Сельскохозяйственный научно-производственный журнал

ОРОШАЕМОЕ ЗЕМЛЕДЕЛИЕ

№ 1 (32)
Январь 2021

КЛУБ АГРОЗНАТОКОВ ВЫБИРАЕТ ГРАМОТНОЕ ОРОШЕНИЕ с. 8

ЛУЧШЕМУ ПЛЕМЕНИ – ЛУЧШАЯ ТЕХНИКА с. 66

Сельскохозяйственный
научно-производственный журнал
«ОРОШАЕМОЕ ЗЕМЛЕДЕЛИЕ»
№1, январь 2021 года

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

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР
В.В. Мелихов,
научный руководитель ФГБНУ ВНИИОЗ, доктор с.-х. наук, член-корреспондент РАН, академик Международной академии экологии и природопользования, академик Академии проблем водохозяйственных наук, заслуженный работник сельского хозяйства РФ

РЕДАКТОР
В.И. Черников,
400002, г. Волгоград, ул. Тимирязева, 9
e-mail: chernikov@riagro.ru

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

ХУДОЖЕСТВЕННЫЙ РЕДАКТОР
Т.М. Коновалова

Основан в 2013 году. Выходит ежеквартально. 12+

Свидетельство о регистрации СМИ ПИ № ФС 77-79282, выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор) 2 ноября 2020 г.

Издание зарегистрировано в Национальном агентстве ISSN Российской Федерации

ISSN 2618-8279

Размещается на платформе e-Library, индексируется в РИНЦ

Включено в электронный каталог Центральной научной сельскохозяйственной библиотеки Включено в библиографическую базу данных АГРОС

Распространяется БЕСПЛАТНО

по адресной рассылке на территории России: в Министерство науки и высшего образования РФ, Министерство сельского хозяйства РФ, 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 НП «Союз водников и мелиораторов», 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 №

Подписано к печати 01.07.2021

СОДЕРЖАНИЕ:

БЕЗ ФОРМАТА

Год науки и орошения
В.В. Мелихов 6

КОНФЕРЕНЦИИ, СОВЕЩАНИЯ, СЕМИНАРЫ

Клуб агрознатоков выбирает грамотное орошение
Д.И. Василюк 8

ИННОВАЦИИ

Современная биотехнология мелиорации оросительной воды для прецизионного земледелия, способствующая повышению продуктивности сельскохозяйственных культур
А.Е. Новиков, К.А. Родин, М.В. Московец, А.Ю. Торопов 11

Зеленая экономика – паритет в развитии природы и общества
Отто Ройсс, Л. Н. Медведева 15

РАСТЕНИЕВОДСТВО

Сравнительная экономическая эффективность использования сортов сои
В.В. Толоконников, Т.С. Кошкарова, Л.В. Вронская 21

Значение анализа вредоносности в выборе тактики защиты растений
Ю.В. Попов 25

Проблемы орошаемого земледелия Республики Дагестан
С.А. Курбанов 29

Биоэнергетическая эффективность включения зернового сорго в севообороты
В.С. Плаксина 33

Применение ростостимулирующих препаратов при возделывании лука репчатого на орошаемых землях северного Прикаспия
Н.В. Тютюма, А.Н. Бондаренко, О.В. Костыренко 38

Технология органо-минерального питания огурцов в засушливых условиях Астраханской области

В.А. Шляхов, М.А. Долгов, В.И. Донская, А.Е. Талышкина 42

Влияние известкования на урожайность и качество зерна сои в условиях Рязанской области

Е.В. Гуреева, В.А. Гвоздев, М.В. Овсянникова, В.Е. Маркова 48

КОРМОПРОИЗВОДСТВО

Опыт использования козлятника восточного в посевах многолетних трав в России

Д.К. Кулик, О.В. Головатюк 53

ПЛОДОВОДСТВО И ОВОЩЕВОДСТВО

Новинка селекции столовой тыквы – сорт Элия

Т.М. Никулина, Д.П. Курунина 57

ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ

Обзор отечественных и зарубежных коноплеуборочных комбайнов

Я.В. Калинин, А.А. Смус, Н.А. Сурганов 61

ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ЭКСПЕРТИЗА

Лучшему племени – лучшая техника

А.В. Фомин 65

Влияние консервантов на качество томатного сока

В.А. Мачулкина, Т.А. Санникова, А.В. Гулин 67

СОБЫТИЯ, ДАТЫ, ФАКТЫ

Дело политики и ученого останется жить 71

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:

Председатель редакционного совета

В.В. Мелихов, научный руководитель ФГБНУ ВНИИОЗ, доктор с.-х. наук, член-корреспондент РАН, 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 с.-х. наук, профессор, академик РАН, академик Нью-Йоркской академии наук, академик Экологической академии наук РФ, заслуженный деятель науки РФ,*

Н.Н. Дубенок, *заведующий кафедрой сельскохозяйственных мелиораций, лесоводства и землеустройства ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, Президент Фонда Национального Комитета России по ирригации и дренажу, доктор с.-х. наук, профессор, академик РАН, академик Академии проблем водохозяйственных наук РФ, академик Международной академии экологии и природопользования, член-корреспондент Международной академии информации, информационных процессов и технологий,*

В.В. Бородычев, *директор Волгоградского филиала ФГБНУ ВНИИГиМ имени А.Н. Костякова, доктор с.-х. наук, профессор, академик РАН, заслуженный деятель науки РФ,*

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

Н.В. Тютюма, *директор ФГБНУ Прикаспийский аграрный ФНЦ РАН, доктор с.-х. наук, профессор РАН,*

С.Я. Семененко, *ведущий научный сотрудник ФГБОУ ВО ВолГАУ, доктор с.-х. наук, доцент, член-корреспондент Международной академии экологии и природопользования, член-корреспондент Российской академии естествознания,*

А.Е. Новиков, *врио директора ФГБНУ ВНИИОЗ, доктор техн. наук, доцент,*

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

О.П. Комарова, *ученый секретарь ФГБНУ ВНИИОЗ, кандидат с.-х. наук,*

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

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

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

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

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

Agricultural Scientific and Production Journal **"IRRIGATED AGRICULTURE"**
Number 1, January 2021

FOUNDER
Federal State Budget Scientific Institution «All-Russian Scientific Research Institute of Irrigated Agriculture» (FSBI VNIIOZ)
400002, Volgograd, st. Timiryazev, 9
tel / fax 8 (8442) 60-24-33
e-mail: vniioz@yandex.ru

CHIEF EDITOR
V.V. Melikhov,
Scientific Director of the Federal State Budgetary Scientific Institution 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 Management Sciences, Honored Worker of Agriculture of the Russian Federation

EDITOR
V.I. Chernikov,
400002, Volgograd, st. Timiryazev, 9
e-mail: chernikov@riagro.ru

SCIENCE EDITOR
K.N. Kulik,
Chief Researcher of the Federal State Budget Scientific Institution of the Federal Research Center for Agroecology of the Russian Academy of Sciences, 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. 12+

Mass media registration certificate PI No. FS 77-79282, issued by the Federal Service for Supervision of Communications, Information Technology and Mass Media (Roskomnadzor) November 2, 2020

The publication is registered with the National Agency ISSN of the Russian Federation ISSN 2618-8279

It is hosted on the e-Library platform, indexed in the RSCI

Included in the electronic catalog of the Central Scientific Agricultural Library. Included in the bibliographic database of AGROS

DISTRIBUTED FOR FREE
by mailing on the territory of Russia: to the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation, the Ministry of Agriculture of the Russian Federation, departments of agriculture of the regions of Russia, committees of the Legislative Assemblies and the Doom on Agriculture and Nature Management, Federal State Institution for Land Reclamation and Agricultural Water Supply, research and design organizations, member organizations of the NP "Union of Water and Land Reclamators", business entities of the agro-industrial complex of all forms of ownership, as well as at thematic exhibitions, forums and seminars

Authors of articles are responsible for the accuracy of the information provided and copyright protection.

