена при 6 сроке посева – 0,23 т/га.

В 2014 году была при норме высева 5,0 млн шт. всхожих семян/га максимальная урожайность была получена при 3 сроке посева – 2,27 т/га, снижение нормы высева и посев в более поздние сроки приводили к ее снижению. При норме высева 3 млн шт. всхожих семян/га минимальной урожайностью культура отличалась на 6 сроке посева – 0,06 т/га.

В среднем за три года более высокая урожайность формировалась при нормах высева 4 и 5 млн шт. всхожих семян/га при 3 сроке посева – 1,56 и 1,55 т/га соответственно. При норме высева 3 млн шт. всхожих семян/га при 6 сроке посева продуктивность культуры снизилась до 0,09 т/га.

Основное назначение зерна озимой твердой пшеницы обуславливает жесткие требования к стекловидности и натуре. Их определение показало, что зерно озимой твердой пшеницы урожая 2013-2014 годов по стекловидности соответствовало третьему и первому классам (80-85%) при допустимых значениях для первого и второго классов – 85%, для третьего – 70%. По натуре полученное в 2013 году зерно соответствовало 1 классу при посеве в 4, 6, 7 сроки, в последующие сроки – 2 классу; полученное в 2014 году зерно относилось ко 2 классу. По содержанию белка зерно 2013 и 2014 годов отвечало требованиям 1 класса.

Заключение. Установлено, что при производстве зерна озимой твердой пшеницы планировать предельно поздние сроки посева нецелесообразно по причине получения ее низкой урожайности. Они допустимы только при условии отсутствия всходов перед уходом культуры в зиму, тогда за счет весеннего кущения и образования генеративных побегов она сформирует урожай зерна.

Перезимовка озимой пшеницы зависит от сроков посева, норм высева и развития растений в осенний период. При посеве в сентябре сохранность всходов выше, чем при посеве в более поздние месяцы. При посеве в октябре появление всходов, их развитие и перезимовка зависят от погодных условий.

Библиографический список

1. Балашов, В.В. Озимая тургидная (твердая) пшеница в Волгоградской области [Текст] / В.В. Балашов, В.Н. Левкин // Аграрный вестник Урала. – 2007 – № 5 (41). – С. 41-42.

2. Ионова, Е.В. Интенсивность ростовых процессов в начальные стадии развития растений озимой пшеницы [Текст] / Е.В. Ионова // Зерновое хозяйство России. – 2011. – №3. – С. 1-4.

3. Куперман, Ф.М. Морфофизиология растений: морфофизиологический анализ этапов органогенеза различных форм покрытосеменных растений [Текст] / Ф.М. Куперман. – М.: Высшая школа, 1984. – 240 с.

4. Левкин, В.Н. Теоретические и технологические аспекты формирования высокопродуктивных посевов озимой пшеницы для условий Нижнего Поволжья: автореф. дис. док-ра с.-х. наук: 06.01.09 / Левкин Виктор Николаевич. – Волгоград, 2007. – 40 с.

5. Самофалова, Н.Е. Урожайность и качество современных сортов твердой озимой пшеницы селекции ГНУ ВНИИЗК им. И.Г. Калиненко [Текст] / Н.Е. Самофалова, О.А. Дубинина, Н.П. Иличкина, Н.Е. Васюшкина // Зерновое хозяйство России. 2013. №1. С. 1-9.

References

1. Balashov, V.V. Winter hard (hard) wheat in the Volgograd region [Text] / V.V. Balashov, V.N. Levkin // Agrarian herald of the Urals. – 2007 – No. 5 (41). – P. 41-42.

2. Ionova, E.V. The intensity of growth processes in the initial stages of development of plants of winter wheat [Text] / E.V. Ionov // Grain economy of Russia. – 2011. – №3. – С. 1-4.

3. Kuperman, F.M. Morphophysiology of plants: morphophysiological analysis of the stages of organogenesis of various forms of angiosperm plants [Text] / F.M. Cooperman. – Moscow: Higher School, 1984. – 240 p.

4. Levkin, V.N. Theoretical and technological aspects of the formation of highly productive winter wheat crops for the conditions of the Lower Volga region: the author's abstract. dis. Dok. Agricultural Sciences: 06.01.09 / Levkin Victor Nikolaevich. – Volgograd, 2007. – 40 p.

5. Samofalova, N.E. Yield and quality of modern varieties of hard winter wheat breeding of GNU VNIIZK them. I.G. Kalinenko [Text] / N.E. Samofalova, O.A. Dubinina, N.P. Ilychkina, N.E. Vasyushkina // Grain economy of Russia. 2013. №1. Pp. 1-9.

E-mail: a2011volga@yandex.ru

УДК 633.11:631.526.32

ВЛИЯНИЕ СПОСОБОВ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ НА ФОТОСИНТЕТИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ В ПОСЕВАХ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В СВЯЗИ С ПРИМЕНЕНИЕМ ПРЕПАРАТОВ ГУМАТ+7 КАЛИЯ И ЭКОСС-20

EFFECT OF MAIN SOIL PROCESSING METHODS ON PHOTOSYNTHETIC INDICATORS IN WINTER WHEAT SOWS IN CONNECTION WITH THE USE OF HUMATE + 7 POTASSIUM AND ECOSS-20 PREPARATIONS

В.Н. Чурзин, доктор сельскохозяйственных наук, профессор,
Е.В. Кубраков

Волгоградский государственный аграрный университет

V.N. Churzin,
E.V. Kubrakov

Volgograd State Agrarian University

Исследованиями установлено, что более высокой фотосинтетической продуктивностью отличались посевы, у которых максимальная площадь листьев составляла от 28,3 до 36,5 тыс. м^2/га, что обеспечивало КПД приходящей ФАР от 1,67 до 2,16%. Применение Гумата+7 калия и Экосс-20 положительно влияло на фотосинтетическую продуктивность и урожайность озимой пшеницы. Лучшие результаты были получены с использованием рабочих органов «Ранчо» и «Ропа» по сравнению с применением отвальной и мелкой обработок почвы. В 2016 году максимальная урожайность озимой пшеницы – 5,83 т/га была получена при применении препарата Экосс-20 и обработке почвы «Ропа». Прибавка урожайности культуры, полученной на необработанных препаратами посевах, составляла 1,13 т/га. Урожайность при отвальной обработке была 5,80 т/га, при обработке «Ранчо» – 5,30 т/га. В 2017 году применение биопрепарата Экосс-20 обеспечило прибавку урожая при отвальной обработке 0,80 т/га, при обработке «Ропа» – 0,73 т/га, при мелкой обработке – 0,58 т/га.

It has been stated that the highest photosynthetic productivity is provided by crops, in which the maximum leaf area reaches from 28.3 to 36.5 thousand m2/ha, which ensures the efficiency of the incoming PhAR from 1.67 to 2.16%. Studies on the influence of the methods of basic soil cultivation for winter wheat with the use of Gumata+7 potassium and Ecocass-20 indicate a positive effect on the photosynthetic productivity and productivity of winter wheat. The best results were obtained using the working organs of «Rancho» and «Ropa» in comparison with the dump and small processing. The experimental data obtained show that in 2016 the maximum yield in winter wheat with the use of the preparation Ecoss-20 was noted on the treatment version by the working organ «Ropa» and amounted to 5.83 t/ha, the increment to the control reached 1.13 t/ha. Yield on the variant of dump processing was 5.80 t/ha, on the variant of processing «Rancho» accordingly 5,30 t/ha. In the cultivation in 2017, the use of the Ecoss-20 bio-preparation provided an increase of 0.69 t/ha for the dump treatment option, Rancho 0.80 t/ha, Ropa 0.73 t/ha and fine treatment, respectively 0 , 58 t/ha.

Ключевые слова: способы основной обработки почвы, озимая пшеница, препараты Гумат+7, Экосс-20, показатели фотосинтетической продуктивности в посевах озимой пшеницы, урожайность.

Key words: methods of basic soil cultivation, winter wheat, Gumat+7 preparations, Ecos-20, photosynthetic productivity in winter wheat crops, yield.

Введение. Задача проведенных исследований заключалась в оценке эффективности применения препаратов Гумат+7 калия и Экосс-20 на фотосинтетические показатели посевов озимой пшеницы при различных способах основной обработки светло-каштановых почв Волгоградской области.

Материалы и методы. Полевые исследования проводились на полях учебного хозяйства УНПЦ «Горная Поляна» Волгоградского ГАУ.

В двухфакторном опыте изучались: фактор А – способы основной обработки почвы (варианты опыта): 1. Отваль-

Таблица 1 – **Фотосинтетические показатели посевов озимой пшеницы в зависимости от способов основной обработки почвы и применения препаратов по годам исследований**

Вариант обработки почвы	Максимальная площадь листьев, тыс. м²/га	ФП посева, тыс. м²·дней/га	ЧПФ, г/м²·сутки	КПД приходящей ФАР, %	Урожай сухой биомассы, т/га	К хоз., %
2016 год, Экосс-20						
Отвальная	35,4	1 770	7,60	2,16	13,39	43,3
«Ранчо»	36,5	1 825	6,65	1,96	12,13	43,7
«Ропа»	36,1	1 805	7,41	2,16	13,37	43,6
Мелкая	31,7	1 585	7,20	1,84	11,41	41,2
2016 год, контроль						
Отвальная	28,8	1 440	7,03	1,64	10,13	42,4
«Ранчо»	33,1	1 655	6,71	1,79	11,11	43,2
«Ропа»	30,1	1 505	7,20	1,75	10,83	43,4
Мелкая	28,3	1 415	7,31	1,67	10,34	40,6
2017 год, Экосс-20						
Отвальная	28,1	1 545	6,35	1,58	9,81	41,3
«Ранчо»	32,0	1 760	5,95	1,69	10,48	42,0
«Ропа»	30,6	1 683	6,00	1,63	10,10	41,6
Мелкая	25,4	1 397	7,00	1,60	9,90	40,1
2017 год, Гумат+7 калия						
Отвальная	26,5	1 404	6,24	1,42	8,76	42,0
«Ранчо»	30,5	1 616	5,74	1,50	9,28	41,6
«Ропа»	31,2	1 654	5,66	1,51	9,36	42,2
Мелкая	25,1	1 330	6,23	1,34	8,29	41,0
2017 год, контроль						
Отвальная	26,3	1 394	5,85	1,32	8,16	41,2
«Ранчо»	30,8	1 632	5,36	1,41	8,74	41,5
«Ропа»	28,2	1 495	5,61	1,35	8,38	41,4
Мелкая	26,7	1 415	5,84	1,34	8,27	41,0

Примечание. Калорийность 1 кг сухого вещества – 16,56 Мдж. Приход ФАР за период весенне-летней вегетации – 102,5 кДж/см².

ная обработка на 0,23-0,25 м (ПН-4-35). 2. Обработка рабочим органом «Ранчо» с рыхлением на 0,30-0,32 м и оборотом пласта на 0,14-0,15 м. 3. Безотвальная обработка на 0,30-0,32 м плугом с рабочим органом «Ропа». 4. Мелкая обработка (БДМ-4) на 0,10-0,12 м; фактор Б – способы питания (варианты опыта). Норма расхода препарата Биогумата Экосс-20 при обработке семян 250 мл/т, расход воды 10 л/т. Норма расхода препарата Гумат+7 калия при обработке семян 2 л/т, расход воды 10 л/т. Обработка вегетирующих растений 250 мл/га, расход рабочего раствора 200 л/га.

Агрохимическая характеристика Биогумата Экосс-20: соли гуминовых кислот 20-23 г/л, гуминовые кислоты 12-15 г/л, фульвокислоты 5-8 г/л, массовая доля золы 0,51%. Макроэлементы: С – 42-45%, N – 50-100 мг/л, К – 500-700 мг/л, Р – 40-60 мг/л, Са – 100-150 мг/л, Na – 1 500-1 700 мг/л. Микроэлементы: Mo – 0,24 мг/л, Cu – 3 мг/л, Fe – 100 мг/л, Mg – 150 мг/л, Zn – 12 мг/л, Mn – 1,2 мг/л, B – 10 мг/л.

Таблица 2 – **Влияние способов основной обработки почвы и препаратов на урожайность озимой пшеницы, т/га**

Вариант	Отвальная обработка	Обработка «Ранчо»	Обработка «Ропа»	Мелкая обработка
2016 год				
Контроль	4,72	4,80	4,70	4,20
Экосс-20	5,80	5,30	5,83	4,70
Прибавка	1,08	0,50	1,13	0,50
2017 год				
Контроль	3,36	3,60	3,47	3,39
Экосс-20	4,05	4,40	4,20	3,97
Прибавка	0,69	0,80	0,73	0,58
Гумат+7 калия	3,68	3,86	3,95	3,40
Прибавка	0,32	0,26	0,48	0,01
В среднем за 2016-2017 годы				
Контроль	4,04	4,20	4,09	3,80
Экосс-20	4,93	4,85	5,02	4,34
Прибавка	0,89	0,65	0,93	0,54
Гумат+7 калия*	3,68	3,86	3,95	3,40
Прибавка	0,32	0,26	0,48	0,01

*данные за 2017 год

2016 год $НСР_{05}$: общая – 0,24; фактор А – 0,12; фактор В – 0,08; АВ – 0,12.
2017 год $НСР_{05}$: общая – 0,21; фактор А – 0,12; фактор В – 0,10; АВ – 0,10.

Агрохимическая характеристика Гумата+7 калия: 80-88% солей гуминовых кислот (гуматы); 7 основных микроэлементов, необходимых для жизнедеятельности растений: Fe – 0,4%, Cu – 0,2%, Zn – 0,2%, Mn – 0,17%, Mo – 0,018%, Co – 0,02%, B – 0,2%; NPK – 1,5-0,15-5%.

Содержание гумуса в пахотном слое почвы 1,89%. Обеспеченность почвы опытного участка: минеральным азотом низкая – 29,8 мг/кг почвы, подвижным фосфором повышенная – 31,6 мг/кг почвы, обменным калием высокая – 422 мг/кг почвы.

Повторность опыта трехкратная при систематическом размещении вариантов. Учетная площадь 36 м^2. Норма высева 3,5 млн всхожих семян/га. Сорт озимой пшеницы Камышанка 5.

Результаты и обсуждение. Проведенные исследования показали, что урожай является результатом фотосинтетической деятельности посевов в основном за период весенне-летней вегетации, и поэтому его величину можно связывать с величиной фотосинтетического потенциала (ФП) и показателями суточных приростов фотосинтеза (ЧПФ), что подтверждается ранее проведенными исследованиями [1, 3].

Основные показатели фотосинтетической деятельности сорта озимой пшеницы Камышанка 5 по годам исследований отражены в таблице 1. Наблюдениями было установлено, что нарастание площади листьев на изучаемых вариантах имеет общие закономерности. Так, процесс нарастания площади листьев интенсивнее проходил до начала фазы колошения, некоторый период площадь листьев сохраняла свои размеры, затем начиналось постепенное ее уменьшение. Поэтому в ходе проведения исследовательской работы площадь листьев определяли в фазу полного колошения.

Максимальная площадь листьев посевов 2016 года была выше при применении препарата Экосс-20: на варианте отвальной обработки почвы она составляла 35,4 тыс. м^2/га, на варианте обработки «Ранчо» – 36,5 тыс. м^2/га, на варианте обработки «Ропа» – 36,1 тыс. м^2/га, на мелкой обработке – 31,7 тыс. м^2/га. На необработанных препаратами посевах (контроль) площадь листьев изменялась от 28,3 (на варианте мелкой обработки) до 33,1 тыс. м^2/га (на варианте обработки «Ранчо»).

В зависимости от вариантов опыта и метеоусловий весенне-летней вегетации величина ФП в 2016 году составляла от 1 415 (контроль, мелкая обработка) до 1 825 тыс. м^2·дней/га (вариант обработки «Ранчо» и применения Экосс-20).

В 2017 году при применении препарата Экосс-20 величина ФП была ниже и изменялась от 1 397 (вариант мелкой обработки) до 1 760 тыс. м^2·дней/га (вариант обработки «Ранчо»). В 2017 году при применении препарата Гумат+7 калия величина ФП была выше и варьировала от 1 330 (вариант мелкой обработки) до 1 654 тыс. м^2·дней/га (вариант обработки «Ропа»).

В 2016 году в течение периода весенне-летней вегетации сорта Камышанка 5 при применении препарата Экосс-20 показатели ЧПФ находились в пределах

от 6,65 (вариант обработки «Ранчо») до 7,60 г/м^2·сутки (вариант отвальной обработки). На контроле величина ЧПФ изменялась от 6,71 (вариант «Ранчо») до 7,31 г/м^2·сутки (вариант мелкой обработки).

Установлено, что взаимосвязь между ЧПФ, урожаем сухой биомассы и урожаем зерна не всегда имела прямую зависимость.

Изменения интенсивности фотосинтеза сорта Камышанка 5 по годам исследований отражались и на КПД ФАР. В наиболее благоприятных условиях 2016 года КПД ФАР сорта при применении препарата Экосс-20 составлял от 1,84 до 2,16% в зависимости от варианта обработки почвы. На контроле КПД ФАР составлял от 1,67 (вариант мелкой обработки) до 1,79% (вариант обработки «Ранчо»). В 2017 году КПД ФАР варьировал от 1,34 (при применении Гумат+7 калия, вариант мелкой обработки) до 1,69% (при применении Экосс-20, вариант обработки «Ранчо»). На контроле в зависимости от варианта обработки почвы его величина изменялась от 1,32 до 1,41%.

Важным показателем продуктивности посевов является коэффициент хозяйственной эффективности (Кхоз.). Установлено, что Кхоз. зависит от биологических особенностей сорта и условий вегетации. В 2016 году при применении препарата Экосс-20 величина Кхоз. колебалась от 41,2 до 43,7% в зависимости от варианта обработки почвы. На контроле значения Кхоз. изменялись от 40,6 (вариант мелкой обработки) до 43,4% (вариант обработки «Ропа»).

Полученные экспериментальные данные показали, что урожайность зависела от способов основной обработки почвы и применяемых препаратов (таблица 2).

В условиях 2016 года при значительных осадках в мае (191,3 мм) и удовлетворительных запасах продуктивной влаги в июне максимальная урожайность озимой пшеницы при применении препаратов была отмечена на варианте обработки «Ропа» – 5,83 т/га, прибавка к урожайности, полученной на контроле, составляла 1,13 т/га. На варианте отвальной обработки урожайность была 5,80 т/га, на варианте обработки «Ранчо» – 5,30 т/га.

В 2017 году наибольшая урожайность озимой пшеницы была при применении препарата Экосс-20 на варианте обработки «Ранчо» – 4,40 т/га. Прибавка к урожайности, полученной на контроле, была выше при применении препарата Экосс-20 и в зависимости от варианта обработки почвы варьировала от 0,58 до 0,80 т/га.

Полученные результаты согласуются с закономерностями, определенными при ранее проведенных исследованиях [2, 4].

Заключение. Исследованиями установлено, что более высокой фотосинтетической продуктивностью отличались посевы, у которых максимальная площадь листьев составляла от 28,3 до 36,5 тыс. м^2/га, что обеспечивало КПД приходящей ФАР от 1,67 до 2,16%. Лучшие результаты обеспечивает применение способов основной обработки почвы с использованием рабочих органов «Ранчо» и «Ропа» по сравнению с отвальной и мелкой обработками. Взаимосвязь между ЧПФ, урожаем сухой массы и урожаем зерна не всегда имеет прямую зависимость.

Оценка способов основной обработки почвы под озимую пшеницу с применением изучаемых препаратов показала, что мелкая обработка в системе обработки черного пара под озимые культуры снижает урожайность озимой пшеницы.

В 2016 году максимальная урожайность озимой пшеницы была отмечена при применении Экосс-20 на варианте обработки «Ропа» – 5,83 т/га, прибавка к урожайности, полученной на контроле, составляла 1,13 т/га. Урожайность на варианте отвальной обработки составляла 5,80 т/га, на варианте обработки «Ранчо» – 5,30 т/га, на варианте мелкой обработки – 4,70 т/га.

В 2017 году наибольшая урожайность озимой пшеницы была при применении препарата Экосс-20 на варианте обработки «Ранчо» – 4,40 т/га. На варианте обработки «Ропа» незначительно меньше – 4,20 т/га. Минимальная урожайность была получена на контроле, в зависимости от варианта обработки почвы она изменялась от 3,36 до 3,60 т/га. Прибавка к урожайности, полученной на контроле, была выше при применении препарата Экосс-20, в зависимости от варианта обработки почвы она варьировала от 0,58 до 0,80 т/га.

Библиографический список

1. Алиев, Д.А. Фотосинтетическая деятельность, минеральное питание и продуктивность растений [Текст] / Д.А. Алиев. – Баку: «ЭЛМ», 1974. – 333 с.

2. Казаков, Г.И. Рациональные обработки почвы в условиях Среднего Поволжья [Текст] / Г.И. Казаков // Современные системы земледелия: опыт, проблемы, перспективы», посвященной 80-летию со дня рождения профессора Морозова В.И.: мат. межд. научно-практич. конф. – Ульяновск: Ульяновская ГСХА, 2011. – С. 110-118.

3. Ничипорович, А.А. Основы фотосинтетической продуктивности растений [Текст] / А.А. Ничипорович // Современные проблемы фотосинтеза. – М.: Изд-во МГУ, 1973. – С. 17-43.

4. Чурзин, В.Н. Влияние способов основной обработки черного пара и препаратов Альбит и Силиплант в технологии возделывания озимой пшеницы на светло-каштановых почвах Волгоградской области [Текст] / В.Н. Чурзин, Ф.А. Серебряков, А.А. Серебряков // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2014. – № 1 (33). – С. 73-79.

References

1. Aliev, D.A. Photosynthetic activity, mineral nutrition and plant productivity [Text] / Д.А. Aliev. – Baku: «ELM», 1974. – 333 p.

2. Kazakov, G.I. Rational soil cultivation in the Middle Volga region [Text] / G.I. Kazakov // Modern systems of agriculture: experience, problems, perspectives «, dedicated to the 80th anniversary of professor VI Morozov: mat. Int. scientific and practical. Conf. – Ulyanovsk: Ulyanovsk State Agricultural Academy, 2011. – P. 110-118.

3. Nichiporovich, A.A. Fundamentals of photosynthetic plant productivity [Text] / A.A. Nichiporovich // Modern problems of photosynthesis. – Moscow: Izd-vo MGU, 1973. – P. 17-43.

4. Churzin, V.N. Influence of the methods of basic treatment of black steam and Albit and Silipant preparations in the technology of winter wheat cultivation on light chestnut soils of the Volgograd Region [Text] / V.N. Churzin, F.A. Serebryakov, A.A. Serebryakov // News of the Nizhnevolzhsky agro-university complex: science and higher vocational education. – 2014. – No. 1 (33). – P. 73-79.

E-mail: rastenievodstvo44@mail.ru

Анна Владимировна РОДИОНОВА
ведущий научный сотрудник лаборатории луговедения и луговодства, кандидат с.-х. наук, доцент, Федеральный научный центр кормопроизводства и агроэкологии имени В.Р. Вильямса

Раннеспелые травостои для культурных пастбищ центральных районов Нечерноземной зоны

Учеными Федерального научного центра кормопроизводства и агроэкологии имени В.Р. Вильямса впервые в условиях центральных районов Нечерноземной зоны научно обоснованы критерии подбора раннеспелых травосмесей, устойчивых к интенсивному пастбищному использованию. Проведена сравнительная оценка травосмесей по ботаническому составу, качеству корма, поедаемости, энергетической ценности корма, устойчивости к внедрению дикорастущих видов.

Оценка злаковых травосмесей с целью их использования на выпас скота показывает, что лучшей является лисохвостно-ежово-мятликовая травосмесь

Исследования проводили в течение ряда лет на загонах культурного пастбища, расположенного на суходоле временно избыточного увлажнения, на дерново-подзолистых среднесуглинистых почвах.

В опытном эксперименте использовали травы районированных сортов: ежу сборную ВИК 61, овсяницу луговую ВИК 5, тимофеевку луговую ВИК 9, лисохвост луговой Серебристый, мятлик луговой Йыгева 1, овсяницу тростниковую Мягколистная 7, райграс пастбищный Московский 84.

Травосмесь из ежи сборной ВИК 61 (8 кг/га), овсяницы луговой ВИК 5 (12 кг/га), тимофеевки луговой ВИК 9 (8 кг/га) была включена в опыт в качестве стандартной смеси.

Травостои использовали в фазе кущения злаков 5 раз за сезон. При их выращивании применяли удобрения в дозе $N_{300}P_{60}K_{150}$ при дробном внесении азота – N_{60} под цикл стравливания. Режим орошения определяли из расчета поддержания влажности почвы в пределах от 60 до 100% НВ в слое 0-30 см, оросительные нормы в зависимости от климатических условий года составляли от 500 до 1 980 м^3/га.

Результаты исследований в течение 7 лет показали, что количество и качество получаемого корма зависит от основного компонента травосмеси. Так, травостои с ежой сборной характеризуются высокими показателями полноты использования корма (71-74% в период проведения опыта), переваримости сухого вещества (СВ) (66,2-70,0%) (таблица), содержания сырого протеина (18,0-18,7%), концентрации обменной энергии в 1 кг СВ (10,3-10,7 МДж), близ-

Таблица

Продуктивность, полнота использования, переваримость раннеспелых травосмесей
(средние данные за 7 лет)

Состав травостоя (норма высева семян, кг/га)	Урожайность, т/га СВ		Сбор с 1 га			Полнота использования корма, %	Переваримость СВ пастбищного корма, %
	общая	в том числе сеяных видов	обменной энергии, ГДж	кормовых единиц	сырого протеина, кг		
Ежа сборная (8) + овсяница луговая (12) + тимофеевка луговая (8) (стандартая смесь)	8,5	6,7	88,1	7 284	1 485	72	70,0
Ежа сборная (8) + овсяница луговая (6) + тимофеевка луговая (4)	8,8	6,9	91,7	7 585	1 564	74	69,0
Ежа сборная (18)	8,4	6,6	88,1	7 383	1 491	73	69,2
Ежа сборная (8) + лисохвост луговой (5)	8.9	6,9	93,1	7 806	1 577	72	68,4
Ежа сборная (8) + лисохвост луговой (5) + мятлик луговой (4)	8,8	7,9	90,2	7 446	1 590	71	66,6
Лисохвост луговой (15)	8,2	2,1	85,4	7 061	1 572	70	61,5
Лисохвост луговой (10) + ежа сборная (5)	8,7	6,2	89,1	7 352	1 561	75	67,0
Лисохвост луговой (10) + ежа сборная (5) + мятлик луговой (4)	9,2	8,4	94,8	7 820	1 654	73	66,2
Овсяница тростниковая (18)	8,5	3,0	90,8	7 811	1 589	66	68,2
Овсяница тростниковая (12) + ежа сборная (5)	8,8	6,9	91,7	7 585	1 619	71	68,6
Овсяница тростниковая (12) + лисохвост луговой (5)	8,5	3,4	90,2	7 659	1 529	66	64,5
Овсяница тростниковая (12) + лисохвост луговой (5) + мятлик луговой (4)	8,8	6,6	92,6	7 762	1 695	68	63,8
Райграс пастбищный (18) + лисохвост луговой (5)	8,2	5,0	86,5	7 344	1 529	70	69,0

ким к оптимальному содержанием сырой клетчатки (23,5-24,1%).

Травостои с участием овсяницы тростниковой отличаются более низкими значениями аналогичных показателей, однако по содержанию основных питательных веществ выращенный корм соответствует зоотехническим требованиям. Также эти травостои характеризуются большей устойчивостью сеяных видов трав по сравнению с травостоями, имеющими в составе овсяницу луговую, которая выпадает на 4-5 год. Для таких травостоев в период исследований сбор обменной энергии составлял 90,8-92,6 ГДж/га, кормовых единиц 7 585-7 811, сырого протеина 1 529-1 695 кг/га.

Травосмеси с преобладанием райграса пастбищного отличаются неустойчивой урожайностью. В неблагоприятные годы его урожайность снижается (на 18%), а начиная с 4 года в травостой внедряются дикорастущие виды. Поэтому на основе райграса пастбищного невозможно сформировать раннеспелый травостой для длительного пользования.

Из всех изучаемых травосмесей наибольшей общей урожайностью (9,2 т/га СВ) и урожайностью сеяных видов (8,4 т/га), а также устойчивостью к внедрению дикорастущих видов отличается травосмесь из лисохвоста лугового (10 кг/га), ежи сборной (5 кг/га), и мятлика лугового (4 кг/га) (94,8 ГДж/га, 7 820 кормовых единиц, 1 654 кг сырого протеина). В период полевого эксперимента полнота использования этой травосмеси составляла 73%, переваримость – 66,2%.

Травосмесь из ежи сборной (8 т/га), овсяницы луговой (6 т/га) и тимофеевки луговой (4 т/га) несколько уступает по продуктивности лучшей – лисохвостно-ежово-мятликовой травосмеси, но превосходит ее по поедаемости и переваримости корма. Эта травосмесь подходит для 4-5-ти циклов пользования.

Таким образом, оценка злаковых травосмесей с целью их использования на выпас скота показывает, что лучшей является лисохвостно-ежово-мятликовая травосмесь. Она отличается наибольшей урожайностью и имеет преимущество по содержанию сырого протеина, особенно в поедаемой массе корма. Кроме того, важно то, что она характеризуется большой стабильностью урожайности в первом цикле при неблагоприятных зимне-весенних условиях.

В качестве альтернативы для краткосрочного использования (в течение 4-5 лет) можно рекомендовать травосмесь из ежи сборной (8 кг/га), овсяницы луговой (6 кг/га) и тимофеевки луговой (4 кг/га).

А.В. РОДИОНОВА,
ведущий научный сотрудник лаборатории луговедения и луговодства, кандидат с.-х. наук, доцент,
Д.М. ТЕБЕРДИЕВ,
заведующий лабораторией луговедения и луговодства, доктор с.-х. наук, профессор,
Федеральный научный центр кормопроизводства и агроэкологии имени В.Р. Вильямса

УСТАНОВКИ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА

(восстановления из навоза)

ПОДСТИЛКИ ДЛЯ КРС

BRU (Германия)

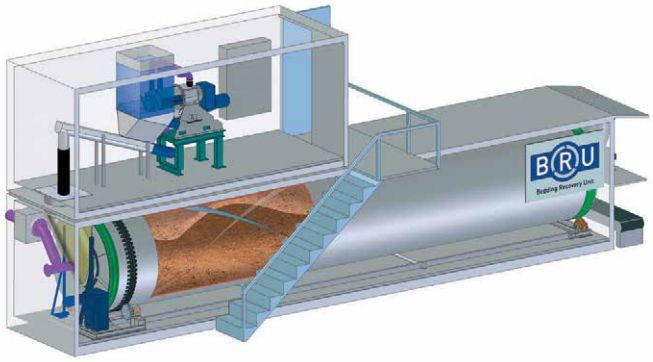
на правах рекламы

Преимущества производства подстилочного материала из навоза установками BRU:

- Анаэробный процесс переработки навоза уменьшает содержание возбудителей мастита и способствует сохранению родной микрофлоры
- Увеличение надоев
- Экономия средств на покупку подстилочного материала
- Снижение затрат на переработку/утилизацию навоза
- Простота переработки и утилизации
- Стабильное качество подстилки

Процесс производства подстилочного материала автоматизирован и может осуществляться непрерывно 24 часа в сутки

Возможна поставка установок BRU на 1 000 и 2 000 голов КРС



ООО «Регионинвестагро»

Волгоград, ул. Тимирязева, 9
Тел.: +7 (8442) 41-62-83, +7 (8442) 26-04-31
www.riagro.ru
E-mail: vasilyuk@riagro.ru

РИА

УДК 631.547.15

ИЗУЧЕНИЕ ПРОДУКТИВНОСТИ И ПИТАТЕЛЬНОЙ ЦЕННОСТИ БОБОВО-МЯТЛИКОВЫХ ТРАВОСМЕСЕЙ В ПОЧВЕННО-КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ

THE STUDY OF THE PRODUCTIVITY AND THE NUTRITIVE VALUE OF LEGUME-GRASSES MIXTURES IN THE SOIL-CLIMATIC CONDITIONS OF THE ASTRAKHAN REGION

Н.В. Тютюма, доктор сельскохозяйственных наук,
Г.К. Булахтина, кандидат сельскохозяйственных наук,
Н.И. Кудряшова

Прикаспийский аграрный федеральный научный центр РАН

N.V. Tyutyuma,
G.K. Bulakhtina,
N.I. Kudryashova

Caspian Agrarian Federal Scientific Center of the Russian Academy of Sciences

Для расширения ассортимента нетрадиционных для Астраханской области кормовых культур с целью подбора наиболее оптимальных структур травосмесей и проведения их комплексной оценки на базе Прикаспийского НИИ аридного земледелия в 2016 году был заложен многолетний опыт. Целью проводимых исследований являлись изучение влияния биотических и абиотических факторов на продуктивность бобово-мятликовых травосмесей при многоукосном использовании и выбор наиболее перспективных для почвенно-климатических условий региона, обладающих высокими адаптационными возможностями, значительным уровнем потенциальной урожайности и длительным сроком использования. По данным двухлетних исследований было выявлено, что наиболее высокую урожайность обеспечивали все изучаемые травосмеси при разбросном способе посева. Ее максимальным показателем характеризовалась травосмесь №2 – 128,4 т/га зеленой массы. При раздельно-рядовом способе посева продуктивность травосмесей ниже на 27-73 т/га зеленой массы. Исследуемые травосмеси обладают более высокой питательной ценностью в сравнении с естественной пастбищной растительностью по протеину – в 2,5-3,5 раза, по кормовым единицам – в 1,3-1,5 раза. Самым высоким содержанием сырого протеина (22,8%) и наибольшим количеством кормовых единиц (0,85) отличалась травосмесь №4. Дальнейшие исследования будут направлены на определение длительности использования таких кормовых угодий в почвенно-климатических условиях севера Астраханской области.

To expand the range of non-traditional forage crops for the Astrakhan region in order to select the most optimal structures of mixtures and their comprehensive assessment, on the basis of the Caspian research Institute of arid agriculture in 2016 was laid many years of experience. The aim of the research was to study the impact of biotic and abiotic factors on the productivity of legume-bluegrass mixtures in multi-use and the choice of the most promising for soil and climatic conditions of the region, with high adaptive capacity, a significant level of potential yield and long-term use. According to the data of two years of research it was revealed: the highest productivity is noted on the scattered method of sowing in all studied mixtures. The maximum value recorded from mixtures No.2 – 128.4 t/ha; separate-ordinary method of sowing showed productivity by options lower by 27-73 t/ha; the studied mixtures have higher nutritional value in comparison with natural pasture vegetation by protein – by 2.5-3.5 times, by feed units – by 1.3-1.5 times. The highest content of crude protein and the number of feed units recorded in the grass mixture number 4-22.8% and 0.85, respectively. Further research will be aimed at determining the duration of the use of such forage lands in the soil and climatic conditions of the North of the Astrakhan region.

Ключевые слова: урожайность, многолетние травы, способ посева, питательность кормов, капельное орошение.

Key words: yield, perennial grasses, method of planting, nutritional value of feed, drip irrigation.

Введение. Проблему дефицита кормов возможно решить при помощи оптимального сочетания полевого и лугопастбищного производства кормов, в том числе с помощью многолетних травосмесей [1, 2, 4]. Многочисленными исследованиями установлено, что бобово-мятликовые травосмеси не только обеспечивают получение высокопитательных кормов и формируют при этом более высокие урожаи, чем другие виды трав, но и являются мощным средством восстановления плодородия почв [3, 5, 6]. Поэтому расширение ассортимента бобовых и мятликовых трав с целью подбора наиболее перспективных и создание из них травосмесей требуют научно-исследовательской проработки и внедрения в производство.

Материалы и методы. На базе Прикаспийского НИИ аридного земледелия был заложен многолетний опыт по разработке оптимальных структур бобово-мятликовых травосмесей с участием нетрадиционных для Астраханской области кормовых культур, а также комплекса агротехнических мероприятий по их возделыванию. Исследования проводили по общеизвестным методикам.

Целью исследований являлось изучение влияния биотических и абиотических факторов на элементы продуктивности бобово-мятликовых травосмесей при многоукосном использовании.

Данное направление исследований актуально и имеет большое практическое значение, так как его результаты позволят расширить ассортимент возделываемых сельхозтоваропроизводителям в Астраханской области кормовых трав.

Экспериментальную часть исследований выполняли в сухостепной зоне Правобережья северной части Астраханской области.

Почва опытного участка светло-каштановая слабосолонцеватая среднесуглинистая на карбонатных суглинках, подстилаемых супесями. Содержание гумуса низкое – 1,0-1,5%, реакция почвенной среды слабощелочная – 7,7.

Климатические условия в течение вегетационного периода трав в 2016-2017 годы исследований отличались сильной засушливостью, осадков выпало очень мало: в 2016 году – 129,3 мм, в 2017 – 142,7 мм.

Двухфакторный полевой опыт был заложен методом расщепленных делянок. Фактор А – различные по составу травосмеси; фактор В – способы посева: раздельно-рядовой, разбросной.

Для проведения исследований было составлено четыре травосмеси, включающие следующие травы:

Травосмесь №1 – овсяница луговая, клевер (сорт Фаленский), тимофеевка (сорт Ленинградский-214), люцерна посевная местная. Соотношение – 25:25:25:25.

Травосмесь №2 – тимофеевка (сорт Ленинградский-214), клевер (сорт Дымковский), райграс (сорт Гулф), овсяница (сорт Славянка). Соотношение – 25:25:25:25.

Травосмесь №3 – овсяница (сорт Славянка), клевер (сорт Ветеран), райграс (сорт Агат), козлятник восточный (сорт Кривич). Соотношение – 25:25:25:25.

Травосмесь №4 – клевер (сорт Ветеран), тимофеевка луговая (сорт ВИК-911), райграс (сорт Агат), бекмания (сорт Нарымский). Соотношение – 25:25:25:25.

Полив проводили с помощью системы капельного орошения. Заданный режим орошения – поддержание предполивного порога влажности почвы на уровне 75-85-75% НВ. Повторность опыта – трехкратная.

Результаты и обсуждение. Для определения урожайности опытных травосмесей в первый год (2016) 17 августа был произведен один укос (таблица 1).

Результаты проведенных исследований показали, что самой высокой урожайностью характеризовалась травосмесь №1 при обоих способах посева и травосмесь №2 при раздельно-рядовом способе посева. Наименьшей урожайностью отличалась травосмесь №4 при разбросном способе посева. Высокая урожайность травосмеси №1 (34,3 и 29,3 т/га зеленой массы в зависимости от способа посева) обусловлена присутствием в ее составе люцерны, которая наиболее отзывчива при орошении на почвенно-климатические условия региона и в основном используется местными производителями кормов в одновидовых посевах. Травосмеси №3 и №4 показали невысокую урожайность (10,5 т/га зеленой массы при раздельно-рядовом способе посева, 5,8

Опытный участок

Травосмесь №1

Таблица 1 – **Урожайность опытных травосмесей по годам исследований, т/га зеленой массы**

№ травосмеси	Способ посева	Урожайность, т/га зеленой массы			
		2016 год	2017 год		
		1 укос	1 укос	2 укос	за 2 укоса
1	Раздельно– рядовой	34,3	30,0	65,0	95,0
	Разбросной	29,3	38,5	85,0	123,5
2	Раздельно– рядовой	29,8	18,0	37,5	55,5
	Разбросной	14,8	43,4	85,0	128,4
3	Раздельно– рядовой	10,5	21,2	39,0	60,2
	Разбросной	5,8	36,2	51,0	87,2
4	Раздельно– рядовой	10,5	31,8	32,5	64,3
	Разбросной	4,5	36,4	55,0	91,4
$НСР_{05}$ А		0,96			0,56
$НСР_{05}$ В		0,68			0,39
$НСР_{05}$ АВ		0,96			0,56
$НСР_{05}$ общая		1,35			0,79

и 4,5 т/га зеленой массы соответственно при разбросном способе посева), однако следует принять во внимание, что многолетние травы проявляют наивысшую продуктивность на 2-3 год вегетации.

В 2017 году было проведено 2 укоса. На втором году жизни более продуктивными оказались травосмеси, посеянные разбросным способом. При этом лидерами по продуктивности были травосмеси №1 и №2. Их урожайность за 2 укоса составляла при разбросном способе посева 123,5 и 128,4 т/га зеленой массы соответственно. Продуктивность травосмесей №3 и №4 также при разбросном способе была ниже, однако довольно высокой для условий Волгоградской области – 87,2 и 91,4 т/га зеленой массы соответственно.

В результате проведенных исследований было выявлено, что на второй год вегетации при разбросном способе посева травосмеси дают урожай в 1,3-2,3 раза больше, чем при раздельно-рядовом способе. Это можно объяснить тем, что при разбросном способе посева до 30% от общей массы травосмеси занимают сорные однолетники (ежовник обыкновенный,

Травосмесь №2

Травосмесь №4

Таблица 2 – **Биохимический состав травосмесей**
(2017 год)

Травосмесь	Сырой протеин, %	Сырая клетчатка, %	Сырая зола, %	Сырой жир, %	Сухое вещество, %	Количество кормовых единиц
Естественное пастбище (контроль)	7,3	33,9±2,6	5,6	2,51±0,49	86,67	0,56
№1	21,3	23,8±2,1	11,4	3,42±0,54	84,97	0,79
№2	18,6	25,4±2,2	11,0	3,26±0,53	85,94	0,75
№3	22,0	22,3±2,0	11,7	2,99±0,52	84,59	0,83
№4	22,8	21,6±2,0	12,3	2,85±0,51	84,79	0,85

марь белая, щетинник зеленый и сизый), которые так же являются хорошо поедаемыми травами. Также было отмечено, что урожай второго укоса травосмесей №1, №2 и №3 при обоих способах посева был выше в 1,5-2,2 раза, чем первого.

Для оценки кормовой ценности возделываемых травосмесей был проведен биохимический анализ зеленой массы (таблица 2). В качестве контроля был взят образец травостоя на естественном пастбище.

Как видно из данных таблицы, все изучаемые травосмеси значительно превосходили естественную растительность по количеству сырого протеина, золы, жира и кормовых единиц. Но количество клетчатки в растениях, выросших на естественном пастбище, было значительно выше. Это связано с тем, что растения, входящие в состав травосмесей, обладают более высокой поедаемостью и имеют более мягкую структуру и сочную консистенцию.

Заключение. Исследования показали, что:

1. разбросной способ посева наиболее благоприятно сказывается на продуктивности травосмесей – на второй год вегетации растений была отмечена прибавка урожайности на 27,0-73,0 т/га зеленой массы в зависимости от состава травосмеси;

2. максимальной урожайностью характеризуется травосмесь №2: тимофеевка (сорт Ленинградский-214), клевер (сорт Дымковский), райграс (сорт Гулф), овсяница (сорт Славянка) в соотношении 25:25:25:25 – 128,4 т/га зеленой массы;

3. исследуемые травосмеси обладают более высокой питательной ценностью в сравнении с естественной пастбищной растительностью: по протеину – в 2,5-3,5 раза, по кормовым единицам – в 1,3-1,5 раза;

4. самым высоким содержанием сырого протеина (22,8%) и кормовых единиц (0,85) отличается травосмесь №4: клевер (сорт Ветеран), тимофеевка луговая (сорт ВИК-911), райграс (сорт Агат), бекмания (сорт Нарымский) в соотношении 25:25:25:25.

Дальнейшие научные изыскания будут направлены на определение длительности использования таких кормовых угодий в почвенно-климатических условиях севера Астраханской области.

Библиографический список

1. Дронова, Т.Н. Бобово-мятликовые травосмеси на орошаемых землях Нижнего Поволжья [Текст] / Т.Н. Дронова. – Волгоград, 2007. – 170 с.

2. Дронова, Т.Н. К вопросу о роли многолетних трав в сохранении плодородия почв [Текст] / Т.Н. Дронова, Н.И. Бурцева // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2015. – №2 (38). – С. 104-109.

3. Крамаренко, М.В. Динамика продуктивности многолетних бобово-мятликовых травосмесей при разной интенсивности внедрения в агрофитоценоз вегетативно-подвижного мятликового компонента [Текст] / М.В. Крамаренко // Вестник Алтайского государственного университета. – 2015.– 4 (126). – С. 58-61.

4. Чурзин, В.Н. Кормопроизводство [Текст] / В.Н. Чурзин, Г.С. Егорова. – Волгоград: Волгоградский ГАУ, 2013. – С. 147-293.

5. Mitchley J., Jongepierova I., Fajmon K. Regional seed mixtures for the recreation of species-rich meadows in the White Carpathian Mountains: results of a 10-yr experiment // Applied Vegetation Science. – 2012. – Vol. 15 (2). – P. 253-263.

6. Soussana J.-F., Maire V., Gross N., Bachelet B., Pages L., Martin R., Hill D., Wirth C. Gemini: a grassland model simulating the role of plant traits for community dynamics and ecosystem functioning. Parameterization and evaluation // Ecological Modeling. – 2012. – Vol. 231. – P. 134-145.

References

1. Dronova, T.N. Legume-grasses mixtures on irrigated lands of the Lower Volga region [Text] / T.N. Dronova. – Volgograd, 2007. – 170 p.

2. Dronova, T.N. On the role of perennial grasses in soil fertility preservation [Text] / T.N. Dronova, N.I. Burtseva // News of the lower Volga agro-University complex: science and higher professional education. – 2015. – №2 (38). – P. 104-109.

3. Kramarenko, M.V. The Dynamics of the productivity of perennial legume-grasses mixtures with varying intensity of implementation in the most vegetative-rolling bluegrass component [Text] / M.V. Kramarenko, // Bulletin of the Altai state University. – 2015. – No.4 (126). – P. 58-61.

4. Chursin, V.N. Fodder Production [Text] / V.N. Curtin, G.S. Egorov. – Volgograd: Volgograd State Agrarian University, 2013. – P. 147-293.

5. Mitchley J., Jongepierova I., Fajmon K. Regional seed mixtures for the recreation of species-rich meadows in the White Carpathian Mountains: results of a 10-yr experiment // Applied Vegetation Science. – 2012. – Vol. 15 (2). – P. 253-263.

6. Soussana J.-F., Maire V., Gross N., Bachelet, B., Pages, L., Martin R., Hill D., Wirth C. Gemini: a grassland model simulating the role of plant traits for community dynamics and ecosystem functioning. Parameterization vs. and evaluation // Ecological Modeling. – 2012. – Vol. 231. – P. 134-145.

E-mail: pniiaz@mail.ru

Елена Евгеньевна МИХАЙЛОВА

заведующая лабораторией кафедры мелиорации земель и комплексного использования водных ресурсов, Волгоградский государственный аграрный университет

Воздействие различного сочетания водного и питательного режимов почвы на продуктивность столовой свеклы

При возделывании сельскохозяйственных культур главной задачей является оптимизация поливного режима как фактора интегрального значения. Им определяются продуктивность и качество урожая, совокупные и эксплуатационные затраты средств, потребность в водных и энергетических ресурсах, почвоохранная обстановка.

Ранее проведенные исследования по орошению свеклы, выращиваемой на светло-каштановых почвах Нижнего Поволжья, свидетельствуют об эффективности этого приема для повышения урожайности и качества продукции. Однако вопросы рационального применения минеральных удобрений на орошаемых посевах столовой свеклы остаются весьма актуальными.

Ученые Волгоградского государственного аграрного университета в течение 5 лет выполняли исследовательскую работу по определению оптимального уровня минерального питания свеклы столовой в зависимости от применяемого режима орошения.

Опытный эксперимент проводили в условиях Волгоградской области на посевах гибрида столовой свеклы Ронда F_1, выращиваемого на светло-каштановых почвах и поливаемого с использованием системы капельного орошения.

Максимальная урожайность столовой свеклы обеспечивается режимом орошения, поддерживающим уровень предполивной влажности 90% НВ, и внесением минеральных удобрений в дозе $N_{130}P_{150}K_{180}$

В ходе полевого опыта изучали три уровня поддержания порога предполивной влажности почвы: 70, 80 и 90% НВ в течение вегетационного периода столовой свеклы; три варианта доз внесения минеральных удобрений, рассчитанных на получение трех различных уровней урожайности: $N_{30}P_{70}K_0$ – для формирования 50 т/га корнеплодов,$N_{80}P_{110}K_{90}$ – для формирования 70 т/га корнеплодов, $N_{130}P_{150}K_{180}$ – для формирования 90 т/га корнеплодов.

Как показали результаты научной работы, погодные условия и режим орошения в период вегетации культуры оказывают значительное влияние на величину суммарного водопотребления. Наибольшим суммарным водопотреблением характеризуется выращивание столовой свеклы при применении режима орошения, обеспечивающего поддержание предполивной влажности почвы на уровне 90% НВ (в среднем за годы проведения опыта 4 902 м^3/га), наименьшим – на уровне 70% НВ (4 275 м^3/га) (таблица 1).

Основной приходной статьей водного баланса является оросительная норма. Затраты поливной воды на орошение находятся в прямой зависимости от уровня порога предполивной влажности почвы – чем выше уровень, тем больше оросительная норма. Так, максимальное количество оросительной воды требуется для поддержания уровня предполивной влажности почвы 90% НВ (в зависимости от года исследований оно варьировало от 3 960 до 4 180 м^3/га), ми-

Таблица 1

Суммарное водопотребление столовой свеклы, м³/га

Уровень предполивной влажности почвы, % НВ	Год	Оросительная норма		Атмосферные осадки		Почвенные влагозапасы		Суммарное водопотребление столовой свеклы, м³/га
		м³/га	%	м³/га	%	м³/га	%	
70	2010	3 360	74,3	940	20,8	220	4,9	4 520
	2011	3 110	68,9	861	19,1	539	11,9	4 510
	2012	3 360	81,1	622	15,0	158	3,8	4 140
	2014	3 360	82,3	499	12,3	221	5,4	4 080
	2015	3 110	75,5	765	18,6	245	5,9	4 120
80	2010	3 530	73,8	1158	24,2	92	1,9	4 780
	2011	3 520	73,8	901	18,9	349	7,3	4 770
	2012	3 530	79,1	857	19,2	73	1,6	4 460
	2014	3 720	83,6	497	11,1	233	5,2	4 450
	2015	3 530	79,1	765	17,1	165	3,7	4 460
90	2010	3 960	76,1	1158	22,3	82	1,6	5 200
	2011	3 960	77,6	961	18,8	179	3,5	5 100
	2012	3 850	80,9	864	18,1	46	1,0	4 760
	2014	4 180	88,4	496	10,5	54	1,1	4 730
	2015	3 850	81,6	784	16,6	86	1,8	4 720

нимальное – для поддержания уровня предполивной влажности почвы 70% НВ (от 3 110 до 3 360 м³/га).

В период опыта из атмосферных осадков растения получали10,5-24,2%, из почвенных влагозапасов 1,0-11,9% суммарного расхода воды.

Анализ полученной урожайности показывает, что наибольшей продуктивностью отличается столовая свекла при режиме орошения, обеспечивающим поддержание предполивной влажности почвы на уровне 90% НВ (в период проведения опыта в зависимости от дозы минеральных удобрений она варьировала от 55,2 до 84,3 т/га корнеплодов), наименьшей – при режиме орошения, обеспечивающим поддержание предполивной влажности почвы на уровне 70% НВ (от 48,5 до 71,4 т/га корнеплодов), (таблица 2).

Следует отметить, что внесение минеральных удобрений увеличивает эффективность орошения. Так, наибольшей урожайностью отличается культура при внесении максимальной расчетной дозы минеральных удобрений $N_{130}P_{150}K_{180}$ (в период исследований в зависимости от уровня предполивной влажности почвы она варьировала от 66,1 до 84,3 т/га корнеплодов), наименьшей – при внесении минимальной расчетной дозы минеральных удобрений $N_{30}P_{70}K_{0}$ (от 48,5 до 58,0 т/га корнеплодов).

Однако максимальная урожайность столовой свеклы обеспечивается режимом орошения, поддерживающим уровень предполивной влажности 90% НВ, и внесением минеральных удобрений в дозе $N_{130}P_{150}K_{180}$ (81,58 т/га корнеплодов).

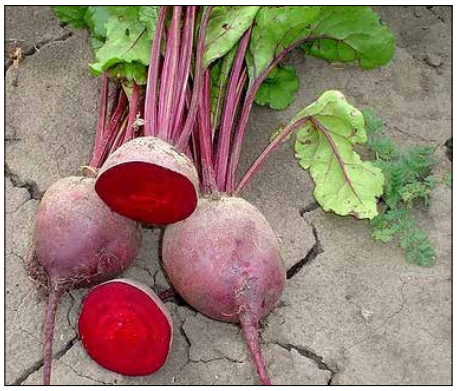


Таблица 2

Урожайность столовой свеклы, т/га корнеплодов

Уровень предполивной влажности почвы, % НВ	Доза удобрений, кг д.в./га	Урожайность столовой свеклы, т/га корнеплодов				
		2010 год	2011 год	2012 год	2014 год	2015 год
70	$N_{30}P_{7}0K_{0}$	50,3	49,7	51,6	48,5	53,6
	$N_{80}P_{110}K_{90}$	64,7	62,4	65,2	61,3	66,3
	$N_{130}P_{150}K_{180}$	66,1	67,7	70,3	67,0	71,4
80	$N_{30}P_{7}0K_{0}$	54,9	53,3	56,0	51,8	57,1
	$N_{80}P_{110}K_{90}$	73,5	71,3	74,7	69,8	75,5
	$N_{130}P_{150}K_{180}$	76,7	78,6	79,6	75,4	80,6
90	$N_{30}P_{7}0K_{0}$	55,2	56,1	57,3	54,3	58,0
	$N_{80}P_{110}K_{90}$	74,4	73,6	75,0	72,5	77,4
	$N_{130}P_{150}K_{180}$	78,6	81,3	83,7	80,0	84,3

Экономические расчеты свидетельствуют, что выращивание столовой свеклы при поливе с помощью систем капельного орошения и внесении минеральных удобрений с поливной водой рентабельно. При сочетании факторов, способствующих формированию урожайности столовой свеклы на уровне 90 т/га корнеплодов: поддержание порога предполивной влажности почвы на уровне 90% НВ и внесение минеральных удобрений дозой $N_{130}P_{150}K_{180}$, внутренняя норма доходности проекта составляет 91,7%, индекс доходности затрат – 1,76, что позволяет за расчетный период 1 год с площади 1 га получить 267 356 руб. чистого дисконтированного дохода.

Е.Е. МИХАЙЛОВА,
заведующая лабораторией кафедры мелиорации земель и комплексного использования водных ресурсов, Волгоградский государственный аграрный университет

УДК 635. 631.53.04

ВЛИЯНИЕ СРОКОВ ПОСЕВА НА УРОЖАЙНОСТЬ БАХЧЕВЫХ КУЛЬТУР

EFFECT OF SOWING DATES ON YIELD OF MELONS AND GOURDS

Т.Г. Колебошина [1,2], доктор сельскохозяйственных наук, профессор,
Г.С. Егорова[2], доктор сельскохозяйственных наук,
Н.Б. Рябчикова[1],
Л.Н. Вербицкая[1]

[1]Быковская бахчевая селекционная опытная станция – филиал Федерального научного центра овощеводства,
[2]Волгоградский государственный аграрный университет

T.G. Koleboshina[1,2],
G.S. Egorova[2],
N.B. Ryabchikova[1],
L.N. Verbitskaya[1]

[1]Bykovskaya melon selection experimental station – a branch of the Federal Scientific Center of Vegetable Growing,
[2]Volgograd State Agrarian University

Актуальность проведенных исследований – разработка агротехнических приемов применительно к бахчевым культурам. Исследования включали изучение шести вариантов сроков посева, влияния густоты стояния растений на урожайность и стандартность получаемой продукции. В результате исследований было выявлено, что при более поздних сроках посева арбуза наблюдалось ускоренное получение всходов и прохождение растениями периодов роста и развития. Ранние сроки посева дыни не способствовали получению дружных всходов, и период образования завязи был растянут во времени на 87-101 день. Максимальная урожайность арбуза 26,1 т/га с высоким выходом стандартных плодов была получена при посеве 10 мая. Для дыни отрицательными являются как ранние, так и поздние сроки посева, при которых урожайность снижается на 9,8-75,4%. Урожайность тыквы в более ранние сроки различалась незначительно, заметное ее снижение было при более поздних сроках посева. Максимальная урожайность арбуза и дыни была получена при посеве не позднее 10 мая, тыквы – 25 апреля. Другие сроки посева приводили к значительному снижению урожайности, увеличению выхода нестандартной продукции, замедлению роста и развития растений.

The relevance of the research – the development of agricultural techniques in relation to melons. The studies included six variants of sowing time, the effect of plant stand density on the yield and the standard of the products. Studies have shown that watermelon at later sowing dates was observed acceleration of the germination and the passage of plant growth and development. Early sowing melon did not contribute to the production of friendly shoots, and the period of ovary formation was stretched in time to 87-101 days. The maximum yield of watermelon was obtained by sowing may 10-26.1 t/ha, and high yield of standard fruits. For melon negative are both early and late sowing, yield decreases from 9.8-75.4%. According to the culture of «pumpkin» yield in the earlier periods differed slightly, a marked decrease was at a later date of sowing. The maximum yield of watermelon and melon was obtained by sowing no later than may 10, pumpkin – April 25. Other terms of sowing lead to a significant decrease in yield, an increase in the yield of non-standard products, a slowdown in growth and development of plants.

Ключевые слова: арбуз, дыня, тыква, урожайность, стандартная продукция, всходы, густота стояния.

Key words: watermelon, melon, pumpkin, productivity, standard production, shoots, density of standing.

Введение. К группе бахчевых культур относятся арбуз, дыня, тыква. Несмотря на то, что это культуры одного семейства – Тыквенные (Cucurbitaceae), они значительно различаются между собой по биологическим признакам, что необходимо учитывать при разработке агротехнических приемов их возделывания [8].

Корневая система столового арбуза состоит из главного корня, боковых корней первого порядка, несущих на себе массу тонких ответвлений, боковых корней второго, третьего и последующих порядков и корневых волосков. Число усваивающих корней на одном растении может достигать 100 тыс., длина каждого – 5-10 см [5].

Растение дыни имеет такое же строение корневой системы, что и арбуза, но она у этой культуры значительно

меньше: длина главного корня не более 60-100 см, боковых корней – 2-3 м [1]. Тыква выделяется мощной корневой системой – в общей сложности она может достигать 25 м. Основная часть корневой системы располагается в пахотном и отчасти в подпахотном слоях почвы на глубине не более 40-50 см, охватывая объем почвы в радиусе от 4 до 5 м. Стержневой корень идет вглубь, но не более чем на 1,5 м [7].

Различаются растения бахчевых культур и по строению стебля. Стебель растения арбуза ползучий, сильно ветвящийся, длиной 4,0-5,0 м, стебель дыни значительно меньше, в зависимости от сорта не более 1,5-3,0 м. Стебель тыквы значительно отличается от стебля арбуза и дыни. Он имеет крупно-пучковое строение, которое видно даже невооруженным глазом, хорошо выражен цилиндр с большим количеством мягких тканей и развитой воздухоносной полостью. У тыквы длина главного стебля может достигать 10,0 м и более.

У арбуза и дыни встречаются три типа цветка: мужской, женский, гермафродитный. Цветки тыквы, как правило, раздельнополые, однодомные, одиночные и значительно крупнее, чем арбуза и дыни. Для оптимального оплодотворения для арбуза и дыни необходима высокая температура воздуха (до 18-20°С утром и 20-25°С днем), относительная влажность воздуха может быть достаточно низкой (40-50%). Для тыквы – более низкая температура воздуха, но более высокая относительная влажность.

Учитывая выше обозначенные биологические особенности бахчевых культур, учеными станции были разработаны агротехнические приемы применительно к каждой культуре.

Материалы и методы. Исследования проводили в многолетнем стационарном опыте. Предмет исследований: приемы агротехники возделывания арбуза, дыни, тыквы. Объект исследований – арбуз, дыня, тыква. При выполнении научной работы использовали методические указания, методики и Государственные и отраслевые стандарты [6, 2].

В ходе проведения опытов испытывали следующие варианты сроков посева указанных культур: 1 вариант – 10 апреля, 2 вариант – 25 апреля, 3 вариант – 10 мая, 4 вариант – 22 мая, 5 вариант – 5 июня, 6 вариант – 25 июня. Исследования включали фенологические наблюдения за ростом и развитием растений по фазам: всходы, плетеобразование, образование завязи, учет урожая.

Результаты и обсуждение. Бахчевые культуры предъявляют высокие требования к теплу. Арбуз можно успешно воз-

Таблица 1 – **Влияние сроков посева на рост и развитие растений арбуза**
(средние данные за 3 года)

Срок посева	Первые всходы, дней	Полноценные всходы, дней	Плетеобразование, дней	Образование завязи, дней	От всходов до образования завязи, дней
Арбуз					
10 апреля	25	40	33	32	105
25 апреля	18	24	33	31	88
10 мая	7	13	31	30	74
22 мая	7	11	28	26	65
5 июня	6	10	27	16	53
20 июня	6	10	25	21	56
Дыня					
10 апреля	23	39	37	25	101
25 апреля	12	23	37	27	87
10 мая	6	14	32	27	73
22 мая	4	10	28	27	65
5 июня	6	11	24	28	63
Тыква					
10 апреля	19	30	37	22	89
25 апреля	8	13	36	22	76
10 мая	6	14	29	21	64
22 мая	4	10	25	22	57

Таблица 2 – **Влияние сроков посева на густоту стояния арбуза, дыни, тыквы**
(средние данные за 3 года)

Срок посева	Густота стояния на 1 га, %		
	Арбуз	Дыня	Тыква
10 апреля	78,9	77,9	97,1
25 апреля	81,2	88,3	100,0
10 мая	91,9	94,5	97,9
22 мая	90,5	89,6	72,7
5 июня	89,9	79,5	-
20 июня	85,5	-	-

делывать лишь в тех районах, где сумма эффективных температур достигает 3 000-3 200°С [4]. Для возделывания дыни благоприятными являются географические районы, обеспечивающие сумму эффективных температур 2 500-3 000°С. Тыква, несмотря на меньшую требовательность к теплу, в зависимости от вида нуждается в сумме активных температур 2 000-3 000°С [3].

Оценка полученных результатов показала, что сроки посева оказывают заметное влияние на рост и развитие растений. При посеве арбуза 10 апреля задержка срока получения всходов составляла 16 дней по отношению к сроку получения всходов при посеве 25 апреля и 27 дней по отношению к сроку получения всходов при посеве 10 мая. Кроме того, при раннем сроке посева отмечался довольно длительный период получения полных всходов – на 15 день после получения первых, что вызывало ослабление дальнейшего роста растений. Завязывание плодов при ранних сроках посева было слабым и растянутым во времени, полноценная завязь была получена на 14-31 день позже по отношению к сроку получения полноценной завязи при посеве 10 мая. Более поздние сроки посева обеспечивали ускоренное получение всходов и прохождение растениями периодов роста и развития, на этих вариантах период роста и развития растений до формирования плодов был на 9-21 день меньше по отношению к продолжительности аналогичного периода при посеве 10 мая (таблица 1).

Такие же закономерности были выявлены при анализе сроков посева дыни. Ранние сроки не способствовали появлению дружных всходов, период их появления был довольно растянут во времени и составлял на 9-25 дней больше по отношению к периоду получения всходов при посеве 10 мая, что приводило к нетипичным для данной культуры срокам образования завязи – 101 и 87 дней в зависимости от срока посева. При посеве 20 мая были отмечены большая изреженность и слабое развитие растений, поэтому данный срок посева был исключен из исследований.

Тыква из-за биологических особенностей предпочитает более низкую температуру воздуха. В ходе проведения исследований было отмечено, что более ранние сроки посева (10 апреля), как и более поздние (10 мая и позже) приводят к получению слабых всходов и слабому росту и развитию растений. Посевы в сроки 5 мая и 20 июня были выбракованы и исключены из исследований.

Основным показателем эффективности приемов возделывания является урожайность, которая напрямую зависит от густоты стояния растений. Как показали исследования, количество полученных растений на 1 га посевной площади в зависимости от культуры и срока посева различно. Так, максимальное количество растений арбуза и дыни было получено при сроке посева 10 мая – 91,9 и 94,5% соответственно, для тыквы оптимальным для получения полновесных всходов оказался посев 25 апреля, количество полученных

Таблица 3 – **Влияние сроков посева на урожайность арбуза и ее структуру**
(средние данные за 3 года)

Срок посева	Урожайность, т/га, (диаметр 70-75 см)	Урожайность, т/га, (диаметр 60-65 см)	Урожайность, т/га, (диаметр 50-55 см)	Стандартная урожайность, т/га	Выход нестандартной продукции, %
10 апреля	5,1	11,0	3,9	20,0	10,3
25 апреля	7,1	11,0	3,4	21,5	10,4
10 мая	7,8	13,3	5,0	26,1	9,1
22 мая	3,8	14,4	3,5	21,7	11,8
5 июня	3,2	9,2	4,1	16,5	21,4
20 июня	0,0	2,0	3,3	5,3	27,4

Таблица 4 – **Влияние сроков посева на урожайность дыни и тыквы**
(средние данные за 3 года)

Срок посева	Урожайность дыни, т/га	Урожайность дыни, %	Урожайность тыквы, т/га	Урожайность тыквы, %
10 апреля	5,8	100,0	16,1	100,0
25 апреля	7,6	131,0	16,5	102,5
10 мая	10,0	172,4	13,8	85,7
22 мая	9,1	156,9	9,2	57,1
5 июня	5,7	98,3	-	-

растений на 1 га посевной площади составляло 100%. По другим изучаемым вариантам срока посева было отмечено снижение густоты стояния растений всех культур (таблица 2).

В ходе проведения исследований определяли выход стандартной и нестандартной продукции. В стандартной продукции плоды разделяли по фракциям: с диаметром 70-75 см, с диаметром 60-65 см и с диаметром 50-55 см. При посеве арбуза 10 мая была получена максимальная урожайность – 26,1 т/га с высоким выходом крупных плодов – 29,9% и средних плодов – 51,0% от стандартной урожайности. Более ранние сроки посева – 10 и 25 апреля характеризовались снижением массы крупных плодов на 52,9 и 9,8% соответственно по отношению к данному показателю при посеве 10 мая. Аналогичная тенденция была отмечена и по остальным изучаемым вариантам срока посева арбуза. Самый низкий выход нестандартной продукции был при посеве культуры 10 мая. При более поздних сроках посева было отмечено его резкое увеличение (таблица 3).

Оценка полученной урожайности дыни показала, что эта культура отрицательно реагирует как на ранние, так и на поздние сроки посева. Максимальная урожайность была получена при сроке посева 10 мая, при посеве 10 апреля она была на 72,4% меньше и на 31,6% меньше при посеве 25 апреля по сравнению с ее показателем при посеве 10 мая. При поздних сроках посева – 22 мая и 5 июня – урожайность была ниже на 9,8 и 75,4% соответственно по сравнению с максимальной.

Урожайность тыквы, посеянной в более ранние сроки, отличалась незначительно, ее заметное снижение было отмечено при более поздних сроках посева (таблица 4).

Заключение. Как показали исследования, одним из важных элементов возделывания бахчевых культур является определение оптимального срока посева для каждой культуры с учетом ее особенностей. Максимальная урожайность арбуза и дыни обеспечивается при посеве этих культур не позднее 10 мая, тыквы – не позднее 25 апреля.

Более ранние или более поздние сроки посева арбуза, дыни и тыквы недопустимы, так как они приводят к задержке роста и развития растений, значительному снижению урожайности и увеличению выхода нестандартной продукции.

Библиографический список

1. Белик, В.Ф. Бахчеводство [Текст] / В.Ф. Белик. – М.: Колос, 1982. – 176 с.

2. Белик, В.Ф. Методические указания по агротехническим и физиологическим исследованиям с овощными и бахчевыми культурами [Текст] / В.Ф. Белик, Г.А. Бондаренко. – М.: ВНИИО, 1979. – 110 с.

3. Быковский, Ю.А. Новые и перспективные сорта бахчевых культур [Текст] / Ю.А. Быковский, Л.В. Емельянова, Т.М. Никулина // Картофель и овощи. – 2016. – № 8. – С. 37-38.

4. Колебошина, Т.Г. Особенности агротехнологии бахчевых культур в зоне рискованного земледелия РФ [Текст] / Т.Г. Колебошина, Ю.А. Быковский // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2016. – № 3 (60). – С. 123-129.

5. Литвинов, С.С. Проблемы экологизации овощеводства России [Текст] / С.С. Литвинов. – М.: Россельхозакадемия, 1998. – С. 363.

6. Литвинов, С.С. Методика полевого опыта в овощеводстве [Текст] / С.С. Литвинов. – М.: Россельхозакадемия. – 2011. – С. 125.

7. Филов, А.И. Тыква [Текст] / А.И. Филов // Культурная флора СССР. – М.: Колос, 1982. – Т. XXI. – С. 164-211.

8. Фурса, Т.Б. Эколого-географическая дифференциация арбуза столового (Citrullus lanatus var. vulgaris) [Текст] / Т.Б. Фурса, В.М. Степанова. – Научно-технический бюллетень ВИК, 1991. – Вып. 216. – С. 54-59.

References

1. Byelik, V.F. Melon growing [Text] / V.F. Byelik. – M.: Ear, 1982. – 176 pages.

2. Byelik, V.F. Methodical instructions on agrotechnical and physiological researches with vegetable and melon cultures [Text] / V.F. Byelik, G.A. Bondarenko. – M.: VNIIO, 1979. – 110 pages.

3. Bykovsky, Yu.A. New and perspective grades of melon cultures [Text] / Yu.A. Bykovsky, L.V. Yemelyanova, T.M. Nikulina//Potatoes and vegetables. – 2016. – No. 8. – Page 37-38.

4. Koleboshina, T. G. Features of agrotechnology of melon cultures in a zone of risky agriculture of the Russian Federation [Text] / T.G. Koleboshina, Y.A. Bykovsky//Works of the Kuban state agricultural university. – 2016. – No. 3 (60). -Page 123-129.

5. Litvinov, S.S. Problems of greening of vegetable growing of Russia [Text] / S.S. Litvinov. – M.: Russian Agricultural Academy, 1998. – Page 363.

6. Litvinov, S.S. Metodika of field experiment in vegetable growing [Text] / S.S. Litvinov. – M.: Russian Agricultural Academy. – 2011. – Page 125.

7. Filov, A.I. Tykva [Text] / A.I. Filov//Cultural flora of the USSR. – M.: Ear, 1982. – T. XXI. – Page 164-211.

8. Fursa, T.B. Ekologo-geografichesky differentiation of watermelon table (Citrullus lanatus var. vulgaris) [Text] / T. B. Fursa, V.M. Stepanova. – Scientific and technical bulletin VIK, 1991. – Issue 216. – Page 54-59.

E-mail: BBSOS34@yandex.ru

УДК 635-152. 615

ПОДБОР РОДИТЕЛЬСКИХ ПАР И СОЗДАНИЕ ИСХОДНОГО МАТЕРИАЛА ДЛЯ СЕЛЕКЦИИ НОВЫХ СОРТОВ АРБУЗА

SELECTION OF PARENTAL PAIRS AND THE CREATION OF INITIAL MATERIAL FOR BREEDING NEW VARIETIES OF WATERMELON

Т.Г. Колебошина[1,2], доктор сельскохозяйственных наук,
Г.С. Егорова[2], доктор сельскохозяйственных наук,
С.В. Малуева[1],
Е.А. Варивода[1]

[1]*Быковская бахчевая селекционная опытная станция – филиал Федерального научного центра овощеводства,*
[2]*Волгоградский государственный аграрный университет*

T.G. Koleboshina[1,2],
G.S. Egorova[2],
S.B. Malueva[1],
E.A. Varivoda[1]

[1]*Bykovskaya melon selection experimental station – a branch of the Federal Scientific Center of Vegetable Growing,*
[2]*Volgograd State Agrarian University*

Для получения новых конкурентоспособных сортов арбуза требуется подобрать исходный материал, обладающий необходимыми признаками для селекции. В результате исследований выделяли материал, имеющий такие хозяйственно-ценные признаки, которые позволяют получить сорта с заранее заданными параметрами, такими, как высокая урожайность, устойчивость к неблагоприятным условиям среды, высокое качество плодов. В процессе испытаний были отобраны гибридные популяции 637, 705, 697 и 683, отличающиеся высоким содержанием сухих веществ (от 12,6 до 14,8%) и большой урожайностью (от 158,7 до 184,3 ц/га). Таким образом, в результате исследования генофонда бахчевых культур и правильном подборе родительских пар были получены новые гибридные популяции арбуза, отвечающие требованиям современного сельхозтоваропроизводителя.

To obtain new competitive varieties of watermelon is required to choose the source material with the necessary characteristics for breeding. As a result of researches the material having such economically valuable signs which allow to receive grades with in advance set parameters, such as high productivity, resistance to adverse environmental conditions, high quality of fruits is allocated. During the tests, hybrid populations of 637, 705, 697 and 683 were distinguished, characterized by high solids content (from 12.6 to 14.8%), high yield (from 158.7 to 184.3 C/ha). Thus, as a result of the study of the gene pool of melons and the correct selection of parent pairs, new hybrid populations of watermelon that meet the requirements of modern producers.

Ключевые слова: арбуз, сорт, гибридные популяции, качество, урожайность, устойчивость.

Key words: watermelon, variety, hybrid populations, quality, yield, stability.

Введение. Селекция и семеноводство сельскохозяйственных культур в РФ играют решающую роль в устойчивом и конкурентоспособном производстве сельскохозяйственной продукции. Широкая географическая и экологическая разновидность природных условий страны с наличием экстремальных и дестабилизирующих факторов предопределяет необходимость ориентации отечественной селекционной стратегии на создание высокопродуктивных географически специализированных сортов [1].

Бахчеводство является одной из прибыльных отраслей в зоне рискованного земледелия Волгоградской области. Плоды арбуза и дыни, выращенные в неорошаемых условиях Волгоградского Заволжья, по своим качественным показателям превосходят выращенные в других регионах Российской Федерации [2].

Одно из важнейших направлений повышения эффективности бахчеводства, его конкурентоспособности – это развитие селекции, расширение ассортимента сортов выращиваемых бахчевых культур, включающих в свою генетическую структуру все лучшее, что имеется в генофонде возделывания вида.

В последние годы на сортовом рынке появилось много новых сортов и гибридов арбуза в основном зарубежной селекции, которые не всегда обеспечивают получение высокой продуктивности, так как не выдерживают высокую температуру воздуха и отсутствие осадков.

Поэтому перед научно-исследовательскими учреждениями стоит очень важная задача по обеспечению сельхозтоваропроизводителей сортами и гибридами, устойчивыми к абиотическим и биотическим факторам среды, характеризующимися высокими урожайностью и качеством продукции в различных агроклиматических регионах, отличающихся по морфологическим признакам и биологическим свойствам от районированных сортов. Эффективное использование генетических ресурсов растений возможно только на основании их всестороннего изучения. Особое внимание при этом следует уделять таким возможным признакам, как урожайность, скороспелость, устойчивость к болезням и вредителям, качество продукции, устойчивость к неблагоприятным условиям произрастания (низкая или высокая температура и др.) [3].

Чтобы производство в целом было рентабельным, необходимы специфические сорта с определенным качеством плодов. В частности, они должны содержать повышенное (не ниже 12%) количество растворимых сухих веществ (РСВ, %), иметь большой выход товарной продукции, обладать высокой транспортабельностью с сохранением хорошего эстетического вида плодов [4].

Материалы и методы. В селекции тыквенных культур находит широкое применение принцип подбора пар из географически отдаленных мест. Потомство от такого скрещивания получается более жизнеспособным и пластичным и лучше приспосабливается к условиям внешней среды.

Основным методом создания сортов является межсортовая гибридизация, при помощи которой выведено большинство существующих сортов, с последующим индивидуальным и массовым отборами.

Данную исследовательскую работу проводили согласно методикам Литвинова С.С., Фурсы Т.Б. [6,7].

Результаты и обсуждение. На Быковской опытной станции была проведена гибридизация выделенных в коллекционных питомниках образцов. В результате многолетних отборов было опреде-

Гибридная популяция 705

Гибридная популяция 697

Таблица – **Краткая характеристика гибридных популяций арбуза**
(2014-2016 годы)

№ гибридной популяции	Урожайность, ц/га				Содержание сухих веществ, %			
	2014 год	2015 год	2016 год	среднее значение	2014 год	2015 год	2016 год	среднее значение
637	136	154	254	181,3	12,7	12,8	12,7	12,7
705	153	162	195	170,0	12,5	13,6	14,1	13,4
697	143	152	258	184,3	13,5	13,5	14,8	13,9
683	147	157	172	158,7	12,6	12,9	13,2	12,9

лено несколько гибридных популяций, которые соответствуют требованиям современного аграрного производства (таблица).

В селекционной работе по созданию нового высокоурожайного сорта арбуза в качестве одного из родителей был взят сорт Fairfax, имеющий крупные плоды хорошего вкусового качества. В результате была получена гибридная популяция 637, адаптированная к условиям произрастания.

Размножение гибридной популяции 683

Характеристика гибридной популяции 637. Вегетационный период 82 дня. Плоды цилиндрической формы. Масса плода 10-14 кг. Фон плода зеленый с зубчатыми темно-зелеными полосами средней ширины. Мякоть ярко-розовая. Содержание сухих веществ 11,0-13,0%. Семена серые, мелкие. Урожайность 181,3 ц/га.

По урожайности и вкусовым качествам отличалась популяция 697. В качестве одной из родительских форм для этой популяции был взят засухоустойчивый сорт местной селекции.

Характеристика гибридной популяции 697. Вегетационный период 85 дней. Плоды шаровидной формы. Масса плода 8-12 кг. Фон плода темно-зеленый с узкими зубчатыми полосами темнее фона. Мякоть ярко-розовая. Содержание сухих веществ 12,0-14,0%. Семена серые, среднего размера. Урожайность 184,3 ц/га.

Вследствие глобального потепления климата появилась необходимость создания сортов, устойчивых к атмосферной засухе и высокой температуре, поскольку при повышенной сухости воздуха происходит неполное опыление, увеличивается процент уродливых плодов, что снижает урожайность продукции.

В этой связи благодаря целенаправленной селекции на экологическую устойчивость удалось создать высокопродуктивную гибридную популяцию 705, которая характеризуется устойчивостью к избытку тепла и недостатку влаги.

Характеристика гибридной популяции 705. Вегетационный период 82 дня. Плоды овальной формы. Масса плода 12-14 кг. Фон плода зеленый с зубчатыми темно-зелеными полосами средней ширины. Мякоть розовая. Содержание сухих веществ 12,0-16,0%. Семена черные, среднего размера. Урожайность 170,0 ц/га.

Также засухоустойчивостью обладает гибридная популяция 683, полученная при скрещивании сортов местной селекции с географически отдаленными образцами.

Характеристика гибридной популяции 683. Вегетационный период 80 дней. Плоды шаровидной формы. Масса плода 6-8 кг. Фон плода светло-зеленый с зубчатыми темно-зеленые полосами средней ширины. Мякоть ярко–розовая, зернистая. Содержание сухих веществ 12,2-14,2%. Семена черные, мелкие. Урожайность 158,7 ц/га.

Заключение. Исследованиями установлено, что при правильном подборе родительских пар можно получить новые сорта с заранее заданными параметрами: стабильная по годам урожайность, отличные вкусовые качества плодов, раннеспелость и дружность созревания, устойчивость к болезням и стрессовым факторам внешней среды.

В результате селекционной работы созданы гибридные популяции, обладающие качествами, необходимыми для промышленного производства, и отвечающие требованиям сельхозтоваропроизводителей с учетом региона, типа хозяйствования и возможностей производства. В ближайшее время эти гибридные популяции будут переданы на Государственное сортоиспытание.

Библиографический список

1. Березкин, А.А. Международный опыт развития селекции и семеноводства сельскохозяйственных культур [Текст] // А.А. Березкин, А.М. Малько, М.Ю. Чередниченко / учебное пособие. – М. – РГАУ МСХА им. Тимирязева. – 2012. – с. 447.

2. Ермолова, Е.В. Основные направления селекции в Узбекистане [Текст] // Е.В. Ермолова / Сб. научных трудов по овощеводству и бахчеводству. – М. – 2013. – с. 311-321.

3. Колебошина, Т.Г. Генетические коллекции бахчевых культур как основной ресурс развития отрасли [Текст] / Т.Г. Колебошина, Л.В. Емельянова, Т.М. Никулина // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – № 2 (42). – 2016.– с. 78-84.

4. Колебошина, Т.Г. Первичное семеноводство как основа для получения оригинальных и элитных семян бахчевых культур [Текст] // Т.Г. Колебошина, Г.С. Егорова, Е.А. Варивода, Н.В. Кобкова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – № 3 (43). – 2016. – с. 30-35.

5. Литвинов, С.С. Методика полевого опыта в овощеводстве. – М: Россельхозакадемия, 2011.

6. Фурса, Т.Б. Селекция бахчевых культур (Методические указания). – Л.1988. – 78 С.

References

1. Berezkin, A.A. International experience of development of selection and seed farming of crops [Text] // A.A. Berezkin, A.M. Malko, M.Yu. Cherednichenko/manual. – M – RGAU MSHA of Timiryazev. – 2012. – page 447.

2. Yermolova, E.V. The main directions of selection in Uzbekistan [Text] // E.V. Yermolova / Sb. scientific works on vegetable growing and melon growing. – M – 2013. – page 311-321.

3. Koleboshina, T.G. Genetic collections of melon cultures as the main resource of development of branch [Text] / T.G. Koleboshina, L.V. Yemelyanova, T.M. Nikulina // News of the Lower Volga agrouniversity complex: science and higher education. – No. 2 (42). – 2016. – page 78-84.

4. Koleboshina, T.G. Primary seed farming as basis for receiving original and elite seeds of melon cultures [Text] // T.G. Koleboshina, G.S. Egorova, E.A. Varivoda, N.V. Kobkova // News of the Lower Volga agrouniversity complex: science and higher education. – No. 3 (43). – 2016. – page 30-35.

5. Litvinov, S.S. A technique of field experiment in vegetable growing. – M: Russian Agricultural Academy, 2011.

6. Fursa, T.B. Selection of melon cultures (Methodical instructions). – L.1988. -78 C.

E-mail: BBSOS34@yandex.ru

УДК 631.432.3

ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ РЕЖИМА ОРОШЕНИЯ

IMITATION MODELING THE IRRIGATION MODE

А.Н. Салугин, кандидат физико-математических наук, доктор сельскохозяйственных наук

Федеральный научный центр агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения РАН

A.N. Salugin

Federal Research Centre of Agroecology, Complex Melioration and Forest Reclamations RAS

Рассмотрено имитационное моделирование (ИМ), использующее системную динамику как метод исследования динамики водного баланса (ВБ) в оросительных системах. Разработана структурная модель в виде графа: грунтовые воды – зона аэрации – атмосфера. На ее основе с помощью концепции системной динамики (СД) пакета AnyLogic создана имитационная модель движения воды при поливе. При выполнении работы использовали балансовые соотношения и гидрофизические характеристики почв различного состава. В качестве динамических переменных были: транспирация, испарение и дождевые осадки. Учитывая модульность и объектно-ориентированную направленность СД, планируется развитие ИМ для задач агроэкологии. Сюда следует отнести также проблемы опустынивания, эрозионные процессы на склонах и оврагообразование.

Simulation modeling (IM) using system dynamics as a method of investigation of water balance dynamics (WB) in irrigation systems is considered. Developed the structural model as a graph: groundwater – zone of aeration – the atmosphere. On its basis, using the concept of system dynamics (SD) package Any Logic created a simulation model of water movement during irrigation. When performing the work, balance ratios and hydro physical characteristics of soils of different composition were used. The dynamic variables were transpiration, evaporation and rainfall. Taking into account the modularity and object-oriented orientation of the SD, IT is planned to develop it for the tasks of Agroecology. This should also include the problems of desertification, erosion processes on the slopes and ravine formation.

Ключевые слова: водный баланс, системная динамика, влагоперенос, зона аэрации, имитационная модель, гидрофизические свойства почв, транспирация и испарение.

Keywords: water balance, system dynamics, moisture transfer, aeration zone, simulation model, soil hydrophysical properties, transpiration and evaporation.

Введение. Водный режим орошаемых земель связан с оптимальной влагообеспеченностью корней растений и их развитием. Решение подобных задач специфично для водной мелиорации, целью которой является увеличение урожайности сельскохозяйственных культур. В работе полагается, что основным целевым фактором является влагообеспеченность сельскохозяйственных культур. Другие факторы, определяющие урожайность, считаются оптимальными и не лимитируют увеличение урожайности.

Основной задачей мелиорации является обеспечение водоснабжения аридных территорий без развития негативных почвенных процессов (засоления, заболачивания, эрозии и т.п.).

В работах [1-5] показано, что оптимум влажности лежит в определенном интервале, поддержание которого обеспечивает максимальный урожай данной культуры. На практике эта задача сводится к определению этого интервала и поддержанию оптимального увлажнения в течение всего периода вегетации этой культуры.

Существует несколько различных методов определения оптимального диапазона увлажнения почв [1-2, 4-6, 9-11], основанных на теории водного баланса с привлечением биофизических методов измерения процессов транспирации, испарения и инфильтрации. Во всех методах используется информация о верхнем и нижнем уровнях оптимального интервала влажности с критерием оптимизации в виде урожайности. Доказано, что для получения стабильных высоких урожаев, необходимо поддерживать запасы воды (ЗВ) на нужном уровне, определяемым наименьшей влагоемкостью почвы (НВ), – порядка 60-70% НВ. Следует отметить, что запасы воды равные НВ, могут оказаться недостаточными из-за нарушений оптимальных соотношений водного баланса за счет его динамики.

При высоком испарении (до 5 мм/сут.) и температуре воздуха 30°С для поддержания нормального физиологического состояния растений необходима транспирация равная испаряемости. Для этого нужно обеспечить соответствующую этой транспирации плотность потока влаги из почвы к растениям. При этом надо принимать во внимание сопротивление потоку влаги твердой фазы почвы, в противном случае будет наблюдаться несоответствие между поступлением влаги из почвы к растению и расходом

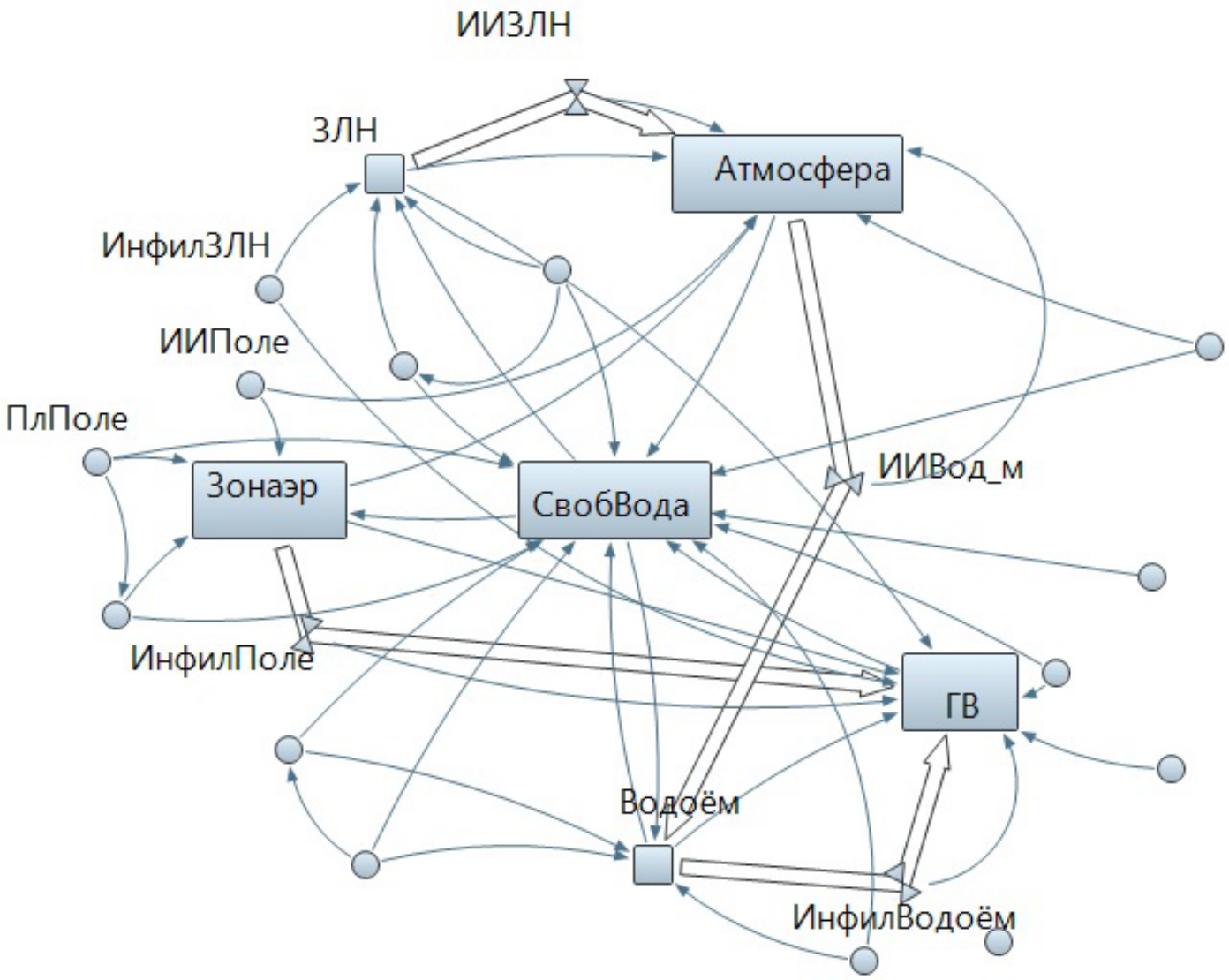


Рисунок 1 – **Модель СД в среде AnyLogic**

на транспирацию. То есть происходить накопление дефицита влаги в листьях и их перманентное завядание. Для избежания этого необходимо учитывать динамику накопления и расхода влаги в системе почва-растение-атмосфера.

Материалы и методы. Моделирование влагообеспеченности растений на основе водного баланса (ВБ) должно быть основано на базе системы динамических математических конструкций в виде системы дифференциальных уравнений [7-8]. В настоящее время считается, что для каждого вида растений существует оптимальный интервал потенциала почвенной влаги, когда обеспечивается постоянство относительной транспирации [9-11]. Этот интервал можно принимать за своеобразный параметр водного режима биоценоза. При этом следует учитывать уровень грунтовых вод, испарение, инфильтрацию.

С развитием информационных технологий в гидрологии почв важное место занимает математическое моделирование. Его основой в том числе являются математический анализ, теория вероятностей, численные методы, дискретная

Орошение опытных посевов

Поле после полива

математика. Многообразие приемов создает широкие возможности построения моделей разной природы с различными целями. Математическое моделирование дает прогнозную информацию о развитии элементов агроландшафта. После проверок она может оказаться истинной или, наоборот, ложной и потребовать новых вариантов моделей.

Моделирование в гидрологии отражает свойства оригиналов элементов ландшафта, участвующих в водном балансе, в математической конструкции. В качестве элементов могут выступать как объекты (долины рек, склоны, водоемы, сельхозугодья и т.п.), так и процессы, в которых они участвуют (инфильтрация, перенос загрязняющих веществ, транспирация и испарение, др.). В моделировании используется процедура формализации, когда структуру и свойства объекта переводят на язык математики, алгоритмов и численных методов. Объекты ирригационных систем и их модели должны находиться в отношении сходства, то есть математическая модель должна отражать интересующие исследователя стороны изучаемого объекта.

Построение подобие объекта ландшафта в виде математической аналогии с привлечение знаний из других областей науки упрощает построение модели и ее анализ. Некоторые процессы переноса могут быть описаны уравнениями, общий вид которых q=-K gradx. К таким относится массо-перенос вещества – закон Фика ($j = -D \cdot dC/dx$), где D – коэффициент диффузии; C – концентрация; x – текущая координата.

Имитационная модель ИБ была разработана в контексте системной динамики [3] пакета AnyLogic. Одним из его преимуществ является возможность наглядного представления поведения модели, в частности, представления изменения во времени всех ее переменных. Непрерывные процессы задают в AnyLogic очевидным образом: определением вещественных переменных формулами и уравнениями (алгебраическими и дифференциальными) в их привычной аналитической записи. Переменные в модели определяют состояние динамического объекта (зона аэрации, грунтовые воды и т.д.), они изменяются с течением времени по законам, определяемым уравнениями и формулами. Переменные можно изменять и контролировать. У каждого экземпляра активного

Культура после орошения

объекта существует свой набор переменных и свой набор параметров, поэтому поведение различных экземпляров одного и того же активного объекта может быть различно.

Результаты и обсуждение. Имитационное моделирование в пакете AnyLogic осуществляли на базе СД-библиотеки. В ходе работы использовали накопители интегральных параметров, связанных между собой потоками (рисунок 1). Концепцию СД поставленной данными исследованиями задачи переносили в имитационную модель практически без изменений. Все процессы водного орошения описывали системой обыкновенных дифференциальных уравнений (ОДУ) в виде контейнеров, динамических переменных и параметров модели.

На рисунке 2 показаны результаты ИМ динамики процессов накопления влаги с модельным временем равным 30 единицам.

Очевидна нелинейность динамики передвижения влаги, что весьма типично для почв с развитой поверхностью частиц в виде песка, пыли и ила [9-11]. Полученные результаты характерны для процессов влагопереноса и адекватно отображают динамику водного баланса после выпадения осадков.

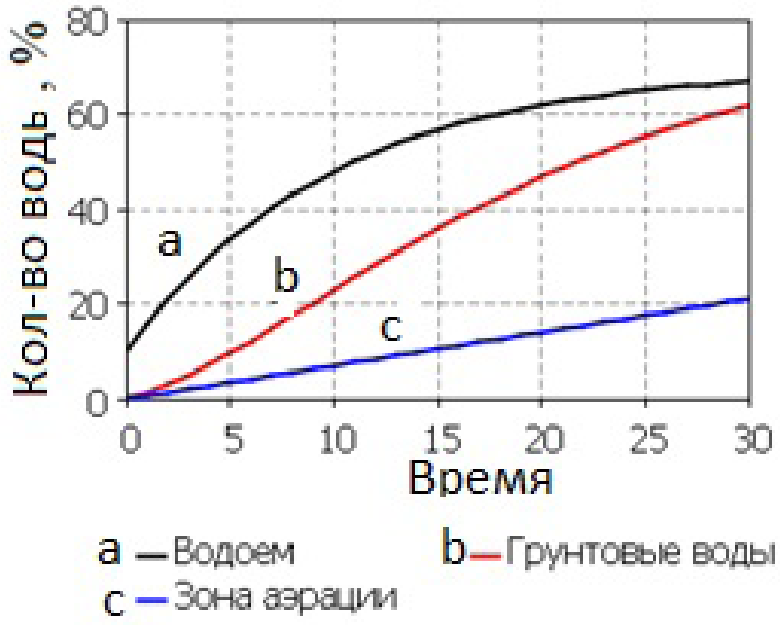


Рисунок 2 – **Передвижение воды после выпадения осадков**

Заключение. Несмотря на существенные допущения, системная динамика демонстрирует уникальные возможности. С помощью AnyLogic представляется возможным изучать переходные процессы влагопереноса: время насыщения почв влагой, пространственное распространение фронта влаги. Результаты имитации позволяют прогнозировать изменение влажности почв за счет инфильтрации, транспирации и испарения. Это важно при проектировании оросительных систем и их оптимизации.

Библиографический список

1. Гинзбург, М.Е. Влияние испаряемости на доступность почвенной влаги для растений // Вестн. Моск. ун-та. – (Почвоведение). – 1975, №1. – С. 81-86.
2. Глобус, А.М. Почвенно-гидравлическое обеспечение агроэкологических математических моделей. – Л.: Гидрометиздат, 1987. – 427 с.
3. Карпов, Ю.Г. Имитационное моделирование систем. Введение в моделирование с AnyLogic 5.0. – СПб.: БХВ-Петербург, 2005. – 400 с
4. Кулик, А.К. Водный режим и баланс влаги песчаных земель Нижнего Дона [Текст]: диссер... канд. с.-х. наук: 06.03.03 / А.К. Кулик. – Волгоград: ВНИАЛМИ, 2005. – 143 с.
5. Муромцев, Н.А. Мелиоративная гидрофизика почв. – Л.: Гидрометиздат. – 271 с.
6. Роде, А.А. Основы учения о почвенной влаги. – Л.: Гидрометиздат,1965. – 1. – 663 с.
7. Салугин А.Н., Кулик А.К., Власенко М.В. Водопроницаемость ненасыщенных почв почвогрунтов аридной зоны. Российская сельскохозяйственная наука. 2017. №1. С. 21-24.
8. Салугин, А.Н. Структурная модель Водного баланса территории. В сборнике: Агролесомелиорация в 21 веке: состояние, проблемы, перспективы. Фундаментальные и прикладные исследования. Материалы международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов, посвященной профессору Георгию Пантелеймоновичу Сурмачу в честь 100-летия со дня рождения. 2015. С. 243-247.
9. Суднщын, И.М. Движение почвенной влаги и водопотребление растений. М. МГУ. 1979. – 254 с.
10. Харченко, С.И. Гидрология орошаемых земель. – Л.: Гидрометиздат, 1975. – 373 с.
11. Langergraber G., Simunek J. Modeling variably-saturated water flow and multi-component reactive transport in constructed wetlands. Vadose Zone Journal, 2005, 4: 924-938.

References

1. Ginzburg, M.E. The influence of evaporation on the availability of soil moisture for plants // Vestn. Mosk. UN-TA. – (Soil science). – 1975, №1. – pp. 81-86.
2. Globe, A.M. Soil-hydraulic support of agroecological mathematical models. – L.: gidrometizdat, 1987. – 427 p .
3. Karpov, Y.G. Simulation modeling of systems. Introduction to modeling with AnyLogic 5.0. – SPb.: BHV-Petersburg, 2005. – 400 p.
4. Kulik, A.K. Water regime and moisture balance of the sandy lands of the Lower Don [Text]: disser... kand. S.-H. Sciences: 06.03.03 / A.K. Kulik. – Volgograd: VNIALMI, 2005. – 143 p .
5. Muromtsev, N.A. Reclamation Hydrophysics of soils. – L.: Hydrometeorological. – 271 p.
6. Rode A.A. The basics of the doctrine of soil moisture. – L.: Gidrometizdat, 1965. – 1. – 663 p.
7. Salugin A.N., Kulik A.K., Vlasenko M.V. The hydraulic conductivity of unsaturated soils soil in arid zone. Russian agricultural science. 2017. No. 1. P. 21-24.
8. Salugin, A.N. Structural model of the water balance of the territory. In the collection: Agroforestry in the 21st century: state, problems, prospects. Fundamental and applied research. Materials of the international scientific-practical conference of young scientists and specialists, dedicated to Professor George Panteleimonovich Surmach in honor of the 100th anniversary of his birth. 2015. p. 243-247.
9. Sudnitsyn, I.M. Movement of soil moisture and water consumption of plants. Moscow. M.S.U. 1979. – 254 p.
10. Kharchenko, S.I. Hydrology of irrigated land. – L .: Gidrometizdat, 1975. – 373 p.
11. Langergraber G., Simunek J. Modeling variably-saturated water flow and multi-component reactive transport in constructed wetlands. Vadose Zone Journal, 2005, 4: 924-938.

E-mail: saluginan@mail.ru

УДК 630.266: 630.5

МЕЛИОРАТИВНОЕ ВЛИЯНИЕ ПОЛЕЗАЩИТНЫХ ЛЕСОНАСАЖДЕНИЙ РАЗНОЙ КОНСТРУКЦИИ С УЧАСТИЕМ ХВОЙНЫХ ПОРОД В УСЛОВИЯХ СТЕПНОГО КРЫМА

AMELIORATIVE EFFECT OF FIELD-PROTECTIVE AFFORESTATION IN DIFFERENT DESIGNS WITH THE PARTICIPATION OF CONIFERS IN THE STEPPE CRIMEA

В.В. Танюкевич[1], доктор сельскохозяйственных наук, доцент,
Р.В. Салогуб[2],
А.В. Кулик[3], кандидат сельскохозяйственных наук

[1]Новочеркасский инженерно-мелиоративный институт имени А.К. Кортунова – филиал Донского государственного аграрного университета,
[2]Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского,
[3]Федеральный научный центр агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения РАН

V.V. Tanyukevich[1],
R.V. Salogub[2],
A.K. Kulik[3]

[1]Novocherkassk Engineering and Melioration Institute named after A.K. Kortunov – a branch of the Don State Agrarian University,
[2]Crimean federal university named after V.I. Vernadsky,
[3]Federal Research Centre of Agroecology, Complex Melioration and Forest Reclamations RAS

Агролесомелиоративные работы на территории степного Крыма с применением хвойных древесных пород проводились в 60-70-х годы XX века. Было установлено, что полезащитные лесные полосы из сосны крымской (Pinus pallasiana D. Don.) преимущественно продуваемой конструкции, четырехрядные с шириной междурядий 4 м, чистыми рядами в возрасте 37 лет сохранились на 80%. Лесонасаждения из плосковеточника восточного (Platycladus orientalis L.) в смешении с орехом грецким (Juglans regia L.) продуваемой конструкции, двухрядные с шириной междурядий 8 м, чистыми рядами в возрасте 49 лет сохранились на 87%. Лесополосы, созданные из главной породы можжевельник виргинский (Juniperus virginiana Hetz.) сформировали в процессе роста и развития плотную конструкцию, насаждения сложного состава, из 11 чистых рядов с шириной междурядий 2,5 м в возрасте 48 лет сохранились на 82%. В этих насаждениях можжевельник виргинский используется агролесомелиораторами в качестве сопутствующей породы для увеличения сомкнутости полога и увеличения лесоводственной полноты. Лесополосы с участием сосны крымской влияют на снижение скорости ветрового потока в межполосном пространстве на общем расстоянии кратном 4H (H – высота лесополос), насаждения с плосковеточником восточным, также продуваемой конструкции, – на общем расстоянии от 20H до 30H, лесополосы плотной конструкции с участием можжевельника вергинского – на общем расстоянии от 15H до 30H.

Agroforestry works on the territory of the steppe Crimea with the use of coniferous tree species were carried out in the 60-70s. XX century. It has been established that the forest shelterbelts from the Crimean pine (Pinus pallasiana D. Don.) Are predominantly vented, 4-row rows with a row spacing of 4 m, are clean. At the age of 37 years they have II class of bonitet and safety 80%. Plantations from the eastern plovacellar (Platycladus orientalis L.) mixed with walnut walnut (Juglans regia L.) by pure rows of blown construction at the age of 49 years were preserved by 87%. Forest strips 2 rows in width of 8 m. Forest belts created from the main breed juniper virgin (Juniperus virginiana Hetz.) Formed a dense construction in the process of growth and development. As a rule, these plantations are of complex composition. In 48 years they consist of 11 pure rows with a row spacing of 2.5 m, a safety of 82%. In these plantations the juniper virgin is used by agroforestry as a companion breed to increase the closeness of the canopy and increase the completeness. Forest belts with the participation of Crimean pine influence the decrease in the speed of the wind flow in the inter-band space at a common distance of 4H, the plantations with the plane-plane east also of the blown structure – from 20H to 30N, the forest belts of dense construction involving the juniper Verghinsky – 15N-30N.

Ключевые слова: полезащитная лесная полоса, ветровой режим, мелиоративное влияние.

Keywords: field-protective forest belt, wind regime, meliorative influence.

Введение. Равнинная часть Крыма занимает более 2 млн га, что составляет почти 77% от общей площади полуострова. Согласно природно-климатическому районированию большую часть занимают степи: Причерноморская, Приазовская и Крымская. В почвенном покрове преобладают черноземы южные мицелярно-карбонатные, они распространены на площади около 457 тыс. га, также встречаются и каштановые почвы. Под пахотные угодья используется 50% земель (1 221 тыс. га). Но ведение сельскохозяйственного производства ограничивается неблагоприятными погодными явлениями. Так, с весны и в течение всего лета преобладают дефляционно-опасные ветра северного и северо-восточного румбов. Их среднемноголетняя скорость 6,0-7,2 м/с провоцирует развитие процессов выветривания и опустынивания на полуострове. Важная роль в борьбе с дефляцией принадлежит методам агролесомелиорации [1, 2].

Общая площадь полезащитных лесонасаждений Крыма, в том числе с хвойными породами в составе, около 23,1 тыс. га [3, 4]. Мелиоративная роль лесополос, сформированных с участием Pínus sylvéstris L., чистых по составу и имеющих плотную конструкцию, на состояние агроландшафтов в условиях степной зоны была ранее изучена многими авторами [5, 10]. На территории Крыма такие исследования до сих пор носили отрывочный характер, поэтому в период 2008-2016 годов в этом направлении были проведены научные изыскания на территории агропредприятий Белогорского, Красногвардейского и Раздольненского административных районов Республики Крым. В ходе выполнения исследований было изучено лесоводственно-мелиоративное состояние полезащитных лесонасаждений с участием наиболее распространенных в этой природной зоне хвойных пород, а также определено их влияние на ветровой режим агроландшафтов степной части полуострова.

Материалы и методы. Объектом исследований послужили полезащитные лесные насаждения с участием хвойных пород общей площадью 3,1 тыс. га, которые были выбраны по результатам автоматизированной обработки собственных рекогносцировочных обследований 23 тыс. га крымских лесонасаждений. Каждый постоянный опытный участок включал в себя модельную часть полезащитной лесополосы, расположенной в направлении с севера на юг, и полевую часть, на которой отсутствовала растительность (для снижения погрешностей при определении ветрорегулирующей роли лесонасаждения). Уклон склона составлял не более 1,50. В составе лесонасаждений преобладали следующие хвойные породы: Pinus pallasiana D. Don., Platycladus orientalis L., Juniperus virginiana Hetz. Конструкцию полезащитных лесополос определяли по общепринятым методикам [6, 7].

Мелиоративное влияние лесных полос на изменение ветрового режима в пределах агроландшафта проводили в весенне-летний период (с апреля по август), основываясь на общепринятых методиках [6, 8]. Динамику изменения скорости ветра замеряли анемометром Фусса. При этом подстраивались под метеорологические прогнозы с перпендикулярным направлением ветра по отношению к мелиорирующей лесополосе. Наблюдения за скоростью ветрового потока проводили по условной линии через весь агроландшафт, включающий полевую и лесную части: на расстоянии от посадок кратном 2,5, 5, 10, 15, 20, 25H, а также на расстоянии 30H, принятом за контроль. Количество экспозиций на одном пункте – три, продолжительность экспозиции – 600 секунд. Полученные данные обрабатывали разностным методом сравнений вариантов опыта с доверительным уровнем 95%.

Результаты и обсуждение. В ходе выполнения исследовательской работы было установлено, что около 5% площади лесополос полуострова сформированы при участии сосны крымской (Pinus pallasiana D. Don.), плосковеточника восточного (Platycladus orientalis L.) и можжевельника виргинского (Juniperus virginiana Hetz.). Первые два хвойных вида формируют лесонасаждения продуваемой конструкции, с участием можжевельника – плотной.

Сосна крымская широко использовалась при создании агролесомелиоратив-

Полезащитная лесополоса из сосны крымской

Полезащитная лесополоса с участием в составе можжевельника виргинского

ных насаждений с начала 70-х годов XX века. Такие лесонасаждения преимущественно чистые по составу, четырехрядные, схема посадки 4,0х1,0 м [9]. В период исследований они имели II класс бонитета. Сосновые насаждения продуваемой конструкции характеризовались поднятием крон почти до 5,0 м от поверхности земли.

Полезащитные лесонасаждения из плосковеточника восточного смешанные чистыми рядами в основном с орехом грецким на территории Крыма создавались в 60-х годах XX в. Это двухрядные лесные полосы шириной до 8 м, схема посадки 4,0х2,0 м. В период исследований они имели Va класс бонитета. Небольшая ширина этих лесонасаждений и габитуальные особенности пород (кроны деревьев в лесонасаждении имеют яйцевидно-коническую форму и низко опущены; кроны ореха редкие и подняты до 1,0 м) способствовали формированию лесополос продуваемой конструкции.

Можжевельник виргинский использовался на территории полуострова Крым также в начале 60-х годов для формирования полезащитных лесонасаждений плотной конструкции, преимущественно в смешении чистыми рядами с гледичией трехколючковой (Gleditsia triacanthos L.), робинией ложноакациевой (Robinia pseudoacacia L.), кленом татарским (Acer tataricum L.), софорой японской (Styphnolobium japonicum L.), схема посадки 2,5х1,0 м, общее количество рядов 11. Средняя высота древостоя 6,5 м, средний диаметр ствола 12,6 см.

Во всех полезащитных лесонасаждениях Крыма в течение последних 20-25 лет полностью отсутствовали лесоводственные уходы, направленные на формирование конструкций.

Многолетние стационарные исследования ветрорегулирующей эффективности полезащитных лесных насаждений с участием хвойных пород в условиях степного Крыма показали, что наибольшая зона мелиоративного влияния была характерна для лесополос продуваемой конструкции, в составе которых преобладает плосковеточник восточный, – 45Н, в том числе с заветренной стороны – 30Н.

Полезащитная лесополоса с участием в составе плосковеточника восточного

Скорость ветра в этих зонах снижалась до 30% по сравнению со скоростью ветра в контрольной зоне, что объясняется разделением и соударением воздушных потоков (Fфакт 11,6>Fтабл 2,1).

Наименьшей протяженностью зоны мелиоративного влияния отличались лесополосы продуваемой конструкции с главной породой сосна крымская. Общая протяженность мелиоративной зоны влияния не превышала 4Н. Скорость ветра в этой зоне была ниже на 15-17% относительно его скорости в контрольной зоне (Fфакт 64,0>Fтабл 2,1).

Различие мелиоративного влияния полезащитных лесных полос продуваемой конструкции, созданных различными древесными хвойными породами (сосной крымской и плосковеточником восточным), позволяет согласиться с теорией [5] о мелиоративной роли надземной фитомассы лесонасаждений. Полученные данные свидетельствуют, что фракция древесной зелени оказывает влияние на снижение скорости ветрового потока, следовательно, сокращает риск развития дефляционных процессов в степном Крыме. У сосновых насаждений кроны деревьев находятся на значительной высоте, а у лесных полос из плосковеточника восточного с орехом грецким они относительно равномерно заполняют пространство, что влияет на скорость ветра в примыкающем поле.

Полезащитные лесополосы из можжевельника виргинского плотной конструкции формировали зону мелиоративного влияния 45Н. При подходе к насаждению в зоне 10Н скорость ветрового потока снижалась, но в зоне 5Н увеличивалась до 10%. Снижение скорости ветра за лесополосой достигало 80% (Fфакт 40,5>Fтабл 2,1).

Заключение. Результаты исследований показали, что наибольшей мелиоративной эффективностью в условиях степного Крыма характеризуются насаждения из можжевельника виргинского и плосковеточника восточного, чистые лесонасаждения сосны крымской оказывают локальное мелиоративное влияние на ветровой режим агроландшафтов.

Библиографический список

1. Манаенков, А.С. Развитие основ степного и защитного лесоразведения: теоретические, прикладные аспекты и задачи в современных условиях [Текст] / А.С. Манаенков // Вестник Поволжского государственного технологического университета. Сер.: Лес. Экология. Природопользование. – 2016. – №2 (30). – С. 5-23.

2. Агролесомелиорация [Текст] / под ред. А.Л. Иванова и К.Н. Кулика. – Волгоград: ВНИАЛМИ, 2006. – 746 с.

3. Агрокліматичний довідник по Автономній Республіці Крим. довідковевидання [Текст] / за редакцією О.І. Прудка, Т.І. Адаменко. – Сімферополь: ЦГМ АРК, 2011. – 340 с.

4. Половицкий, И.Я. Почвы Крыма и повышение их плодородия: справочное издание [Текст] / И.Я. Половицкий, П.Г. Гусев. – Симферополь: Таврия, 1987. – 152 с.

5. Дубенок, Н.Н. Мелиоративное влияние и фитонасыщенность сосновых полезащитных насаждений [Текст] / Н.Н. Дубенок, В.В. Танюкевич, А.В. Журавлева // Мелиорация и водное хозяйство. – 2016. – № 4. – С. 14-16.

6. Ивонин, В.М. Лесомелиорация ландшафтов: научные исследования: учеб. пособие [Текст] / В.М. Ивонин, Н.Д. Пеньковский. – Ростов н/д: СКНЦ ВШ. 2003. – 150 с.

7. Острая, Т.И. Лесоведение: учеб. Пособие / Т.И. Острая [и др.]. – Волгоград: ВолГАУ, 2013. – 88 с.

8. Лабазников, Б.В. Программно-методические указания по изучению агрометеорологической эффективности полезащитных и садозащитных лесных полос [Текст] / Б.В. Лабазников – Пушкино: Всесоюзный научно-исследовательский институт лесоводства и механизации лесного хозяйства, 1972. – 76 с.

9. Манаенков, А.С. Водно-минеральные особенности субстрата и засухоустойчивость древостоя сосны / А.С. Манаенков, А.К. Кулик // Лесохозяйственная информация. – 2017. – №2 (4). – С. 46-56.

10. Dancheva, A.V. Crown structure of recreational pine forests of the kazakh upland (for example, snpp «burabay») / A.V. Dancheva, S.V. Zalesov // Modern problems of science and education. – 2016. – № 4 – P. 72-76.

References

1. Manaenkov, A.S. Development of the basics of steppe and protective forestation: theoretical, applied aspects and tasks in modern conditions [Text] / A.S. Manaenkov // Bulletin of the Volga State Technological University. Ser.: Forest. Ecology. Nature management. – 2016. – No. 2 (30). – P. 5-23.

2. Agroforestry [Text] / ed. A.L. Ivanov and K.N. Kulik. – Volgograd: VNIALMI, 2006. – 746 p.

3. Agro-climate guide in the Autonomous Republic of Crimea. reference text [Text] / edited by OI Prudka, T.I. Adamenko – Simferopol: TGM of the ARC, 2011. – 340 p.

4. Polovitsky, I.Ya. Soil of Crimea and increase of their fertility: reference edition [Text] / I.Ya. Polovitsky, P.G. Gusev. – Simferopol: Tauriya, 1987. – 152 p.

5. Dubenok, N.N. Meliorative influence and phytosaturation of pine field shelterbelts [Text] / N.N. Dubenok, V.V. Tanyukevich, A.V. Zhuravleva // Melioration and water management. – 2016. – No. 4. – P. 14-16.

6. Ivonin, V.M. Lesomelioratsiya landscapes: scientific research: training. allowance [Text] / B.M. Ivonin, N.D. Penkovsky. – Rostov: SKNTS VS. 2003. – 150 p.

7. Ostraya, T.I. Forestry: proc. Manual / T.I. Ostraya [et al.]. – Volgograd: Volga State University, 2013. – 88 p.

8. Labaznikov, B.V. Programmatic and methodological guidelines for studying the agrometeorological effectiveness of field-protective and protective forest bands [Text] / B.V. Labaznikov-Pushkino: All-Union Scientific Research Institute of Forestry and Mechanization of Forestry, 1972. – 76 p.

9. Manaenkov, A.S. Water-mineral features of the substrate and for-dryness of the pine stand / A.S. Manaenkov, A.K. Kulik // Forest management information. – 2017. – №2 (4). – P. 46-56.

10. Dancheva, A.V. Crown structure of the recreational pine forests of the ka-zakh upland (for example, snpp «burabay») / A.V. Dancheva, S.V. Zalesov // Modern problems of science and education. – 2016. – No. 4 – P. 72-76.

E-mail: anastasiya-kulik@yandex.ru

УДК: 631.67: 631.582:631.452

ОПТИМИЗАЦИЯ ВОДНОГО РЕЖИМА КУЛЬТУР ОРОШАЕМЫХ СЕВООБОРОТОВ – ВАЖНЫЙ ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ ИХ ПРОДУКТИВНОСТИ И ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВЫ

OPTIMIZATION OF THE WATER REGIME OF CROPS OF OROOSE-MOVE CONTROLS IS THE IMPORTANT FACTOR OF INCREASING THEIR PRODUCTIVITY AND FERTILITY OF SOIL

Н.П. Мелихова[1], кандидат сельскохозяйственных наук,
А.А. Зибаров[1], кандидат сельскохозяйственных наук,
К.М. Мелихов[2], кандидат технических наук, доцент,
Е.В. Зинченко[1]

[1]*Всероссийский научно-исследовательский институт орошаемого земледелия,*
[2]*Волгоградский государственный аграрный университет*

N.P. Melikhova[1],
A.A. Zibarov[1],
K.M. Melikhov[2],
E.V. Zinchenko[1]

[1]*All-Russian Scientific Research Institute of Irrigated Agriculture,*
[2]*Volgograd State Agrarian University*

В статье обоснованы оптимальные водные режимы адаптивных культур орошаемого земледелия и систем специализированных семипольных севооборотов, изучено влияние насыщенности структуры севооборотов приоритетными культурами на продуктивность орошаемой пашни и плодородие почвы.

Подтверждена значимость применения научно обоснованных режимов орошения для достижения высокой продуктивности чередующихся культур и севооборотов в целом, показано преобладание в структуре суммарного водопотребления оросительных норм, намечены пути экономного расходования воды на единицу продукции.

The paper substantiates the optimal water regimes of adaptive crops of irrigated agriculture and systems of specialized seven-field crop rotations, the influence of the saturation of the crop rotation structure on priority crops on the productivity of irrigated arable land, the fertility of crop rotation was studied.

The importance of applying scientifically based irrigation regimes to achieve high productivity of alternating crops and crop rotations as a whole has been confirmed, the predominance of irrigation norms in the structure of total water consumption is shown, and ways of economical consumption of moisture per unit of output are outlined.

Ключевые слова: севообороты, оросительная вода, суммарное водопотребление, продуктивность пашни.

Key words: crop rotations, irrigation water, total water consumption, productivity of arable land.

Введение. В современных условиях сельскохозяйственного производства при нехватке материально технических и водных ресурсов севооборот продолжает оставаться доступным агротехнологическим средством получения планируемой продуктивности пашни и восстановления плодородия почвы [3,4,5,11].

В комплексе мероприятий по стабилизации земледелия и увеличения производства продукции растениеводства в Нижнем Поволжье решающее значение имеет орошение [8,9,10]. Применение оптимального водного режима способствует повышению урожайности культур, выращиваемых на этой территории, в 2,5-3,0 раза [1,7,8]. Поддержание влажности почвы на планируемом уровне способствует созданию благоприятных не только водных, но и физических, химических и биологических свойств почвы.

Научно обоснованные нормы орошения как отдельных сельскохозяйственных культур, так и севооборота в целом должны способствовать эффективному

Таблица 1 – **Суммарное водопотребление и коэффициент водопотребления в изучаемых севооборотах и бессменных посевах**

Севооборот и бессменный посев	Элементы водного баланса				Продуктивность пашни, т к. ед.	Коэффициент водопотребления	Затраты оросительной воды, м³/т к. ед.
	Мор., м³/га	Wпочв, м³/га	Р, м³/га	Σ, м³/га			
Севооборот №1 (с люцерной 2 лет жизни) + 2 поля пожнивных посевов	20 750 53,7	6 056 15,6	13 426 30,7	38 638 100	9,9	557,6	299,4
Севооборот №2 (с люцерной 3 лет жизни) + 2 поля пожнивных посевов	21 200 54,8	5 529 14,3	13 426 30,9	38 561 100	10,8	510,1	280,4
Севооборот №3 (без люцерны) + 4 поля пожнивных посевов	22 790 55,9	5 630 13,8	12 277 30,3	40 697 100	10,9	533,4	298,7
Севооборот №4 (зерновой) + 3 поля пожнивных посевов	22 040 56,5	4 822 12,4	12 084 31,1	38 946 100	9,3	598,3	338,6

Примечание: в числителе – показатели за ротацию; в знаменателе – процентное соотношение; Мор – оросительная норма; Wпочв, – запасы почвенной влаги; Р – сумма осадков; Σ – суммарное водопотребление.

использованию воды, сохранению плодородия почвы и экологической устойчивости орошаемых агроландшафтов [2,8].

Материалы и методы. В связи с этим целью исследований, проведенных в стационарных полевых опытах ФГБНУ ВНИИОЗ в период с 2005 по 2012 годы, являлось научное обоснование водного режима адаптивных к условиям Нижнего Поволжья сельскохозяйственных культур в системе специализированных севооборотов, обеспечивающих высокую продуктивность орошаемой пашни, стабилизацию плодородия почвы.

Почвы опытного участка светло-каштановые тяжелосуглинистые с низким содержанием гумуса в пахотном слое (1,8-2,3%), средней обеспеченностью подвижными формами фосфора (15-30 мг/100 г почвы) и повышенным содержанием обменного калия (300-400 мг/100 г почвы).

В ходе исследований изучали четыре семипольных севооборота с различным соотношением зерновых и кормовых культур в основных и промежуточных посевах.

В севообороте №1 зерновые культуры занимали 71,4% пашни (5 полей), кормовые культуры – 28,6% (2 поля), промежуточные культуры выращивали на двух полях. В севообороте №2 зерновые культуры составляли 42,8% (3 поля), кормовые культуры – 28,6% (2 поля), промежуточные культуры занимали два поля. В севообороте №3 зерновые культуры составляли 71,4% (5 полей), кормовые культуры – 28,6% (2 поля), промежуточные культуры занимали четыре поля. В севообороте №4 выращивали только зерновые культуры (7 полей), промежуточные посевы были размещены в трех севооборотных полях.

Полив включенных в чередование культур проводили дождевальной машиной «Кубань» ФШ. Нижний порог влажности для кормовых культур был принят на уровне 75-80% НВ, зерновых и промежуточных – 70-75% НВ.

Результаты и обсуждение. Исследованиями было установлено, что суммарное водопотребление в исследуемых севооборотах различалось несущественно (таблица 1) и значительно снижалось при бессменном выращивании зерновых культур.

Севооборот №1. Люцерна 2 года жизни

Севооборот №2. Ячмень в процессе вегетации

Севооборот №2. Созревший ячмень

Очень важным показателем при решении проблемы водопотребления является расход воды на единицу продукции. Чем ниже коэффициент водопотребления, тем продуктивнее расходуется влага. Полученные данные показали, что наиболее высоким коэффициентом водопотребления отличались зерновые культуры при бессменном выращивании – 634,4-692,5 м^3/т к. ед. В севообороте №4 (зерновом) продуктивность использования влаги повышалась на 11,6-10,6%, в севообороте №1 (с люцерной 2 лет жизни) – на 12,4-11,3%, в севообороте №3 (без люцерны, с высоким насыщением кормовыми культурами в промежуточных посевах) – на 13,0-12,0%, в севообороте №2 (с люцерной 3 лет жизни) – на 13,5-12,4%.

В структуре суммарного водопотребления превалировали оросительные нормы, которые изменялись в зависимости от места культуры в севообороте и предшественника. Так, оросительная норма озимой пшеницы, высеваемой после кукурузы, в среднем за годы исследований составила 1 550-2 100 м^3/га, после ячменя – 2 500-2 700 м^3/га, после подсолнечно-гороховой смеси – 2 900 м^3/га.

На величину оросительной нормы оказывал влияние и состав чередующихся культур севооборота. В безлюцерновом севообороте оросительная норма озимой пшеницы составляла 2 740 м^3/га, при включении в чередование культур люцерны она снижалась до 2 200 м^3/га в связи положительным влиянием этой культуры на структурное состояние почвы и улучшение ее водопроницаемости.

Оросительная норма кукурузы на силос, идущей по ячменю с пожнивной кукурузо-соевой смесью, составляла 2 350 м^3/га, по озимой пшенице с пожнивной подсолнечно-гороховой смесью – 1 550– 2 000 м^3/га, по кукурузе на зерно – 2 600 м^3/га.

Оросительные нормы люцерны зависели от ее возраста и объема формируемой зеленой массы. В первый год выращивания под покровом овса на монокорм оросительная норма культуры составляла 2 250 м^3/га, во второй год при трехразовом скашивании на зеленую массу она увеличилась до 3 500 м^3/га, в третьем, наиболее продуктивном году пребывания люцерны на поле, оросительная норма была максимальной и составляла 4 600 м^3/га.

Одним их факторов экономного расходования оросительной воды является учет влаги, оставляемой в почве после уборки чередующихся культур. Различные предшественники оставляют различное количество влаги, которая в большинстве случаев не учитывается при назначении поливного режима чередующихся культур, что приводит к

завышению оросительных норм и необоснованному перерасходу воды. Исследования по определению этого вида почвенной влаги показали, что остаточное ее количество колеблется в значительных пределах. Меньше всего влаги в метровом слое почвы остается после распашки люцерны – 45,0-58,4% НВ, после яровых зерновых – 55,0-61,5% НВ, после озимой пшеницы – 82,0% НВ. Учитывая эти запасы влаги перед посевом озимых зерновых и промежуточных культур, можно экономить до 600-800 м^3/га поливной воды, что является одним из способов рационального использования водных ресурсов.

Продуктивность культур является результирующим показателем сочетания урожаеобразующих факторов. Самой низкой продуктивностью отличался севооборот №4 (зерновой) – 9 300 к. ед./га. Однако при замене яровых зерновых на зерновую кукурузу продуктивность зернового севооборота может увеличиваться до 10 048 к. ед./га. Введение в севооборот наряду с зерновыми культурами двух полей с однолетними кормовыми культурами в основных посевах и четырех полей с промежуточными посевами – севооборот №3 – так же способствовало росту продуктивности севооборота на 1 600 к. ед./га. Продуктивность севооборотов с люцерной и двумя полями кормовых культур в пожнивных посевах – севообороты №1, 2 – увеличивалась на 600-1 500 к. ед./га.

Заключение. Исследованиями установлено, что научно обоснованные нормы водопотребления как отдельными чередующимися культурами, так и в целом севооборотом способствуют рациональному использованию оросительной воды.

Учет остаточной влаги после различных предшественников позволяет экономить до 600-800 м^3/га поливной воды.

Более продуктивно влага расходуется в севооборотах с высоким насыщением кормовыми культурами в основных и промежуточных посевах. Насыщение севооборота зерновыми культурами снижает эффективность использования влаги.

Изменяя состав чередующихся культур, можно регулировать продуктивность севооборотов путем оптимизации водного режима выращиваемых растений.

Библиографический список

1. Волынсков, В.П. Баланс органического вещества почвы в севооборотах Нижнего Поволжья [Текст] / В.П. Волынсков, П.А. Смутнев // Материалы Всероссийской научно–практической конференции: актуальные инновационые разработки по оптимизации агроландшафтов в условиях рыночных отношений. – М., 2004. – С. 90-91.

2. Гудкова, З.П. Эффективность уплотненных посевов на орошении / З.П. Гудкова, Н.П. Мелихова // Хозяин. – №7 – 1991. – С.24-26.

3. Дудкин, В.М. Севообороты в современном земледелии России / В.М. Дудкин. – Курск: Изд-во КГСХА, 1997. – 155 с.

4. Каштанов, А.Н. Место и роль севооборотов в адаптивно-ландшафтном земледелии / А.Н. Каштанов // Севооборот в современном земледелии. – М.: МСХА, 2004.

5. Коринец, В.В. Солнечная радиация и плодородие почвы / В.В. Коринец. – С. – Пб, 1992. – 172 с.

6. Киреев, В.М. Ресурсосберегающие технологии возделывания однолетних трав на зеленый корм и сенаж / В.М. Киреев и др. // Сб. науч. трудов: Научные основы технологического обеспечения орошаемого земледелия в современных агроэкологических условиях. – Волгоград: ВНИИОЗ, 2002. – С.145-155.

7. Кружилин, И.П. Экологические проблемы в орошаемом земледелии и пути их решения / И.П. Кружилин // Сб. науч. тр.: Научные основы технологического обеспечения орошаемого земледелия в современных агроэкологических условиях. – Волгоград: ВНИИОЗ, 2002. – С. 25-33.

8. Мелихов, В.В. Пути повышения эффективности использования орошаемых земель в субаридной и аридной зонах России / В.В. Мелихов, П.И. Кузнецов // Вестник РАСХН. – 2006. – №1.– С. 25-27.

9. Мелихова, Н.П. Влияние обработки почвы на плодородие светло-каштановой почвы в промежуточных посевах / Н.П. Мелихова / Сб. науч. тр.: Динамика почвенных процессов и плодородия орошаемых земель. – Волгоград, 1990. – С.152-156.

10. Жидков, В.М. Повышение плодородия светло-каштановых почв при возделывании люцерны в условиях орошения / В.М. Жидков // Сб. науч. тр.: Динамика почвенных процессов и плодородия орошаемых земель. – Волгоград, 1990. – С.156-163.

11. Bennett Amanda J., Bending Gary D., Chandler Davia, Hilton Sally, Mills Peter. Metting the clemand for crop production: The challenge of yield decline in crops grown in short rotations. Biol. Rev. 2012. 87, №1, 52-71.

References

1. Volynskov, V.P. Balance of soil organic matter in the rotation of the Lower Volga region [Text] / V.P. Volynskov, P.A. Smutnev // Materials of the All-Russian Scientific and Practical Conference: actual innovative developments on the optimization of agrolandscapes in the conditions of market relations. – M., 2004. – P. 90-91.

2. Gudkov, Z.P. Efficiency of compacted crops on irrigation. Gudkov, N.P. Melikhov // The owner. – № 7 – 1991. – C.24-26.

3. Dudkin, V.M. Rotation in modern agriculture in Russia / V.M. Dudkin. – Kursk: Publishing house of the State Agricultural Academy, 1997. – 155 p.

4. Kashtanov, A.N. The place and role of crop rotations in adaptive-landscape agriculture / A.N. Kashtanov // Crop rotation in modern agriculture. – Moscow: MAHA, 2004.

5. Corinets, V.V. Solar radiation and soil fertility / V.V. Corinthian. – S.-Pb, 1992. – 172 p.

6. Kireev, V.M. Resource-saving technologies for cultivating annual grasses for green fodder and haylage / V.M. Kireev et al. // Sb. sci. Works: Scientific foundations of technological support of irrigated agriculture in modern agroecological conditions. – Volgograd: VNIIOZ, 2002. – P.145-155.

7. Kruzhilin, I.P. Ecological problems in irrigated agriculture and ways to solve them / I.P. Kruzhilin // Sb. sci. Tr.: Scientific foundations of technological support of irrigated agriculture in modern agroecological conditions. – Volgograd: VNIIOZ, 2002. – P.25-33.

8. Melikhov, V.V. Ways to increase the efficiency of irrigated land use in the subarid and arid zones of Russia / V.V. Melikhov, P.I. Kuznetsov // Bulletin of the Russian Academy of Agricultural Sciences. – 2006. – №1. – P. 25-27.

9. Melikhova, N.P. Effect of soil cultivation on the fertility of light chestnut soil in intermediate crops / N.P. Melikhova / Sat. sci. Tr.: Dynamics of soil processes and fertility of irrigated lands. – Volgograd, 1990. – P.152-156.

10. Zhidkov, V.M. Increase in the fertility of light chestnut soils in cultivation of alfalfa in irrigation conditions / V.M. Zhidkov // Sb. sci. Tr.: Dynamics of soil processes and fertility of irrigated lands. – Volgograd, 1990. – P.156-163.

11. Bennett Amanda J., Bending Gary D., Chandler Davia, Hilton Sally, Mills Peter. Metting the clemand for crop production. Biol. Rev. 2012. 87, No. 1, 52-71.

E-mail: vniioz@yandex.ru

СИСТЕМЫ ОРОШЕНИЯ
для больших площадей

на правах рекламы

Площадь полива:	до 155 га
Низкое входное давление:	от 2,0 атм.
Высота пролета:	от 3,1 м до 4,5 м
Длина установки:	до 700 м
Производительность:	до 550 м^3/ч
Максимальное количество секций:	12
Использование площади:	79%
с концевым разбрызгивателем:	до 85%

Круговые системы орошения BAUER CENTERSTAR

- Стационарные или передвижные
- Круговой и секторный режимы работы
- Приводные двигатели на каждой опоре
- Точная регулировка движения
- Эффективность полива более 90% за счет распыления, близкого к поверхности почвы (нет сноса ветром)
- Мягкий полив
- Не происходит уплотнения почвы
- Управление с помощью компьютера
- Возможность внесения водорастворимых удобрений одновременно с поливом
- Надежная и прочная конструкция с длительным сроком эксплуатации
- Низкие инвестиции на 1 га

ООО «Регионинвестагро»

Волгоград, ул. Тимирязева, 9
Тел.: +7 (8442) 41-62-83, +7 (8442) 26-04-30
www.riagro.ru, e-mail: vasilyuk@riagro.ru

РИА

УДК 621.785.5

ФОРМИРОВАНИЕ ЗОНАЛЬНО-СТРУКТУРИРОВАННЫХ РАБОЧИХ ОРГАНОВ ИЗ ВЫСОКОУГЛЕРОДИСТЫХ СПЛАВОВ

THE FORMATION OF ZONAL-STRUCTURED WORKING BODIES OF HIGH CARBON ALLOYS

В.А. Моторин[1,2], кандидат технических наук,
А.В. Точилина[1],
М.А. Жигалов[1],
М.Д. Уваров[1]

[1]Волгоградский государственный аграрный университет,
[2]Всероссийский научно-исследовательский институт орошаемого земледелия

V.A. Motorin[1,2],
A.V. Tochilina[1],
M.A. Zhigalov[1],
M.D. Uvarov[1]

[1]Volgograd State Agrarian University,
[2]All-Russian Scientific Research Institute of Irrigated Agriculture

В процессе эксплуатации почвообрабатывающих машин их рабочие органы, в том числе режущие лезвия, подвергаются динамическим нагрузкам, абразивному и химическому воздействиям внешней среды, что провоцирует их износ. Перспективным направлением повышения износостойкости режущих лезвий долота чизеля является изготовление их из высокопрочного чугуна. Замена дорогостоящих материалов, сплавов и технологий на использование нелегированного чугуна с износостойкой структурой обеспечит существенное снижение себестоимости рабочих органов почвообрабатывающих машин.

During the operation of tillage machines, their working bodies, including cutting blades are subjected to dynamic loads, abrasive and chemical effects of the environment, which provokes their wear. A promising direction to improve the wear resistance of the chisel bit cutting blades is the manufacture of high-strength cast iron. Replacement of expensive materials, alloys and technologies for the use of unalloyed cast iron with a wear-resistant structure will lead to a significant reduction in the cost of working bodies of tillage machines.

Ключевые слова: рабочие органы чизельных орудий, повышение износостойкости долот чизельного плуга, рабочие органы из чугуна.

Keywords: working organs of chisel tools, increase of wear resistance of chisel plow bits, working parts made of cast iron.

Введение. В процессе эксплуатации почвообрабатывающих машин их рабочие органы, контактирующие непосредственно с почвой, подвергаются абразивному износу, высоким контактным и динамическим нагрузкам, а также коррозионному воздействию почвы. Для изготовления рабочих органов почвообрабатывающих орудий, эксплуатируемых в сложных условиях (глубокое рыхление, сплошная вспашка почв с повышенным содержанием камней и т.п.), современные российские и западные производители сельскохозяйственной техники применяют толстолистовой прокат углеродистой и малолегированной стали со средним и с повышенным содержанием углерода таких марок, как 45, 70, 65Г, 55С2 в состоянии поверхностной или объемной закалки, а также малоуглеродистые стали с износостойкими наплавками на рабочую поверхность.

Плохая свариваемость высокоуглеродистых сталей является одним из существенных препятствий совершенствования формы часто сменяемых в полевых условиях рабочих органов, поскольку создает практически непреодолимые технологические проблемы для сварки плавлением, которая обычно применяется при изготовлении деталей сложной формы [1,2]. Поэтому долота чизельных плугов из проката стали изготавливают в виде пластин, которые весьма неудобны при замене.

Намного эффективнее изготовление их литьем из чугуна, который позволяет получать отливки сложной формы. Износостойкие структуры чугуна можно получить в процессе литья и термической обработки [5,6,7].

Целью работы состояла в проведении сравнительного исследования влияния микроструктуры на абразивную износостойкость чугуна и стали и выборе оптимального материала для изготовления долота чизеля.

Материалы и методы. Исследования проводили на образцах, вырезанных из отливок долота чугуна ВЧ 50 опытной плавки. Для сравнительной оценки в эксперимент были включены сталь марок 45 и 55С2, широко применяемых для производства рабочих органов почвообрабатывающих орудий.

Содержание основных компонентов в составе марок чугуна и стали, а также их механические свойства в исходном состоянии приведены в таблице 1.

Таблица 1 – **Химический состав и механические свойства исследованных материалов**

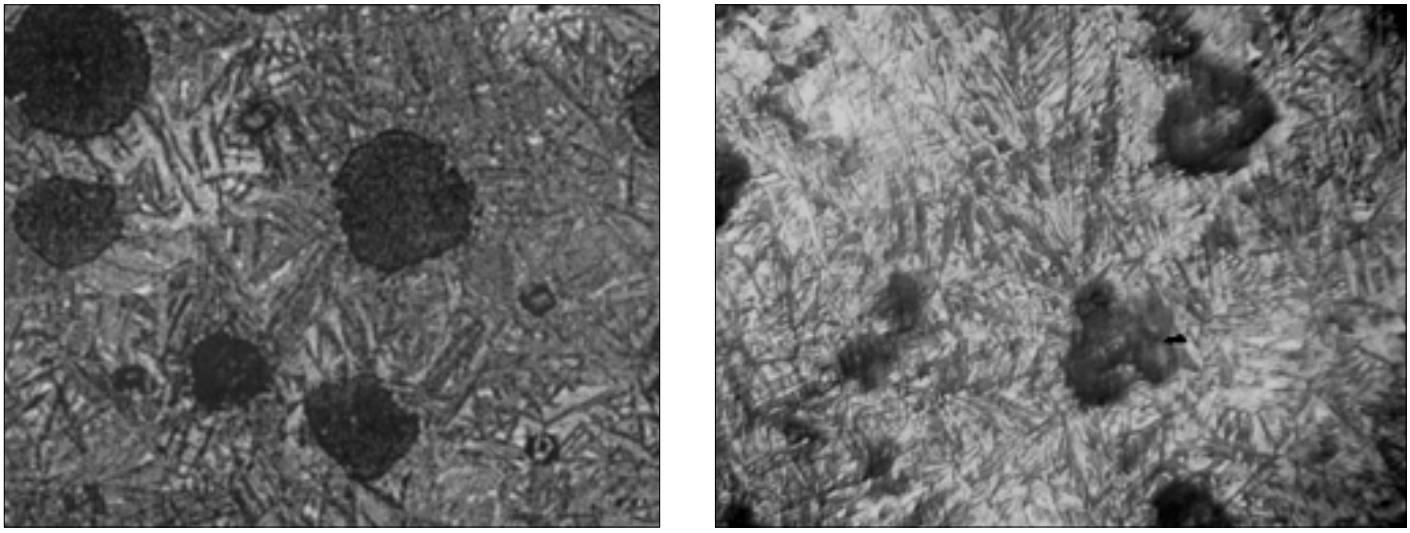
Материал	Содержание химических элементов, %					Механические свойства				
	C	Mn	Si	S	Mg	σв, МПа	σт, МПа	δ, %	ψ, %	НВ
Чугун ВЧ50	3,39	0,51	2,71	0,041	0,04	613	446	6,0	-	268
Сталь 45	0,43	0,64	0,27	0,035		470	245	17,0	34	161
Сталь 55С2	0,52	1,56	0,70	0,030		690	370	-	35	197

Образцы чугуна и стали подвергали термической обработке по режимам, представленным в таблице 2.

Таблица 2 – **Режимы термической обработки образцов**

№ образца	Наименование материала	Режим термообработки
1.	Чугун ВЧ50	1. Изотермическая закалка: нагрев в соляной ванне до t=950°С 2 ч, затем перенос в ванну с t=400°С, выдержка 2 ч, далее охлаждение на воздухе
2.	Чугун ВЧ50	2. Дискретно-циклическая закалка: 3 цикла охлаждения носовой части опусканием в воду на 1, 3 и 8 сек с саморазогревом на воздухе, далее охлаждение в воде
3.	Чугун ВЧ50	3. Лазерное термоупрочнение: мощность Р=2 000 Вт, скорость движения луча V=480 мм/мин, диаметр луча 9 мм, перекрытие дорожек 30%
4.	Сталь 45	4. Нормализация при 880°С
5.	Сталь 55С2	5. Закалка от t=860°С в масле с последующим отпуском при t=300°С

Результаты и обсуждение. Образцы высокопрочного чугуна ВЧ 50 в результате изотермической закалки по режиму 1 приобрели в металлической основе микроструктуру верхнего бейнита (рисунок 1), твердость составляла HRC 38±1,2.



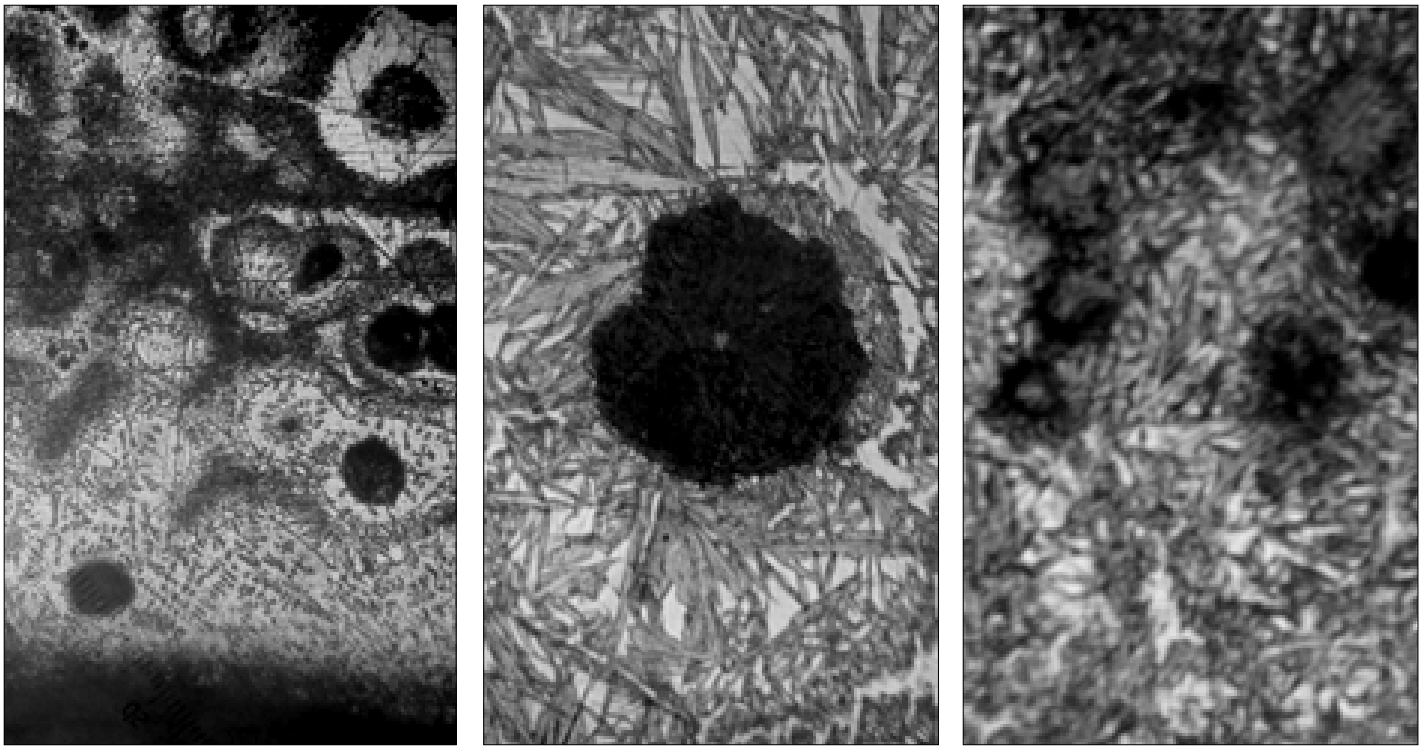
а б

Рисунок 1 – **Микроструктура образцов чугуна ВЧ50**
а – после изотермической закалки по режиму 1 – верхний бейнит и шаровидный графит;
б – после дискретно-прерывистой закалки по режиму 2 – нижний бейнит (б). ×500

Дискретно-циклической закалкой в металлической матрице носовой части отливки была получена структура нижнего бейнита с твердостью HRC 44±1,5, в центральной части – структура сорбита с твердостью HRC 31±1,8, в основной части аустенитно-перлитная структура с твердостью HRC 33±1,7. Морфология, размеры и количество графитовых включений не изменились.

Высокопрочный чугун с бейнитной структурой металлической основы, (рисунок 2 а, б), сформированной в изотермических условиях при температуре пластического деформирования, не уступает чугуну с мартенситной матрицей в износостойкости, но не склонен к образованию трещин, которые возникают из-за высокого напряжения в результате резкого закалочного охлаждения в интервале температур упругого деформирования [3,4].

Упрочнение образцов и отливок из чугуна ВЧ 50 созданием на их поверхности отбеленного слоя, состоящего из цементитной эвтектики -ледебурита, осуществляли локальным быстрым нагревом до расплавления тонкого поверхностного слоя металла при лазерной термической обработке ЛТО. При этом основная масса металла оставалась холодной [7] (рис. 2в).



а ×250 б ×800 в ×300

Рисунок 2 – **Микроструктура упрочненного ЛТО слоя на поверхности на чугуне ВЧ50**
а – отбеленная зона со структурой ледебурита;
б – переходный, не подвергавшийся расплавлению слой, со структурой мартенсита и графитом;
в – продолжение переходного слоя со структурой матрицы, переходящей от мартенсита в трооститу

Толщина ледебуритного слоя, сформированного на чугуне при лазерной обработке по режиму 3, была 0,11 мм, микротвердость Н50=10 210 ±1 403 МПа.

Образец из стали 55С2 после закалки и отпуска по режиму 5 имел микроструктуру отпущенного мартенсита и твердость HRC 48±1,8.

Микроструктура нормализованной стали 45 представляла собой относительно однородную смесь зерен феррита и перлита, твердость составляла НВ 185±1,2.

Образцы чугуна и стали с разной структурой подвергали сравнительным испытаниям на абразивную износостойкость, используя в качестве эталона сравнения сталь 45. В процессе испытаний сталь этой марки показала максимальную интенсивность износа, значительно большую, чем у стали марки 55С2. У чугуна ВЧ50, закаленного на бейнит, интенсивность износа была меньше, чем у образца стали 55С2 с мартенситной структурой и более высокой твердостью.

Ледебуритный слой, полученный на поверхности образца из чугуна ВЧ50 лазерной обработкой с оплавлением металла, вначале испытания значительно повысил износостойкость материала, но по мере его истирания, интенсивность износа чугуна ВЧ50 стала прогрессивно увеличиваться.

Результаты исследования влияния структуры и свойств на относительную износостойкость чугуна и стали приведены в таблице 3.

Таблица 3 – **Микроструктура, твердость и относительная износостойкость образцов из чугуна ВЧ 50 и стали**

№ образца	Материал	Микроструктура	Твердость	Относительная износостойкость
1.	Чугун ВЧ 50	Верхний бейнит и шаровидный графит	HRC 38±1,2	2,29
2.		Нижний бейнит и шаровидный графит	HRC 44±1,5	2,44
3.		С поверхности слой ледебурита толщиной 0,11 мм, далее переходный слой 0,14 мм: шаровидный графит, эвтектический цементит, мартенсит остаточный аустенит, затем постепенный переход к исходной структуре -шаровидный графит перлит и феррит	Отбеленного слоя – Н50=10 210 ±1 403 МПа Переход-ный слой от 700 до 250 МПа	Отбеленного слоя – 4,32, далее постепенное снижение до 1,25
4.	Сталь 45	Перлит и феррит, зерно мелкое и среднее	НВ 185±1,2	1
5.	Сталь 55С2	Отпущенный мартенсит	HRC 48±1,8	1,94

Сравнительные испытания показали, что износостойкость чугуна ВЧ50 с бейнитной структурой металлической основы на 18-26% выше, чем у стали 55С2, закаленной на мартенсит и имеющей более высокую твердость.

Твердость и износостойкость чугуна ВЧ50, в котором бейнитная структура в рабочей части долота получена дискретно-циклической закалкой, несколько выше, чем после изотермической закалки. Результаты выполненного исследования позволяют рекомендовать для получения бейнитной структуры металлической основы в чугуне ВЧШГ применять не изотермическую закалку в расплаве солей, а экологически безопасную дискретно-циклическую закалку, при которой в качестве охлаждающей среды используют воду.

Самой высокой относительной износостойкостью характеризуется отбеленный слой, сформированный на поверхности чугуна ВЧ 50 лазерной обработкой с оплавлением.

Возможности современных лазерных установок для ЛТО позволяют получить отбеленный слой толщиной 0,1-0,2 мм, что много меньше допустимого для долот износа. Вместе с тем оплавить поверхность чугуна на глубину до 4 мм можно используя нагрев ТВЧ или электрической дуги.

Заключение. На основании результатов исследования для обеспечения износостойкости и технического ресурса на уровне, сопоставимом с лучшими зарубежными аналогами, долота чизельного плуга рекомендуется изготавливать литьем из высокопрочного чугуна с шаровидным графитом ВЧШГ, бейнитной металлической основой и отбеленной поверхностью.

Для получения бейнитной структуры металлической основы в отливках из чугуна ЧВШГ вместо изотермической закалки следует применять дискретно-циклическую закалку.

Библиографический список

1. Новиков, В.С. Обеспечение долговечности рабочих органов почвообрабатывающих машин / В.С. Новиков // автореф. докт. техн. наук, Москва, 2008.

2. Костылева, Л.В. Комплексное влияние химического состава чугуна на структуру отбеленного слоя долота чизельного плуга / Л.В. Костылева, Д.С. Гапич, В.А. Моторин, Д.Б Курбанов // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса. – 2016 – №2. – С. 221.

3. Микрюков, В.М. Применение бейнитного высокопрочного чугуна / В.М. Микрюков, О.А. Сазонов // Чугуны с шаровидным и вермикулярным графитом и аустенитно-бейнитной матрицей. Современные материалы для литых деталей: ин-форм. сб. техн. материалов / под ред. Н.Н. Александрова [и др.]. – М.: Металлургия, 2004. – С. 260-262.

4. Макаренко, К.В. О получении из литого состояния половинчатых чугунов с аусферритной структурой / К.В. Макаренко // Литейное производство 2010, №2.

5. Арсенев, П.П. Металлические расплавы и их свойства / П.П. Арсеньев, Л.А. Коледов // – М.: Металлургия, 1976. – 376 с.

6. Мирошниченко, И.С. Закалка из жидкого состояния / И.С. Мирошниченко // – М.: Металлургия, 1982. – 168 с.

7. Иванов, В.Н. Словарь-справочник по литейному производству / В.Н. Иванов. – М.: Машиностроение, 1990. – 384 с.

Reference

1. Novikov, V.S. ensuring durability of working bodies of tillage machines / V.S. Novikov // autoref. Doc. tech. Sciences, Moscow, 2008.

2. Kostileva, L.V. Complex influence of chemical composition of cast iron on the structure of the chilled layer chisels chisel plow / L.V. Kostyleva, D.S. Gapich, V.A. Motorin, D.B Kurbanov // proceedings of lower Volga agrouniversiteta. – 2016 – №2. – P. 221.

3. Mikryukov, V.M. Application of high-strength cast iron/ V.M. Mikryukov, O.A. Sazonov // cast Iron with spherical and vermicular graphite and austenite-bainite matrix. Modern materials for the castings: in-form. Coll. of tech. materials / ed. N.N. Alexandrova[et al.]. – Moscow: Metallurgy, 2004. – P. 260 to 262.

4. Makarenko, K.V. about receiving from the cast state of half-cast iron with an ausferritic structure/ K.V. Makarenko // Foundry 2010, №2.

5. Arsenev, P. p., metal melts and their properties, p. Arsenyev, M.: metallurgy, 1976. – 376 p.

6. Miroshnichenko, I.S. Hardening from a liquid state / I.S. Miroshnichenko/ – M.: metallurgy, 1982. – 168 p.

7. Ivanov, V.N. Dictionary-guide to foundry / V.N. Ivanov. – Moscow: Mechanical Engineering, 1990. – 384 p.

E-mail: vmotorin001@yandex.ru

Юлия Дмитриевна МАХИНА
магистрант, Волгоградский государственный технический университет

Использование растительных ингредиентов в производстве творожных продуктов

Одно из главных направлений пищевой отрасли заключается в удовлетворении потребности населения в высококачественных биологически ценных и экологически безопасных продуктах, которые обладают определенными функциональными свойствами.

Среди большого разнообразия молочных продуктов особое место занимают творожные сыры – этот вид продукции один из самых перспективных сегментов пищевого рынка в целом. По этой причине актуальной проблемой молочного производства является расширение ассортимента творожных сыров высокой биологической ценности.

Биологическая ценность – показатель качества белка, отражающий степень соответствия его аминокислотного состава потребностям организма в аминокислотах для синтеза белка.

Действенным способом обогащения молочных продуктов белком является использование растительного сырья, богатого этим веществом. В Волгоградской области таким сырьем могут быть нут и лен, площади посевов которых в последние годы увеличиваются. Содержание белка в сортах нута волгоградской селекции варьирует от 20,1 до 32,4%, кроме этого, он содержит оптимальное количество минеральных элементов по сравнению с другими бобовыми растениями.

Студентами Волгоградского государственного технического университета и научными сотрудниками Поволжского НИИ производства и переработки мясомолочной продукции была разработана технология использования нута и льна при производстве молочных сыров

Белок льна содержит практически полный состав незаменимых аминокислот, его пищевая ценность оценивается в 92 единицы при 100 единицах казеина молока.

Студентами Волгоградского государственного технического университета и научными сотрудниками Поволжского НИИ производства и переработки мясомолочной продукции была разработана технология использования нута и льна при производстве молочных сыров.

Научно-исследовательскую работу проводили в рамках гранта РНФ 15-16-10000 «Разработка и научное обоснование новых подходов к производству животноводческого сырья и повышению биологической ценности социально значимой продукции на основе современных биотехнологических и молекулярно-генетических методов».

В ходе проведения опыта была изучена эффективность обогащения гомогенного творожного составного продукта, вырабатываемого по традиционной технологии из нормализованного козьего молока, белком за счет добавления экструдированного комплекса нута и льна.

При производстве молочных продуктов экструзия является наилучшим способом обработки зерна. Измельченное зерно, пройдя обработку в пресс-экструдере под действием высокого давления (50 атм) и температуры (160°С), приобретает вид однородной массы с микропористой структурой. При этом его питательная ценность существенно увеличивается.

В таблице 1 представлен аминокислотный состав компонентов рецептуры, определенный с помощью аминокислотного анализатора «Aracus». Как видно из приведенных данных, белки, входящие в состав творожного продукта, содержат незаменимые аминокислоты и могут служить заменой белкам животного происхождения для людей, которым такие белки противопоказаны.

Таблица 1

Аминокислотный состав компонентов

Наименование незаменимой аминокислоты	Содержание, мг/100 г		
	молоко козье	экструдированный комплекс нута и льна	цикорий
Валин	191	1 190	198
Изолейцин	172	2 090	124
Лейцин	298	1 320	344
Лизин	233	2 040	69
Метионин	80	1 130	17
Треонин	143	1 230	103
Триптофан	42	320	22
Фенилаланин	136	1 040	189
Цистеин	30	980	146
Тирозин	105	580	119

Результаты исследований показали, что степень перехода аминокислот в сыворотку составляет для незаменимых аминокислот 2-6%, для заменимых 3-7%. Наиболее высокими значениями этого показателя характеризуются треонин, изолейцин, лизин и валин.

Следует отметить, что цикорий в качестве вкусового наполнителя, помимо выполнения своей непосредственной функции, повышает качество продукта и за счет содержания инулина снижает уровень сахара в крови и улучшает обмен веществ и пищеварение.

Как известно, биологическая ценность жиров определяется входящими в их состав полиненасыщенными жирными кислотами, которые относятся к незаменимым элементам питания, так как не образуются в организме и должны поступать с пищей. Перспективным способом увеличения жирнокислотной сбалансированности молочных поликомпонентных продуктов является использование сырья растительного происхождения.

В таблице 2 представлен пересчет жирнокислотного состава на 100 г готового продукта. За счет включения в состав творожного продукта нута и льна содержание полиненасыщенных жирных кислот увеличилось (с 0,189 до 1,411 г/100 г продукта в условиях проведения исследований). И, в частности, увеличилось до необходимого уровня потребности количество Омега-6 (0,425 г/100 г продукта), содержание которой было недостаточным в козьем молоке (0,117 г/100 г продукта). Таким образом, включение льна и нута позволяет регулировать и оптимизировать химический состав готового продукта.

Таким образом, разработанная технология получения молочного сыра с таким обогащающим растительным компонентом, как экструдированный комплекс нута и льна, обеспечивает получение качественного продукта высокой биологической ценности.

Ю.Д. МАХИНА,
магистрант,
О.П. СЕРОВА,
доцент кафедры технологии пищевых производств, кандидат биолог. наук, Волгоградский государственный технический университет,
И.Ф. ГОРЛОВ,
научный руководитель Поволжского научно-исследовательского института производства и переработки мясомолочной продукции, заведующий кафедрой технологии пищевых производств, Волгоградский государственный технический университет, доктор с.-х. наук, профессор, академик РАН, заслуженный деятель науки РФ,
Н.И. МОСОЛОВА,
главный научный сотрудник, доктор биол. наук, Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции

Таблица 2

Жирнокислотный состав компонентов, г/100 г продукта

Компонент	Сумма липидов	Ненасыщенные жирные кислоты	Мононенасыщенные жирные кислоты	Полиненасыщенные жирные кислоты	Омега-3	Омега-6
Молоко козье	3,78	2,37	1,025	0,189	0,072	0,117
Нут	0,17	0,029	0,043	0,073	0,001	0,072
Лен	1,69	0,146	0,301	1,149	0,912	0,236
Итого	6,64	2,545	1,369	1,411	0,985	0,425
% от липидов	-	38,23	20,62	21,25	14,83	6,4

Наталья Ивановна МОСОЛОВА
директор ООО «Научно-внедренческий центр «Новые биотехнологии», доктор биол. наук

Инновационная технология производства тыквенного масла

Волгоградский «Научно-внедренческий центр «Новые биотехнологии» – это инновационное малое предприятие Поволжского НИИ производства и переработки мясомолочной продукции (ГНУ НИИММП), существующее уже 17 лет и осуществляющее внедрение научных разработок института в производство: кормовых добавок для животных, пищевых добавок для перерабатывающей промышленности, препаратов для людей на основе лактулозы, растительных масел различных региональных культур (тыквенного, горчично-тыквенного, тыквенно-расторопшевого, льняного и других).

За разработку и внедрение безотходных технологий переработки бахчевых, масличных, бобовых культур, некоторых видов нетрадиционного растительного сырья и производство на их основе биологически полноценных продуктов многоцелевого назначения сотрудникам научно-внедренческого центра (М.И. Сложенкиной, Д.С. Советкину) присуждена премия Правительства РФ в области науки и техники (Постановление № 109).

Среди актуальных продуктов, созданных учеными института, высокой популярностью пользуется тыквенное масло как у потребителей Волгоградской области, так и дальнего и ближнего зарубежья.

Волгоградский «Научно-внедренческий центр «Новые биотехнологии» – это инновационное малое предприятие Поволжского НИИ производства и переработки мясомолочной продукции, осуществляющее внедрение научных разработок института в производство

Масло производится по технологии, разработанной учеными ГНУ НИИММП, в соответствии с созданной и утвержденной нормативно-технической документацией в зависимости от целевого назначения конечного продукта: на масло тыквенное пищевое (технологическая инструкция; ТИ 9141-126-22451855/4731297-93, технические условия: ТУ 9141-122-222451855/4731297-95) или на масло тыквенное для лечебных целей в качестве лекарственного сырья для фармакологических препаратов (ТУ 9362-001-01898871-96, ТУ 9141-121-10514645-06, 9141-218-10514645-16).

Инновационность разработки технологии получения тыквенного масла заключается в обработке семян с использованием двухвинтовых шнековых экструдеров, в которых совмещены процессы измельчения и экструдирования. При этом могут применяться разные технологические режимы влаготепловой подготовки. Очистка масла производится отстаиванием в течение 6-12 часов либо на фильтропрессах. Применение такой технологии обеспечивает существенно больший выход масла (на 18-21%), чем при традиционной технологии (без влаготепловой обработки).

Химические показатели полученного таким образом тыквенного масла свидетельствуют о его высоком качестве: кислотное число, мг КОН/г – 0,90-1,05; массовая доля: токоферолы, мг% – 52-90; стеролы, % – 0,50-0,52; фосфатиды, % – 0,09-0,12; каротиноиды, мг% – 13,9-14,0; витамин С, мг% – 0,23-0,25. Жирокислотный состав триглицероидов масла, % к сумме кислот: пальмитиновой – 12,7; стеариновой – 7,1; олеиновой – 33,0; линолевой – 57,0.

В таблице приведен сравнительный жирнокислотный состав различных рас-

Таблица

Жирнокислотный состав растительных масел (% к сумме)

Растительное масло	Кислоты					
	насыщенные	мононенасыщенные	полиненасыщенные	олеиновая	линолевая	линоленовая
Подсолнечное	10,2	23,8	59,8	22,1	53,4	-
Горчичное	3,9	67,6	23,4	22,4	17,8	5,6
Тыквенное	5,5	28,5	58,0	30,0	57,0	0,9

тительных масел, используемых для пищевых целей.

Как видно из данных таблицы, тыквенное и подсолнечное масла относятся к линолевой группе масел (то есть в их составе преобладает полиненасыщенная жирная кислота с двумя двойными связями), в составе горчичного масла преобладают мононенасыщенные жирные кислоты.

Тыквенное масло по сравнению с традиционными растительными маслами содержит более высокие концентрации токоферолов и каратиноидов (94 и 13,9 мг% соответственно), являющихся важнейшими эссенциальными микронутриентами, а также мощнейшими факторами антиоксидантной защиты и поддержания витаминного статуса организма человека. Кроме этого, содержащиеся в тыквенном масле стерины (тетрациклические спирты) участвуют в образовании биорегуляторов, в том числе стероидных гормонов, которые оказывают благоприятное воздействие при нарушении функций организма и лечении некоторых форм рака (предстательной железы, молочной железы), бронхиальной астмы и ревматоидных заболеваний. С этими качествами также связано использование тыквенного масла в рецептурах лечебных средств для человека и животных.

на правах рекламы

В настоящее время научно-внедренческий центр «Новые биотехнологии» сотрудничает со многими предприятиями как нашей страны, так и дальнего и ближнего зарубежья (Болгарией, Беларусью, Казахстаном). В рамках успешного взаимодействия проводятся совместные экспериментальные исследования и обмен научными знаниями и опытом.

В перспективе развития научно-внедренческого центра «Новые биотехнологии» намечены продолжение создания новых технологических решений в сфере сельского хозяйства, при производстве продуктов питания и лекарственных препаратов, а также модернизация производства и более широкое внедрение новых разработок.

Н.И. МОСОЛОВА,
директор
ООО «Научно-внедренческий центр «Новые биотехнологии», доктор биол. наук

Денис Иванович ВАСИЛЮК
директор
ООО «Регионинвестагро»

Юбилейная презентация инструментария для АПК

С 10 по 13 октября 2018 года в Москве проходила 20-я агропромышленная выставка «Золотая осень». По уже сложившейся традиции экспозиция выставки разместилась в павильонах ВДНХ, а также на открытых площадках.

В период проведения мероприятия свои достижения продемонстрировали предприятия из 60 регионов России и 15 стран зарубежья. Активное участие в выставке приняли Абхазия, Голландия, Япония, Азербайджан, Беларусь, Испания, Ирландия, Китай, Словакия, Германия, Украина и ряд других стран.

Всего в мероприятиях «Золотой осени-2018» участвовало около 10 000 человек.

Работу главного аграрного форума страны торжественно открыл председатель Правительства Российской Федерации Д.А. Медведев. На церемонии также присутствовали заместитель председателя Правительства Российской Федерации А.В. Гордеев, министр сельского хозяйства Российской Федерации Д.Н. Патрушев, главы 33 регионов России и 60 руководителей региональных органов АПК.

В рамках раздела выставки «Регионы России. Зарубежные страны» свои инвест-проекты и лучшие образцы продукции представили 48 субъектов РФ.

Активное участие в выставке приняла австрийская фирма «Bauer Group» – мировой лидер в производстве систем для мелиорации, переработки и утилизации навозных стоков, переработки пищевых отходов

Крупнейшими экспозициями отличились Ставропольский и Краснодарский края, Ярославская область, Республика Татарстан.

В разделе «Животноводство и племенное дело» были продемонстрированы результаты многолетней селекционно-племенной работы. Свои достижения представили 139 российских животноводческих хозяйств. Предприятия-участники показали лучшие породы КРС: двенадцать – молочного направления и семь – мясного, а также породы овец и коз. Всего в этом подразделе выставки было представлено 125 голов животных.

В разделе «Сельскохозяйственная техника и оборудование для АПК» можно было познакомиться с сельскохозяйственной техникой и сопутствующей продукцией, продемонстрированной более 70 предприятиями и организациями из России и зарубежных стран.

На стенде Минсельхоза России в «Зоне стартапов», организованной фондом «Сколково», можно было увидеть инновационные разработки в области информационных систем, технологий точного земледелия, мелиорации, производства кормов и растениеводства. Кроме того, под эгидой Российского экспортного центра свою конкурентоспособную продукцию представили 28 отечественных предприятий из разных областей АПК.

В рамках юбилейной выставки была организована насыщенная деловая программа, включающая более 60 мероприятий различных тематических направлений и форматов.

Главное событие деловой программы – агробизнесфорум «АПК 2.0: Экспорт как драйвер модернизации» состоялось в день открытия выставки. В ходе дискуссии участники обсудили место России на мировой продовольственной карте,

контуры высококонкурентной отрасли, успешный мировой опыт увеличения экспорта продукции АПК и прогнозы развития перспективных рынков.

В агробизнесфоруме приняли участие заместитель Председателя Правительства Российской Федерации Алексей Гордеев, министр сельского хозяйства Российской Федерации Дмитрий Патрушев, аграрные Министры Японии, Венгрии, Государства Катар, Нигерии, Турции, а также директор Международного Эпизоотического Бюро Моник Элуа.

В своем выступлении А.В. Гордеев подчеркнул, что в планах Правительства на ближайшие 6 лет, помимо двукратного увеличения экспорта, разработка собственной научной базы для внедрения новых технологий в АПК, развитие агроэкологии и определение стандартов жизни в российских населенных пунктах 21 века.

Д.Н. Патрушев рассказал о четырех основных направлениях деятельности министерства в сфере экспорта: увеличение производства и переработки сельскохозяйственной продукции, определение наиболее востребованных продуктов у заграничных потребителей, построение эффективной транспортной системы для экспорта, внедрение национальных программ по борьбе с болезнями животных, а также о введении единой отраслевой системы брендирования и защиты отечественных продуктов.

Одним из самых значимых мероприятий в рамках деловой программы Российской агропромышленной выставки «Золотая осень-2018» стало проведение круглого стола «Роль мелиорации в развитии экспортного потенциала АПК», модератором которого выступил первый заместитель Министра сельского хозяйства России Д.Х. Хатуов. В его работе приняли участие руководители региональных органов управления АПК и профильных учреждений Департамента мелиорации, сельхозтоваропроизводители, представители научного и бизнес-сообществ.

По информации сайта Министерства сельского хозяйства Республики Калмыкия, открывая мероприятие, Джамбулат Хатуов отметил, что мелиоративный комплекс в настоящее время имеет значительный потенциал по увеличению производства востребованной на международных рынках продукции растениеводства. Проведение мелиоративных мероприятий способствует повышению урожайности риса, овощей, фруктов и кормовых культур в два-три раза.

Директор Департамента мелиорации Минсельхоза России В.А. Жуков, выступая на круглом столе с основным сообщением, подчеркнул, что в рамках реализации подпрограммы развития мелиорации к 2021 году планируется осуществлять мелиорацию земель сельскохозяйственного назначения на площади порядка 440 тыс. га, что позволит обеспечить прирост продукции растениеводства по отношению к 2017 году на 90%.

Кроме того, в рамках проекта «Экспорт продукции АПК» на развитие мелиорации до 2024 года будет направлено 36,8 млрд рублей. За счет указанных средств планируется ввести в эксплуатацию еще 420 тыс. га орошаемых земель.

Активное участие в выставке приняла австрийская фирма «Bauer Group» – мировой лидер в производстве систем для мелиорации, переработки и утилизации навозных стоков, переработки пищевых отходов.

Со стендом компании, демонстрирующем выпускаемые ею передовые продукты и инновационные технологии для отрасли АПК, познакомились представители аграрного производства и научного сообщества. Также посетители экспозиции получили исчерпывающую информацию, касающуюся презентуемых разработок, и имели возможность провести переговоры с представителями фирмы «Bauer Group» и сотрудниками компании «Регионинвестагро» – дилера «Bauer Group» в России.

Участие фирмы «Bauer Group» и ООО «Регионинвестагро» в выставке «Золотая осень-2018» отличилось насыщенными деловыми встречами с уже состоявшимися и новыми клиентами из различных регионов РФ, а также активным присутствием в обширной деловой программе выставочного форума. Это дало стимул для новых идей и реализации новых направлений деятельности для обеспечения удовлетворения актуального спроса российского аграрного сектора на перспективные разработки и технологии.

Д. И. ВАСИЛЮК,
директор ООО «Регионинвестагро»

Инжиниринг оросительных систем

РИА РЕГИОНИНВЕСТАГРО

Волгоград, ул. Тимирязева, 9, тел.: +7 (8442) 41-62-83, +7 (8442) 26-04-31
www.riagro.ru, e-mail: vasilyuk@riagro.ru