The content of the advertising information responsibility of the advertiser

© All rights reserved. When republishing materials, a reference to the Irrigated Agriculture journal is required

Printed in full accordance with the quality of the electronic mock-up provided at the printing house of OJSC Alliance Yugpolygraphizdat 400001, Volgograd, st. KIM, 6, 8 (8442) 26-60-10 Circulation 999 copies. Order No.

Signed to print 01.07.2021

CONTENT:

WITHOUT FORMAT

Year of Science and Irrigation
V.V. Melikhov 6

CONFERENCES, MEETINGS, SEMINARS

The agro-experts club chooses competent irrigation
D.I. Vasilyuk 8

INNOVATION

Modern biotechnology of irrigation water reclamation for precision farming, promoting increasing the productivity of agricultural crops
A.E. Novikov, K.A. Rodin, M.V. Moskovets, A.Yu. Toropov 11

Green economy – a parity in the development of nature and society
Otto Roiss, Lyudmila Medvedeva 15

PLANT GROWING

Comparative economic efficiency of using soy bean varieties
V.V. Tolokonnikov, T.S. Koshkarova, L.V. Vronskaya 21

Value of the analysis of harmfulness in a choice of tactics of plant protection
Yu.V. Popov 25

Problems of irrigated agriculture Republic of Dagestan
S.A. Kurbanov 29

Bioenergy efficiency of inclusion grain sorgo in crop rotation
V. S. Plaksina 33

Application of growth stimulating preparations when cultivating onion on irrigated lands of northern Caspian
N.V. Tyutyuma, A.N. Bondarenko, O.V. Kostyrenko 38

Technology of organo-mineral nutrition of cucumbers in arid conditions of the Astrakhan region
V.A. Shlyakhov, M.A. Dolgov, V.I. Donskaya, A.E. Talyshkina 42

Influence of lime on yield and quality of soy bean grain in the conditions of the Ryazan region

E.V. Gureeva, V.A. Gvozdev, M.V. Ovsyannikova, V.E. Markova 48

Experience of using the galega oriental in permanent grass crops in Russia

D.K. Kulik, O.V. Golovatyk 53

FRUIT AND VEGETABLE

New in table pumpkin breeding – variety Elia

T.M. Nikulina, D.P. Kurunina 57

TECHNICS AND TECHOLOGY

Overview of domestic and foreign hemp harvesters

Ya.V. Kalinin, A.A. Smus, N.A. Surganov 61

PRODUCTION EXPERTISE

The best tribe – the best technique

A.V. Fomin 65

PROCESSING AND STORAGE

Influence of preservatives on the quality of tomato juice

V.A. Machulkina, T.A. Sannikova, A.V. Gulin 67

EVENTS, DATES, FACTS

The cause of the scientist and the politician will live on 70

EDITORIAL COUNCIL:
Chairman of the Editorial Board
V.V. Melikhov, *Scientific Director of the Federal State Budgetary Scientific Institution 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 Management Sciences, Honored Worker of Agriculture of the Russian Federation*
Editorial Board Members:
I.P. Kruzhilin, *Chief Researcher, FSBI VNIIOZ, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences, Academician of the New York Academy of Sciences, Academician of the Ecological Academy of Sciences of the Russian Federation, Honored Scientist of the Russian Federation,*
N.N. Dubenok, *Head of the Department of Agricultural Reclamation, Forestry and Land Management FSBEI IN RGAU-MSHA named after K.A. Timiryazev, President of the Fund of the National Committee of Russia on Irrigation and Drainage, Doctor of Agricultural Sciences, professor, academician of the Russian Academy of Sciences, academician of the Academy of Water Sciences of the Russian Federation, academician of the International Academy of Ecology and Nature Management, corresponding member of the International Academy of Information, Information Processes and Technologies,*
V.V. Borodychev, *Director of the Volgograd branch of the All-Russian Scientific Research Institute of Hydraulic Engineering and Reclamation named after A.N. Kostyakov, Doctor of Agricultural Sciences, professor, academician of the Russian Academy of Sciences, Honored Worker of Science of the Russian Federation,*
V.V. Ivanov, *Deputy Governor of the Volgograd Region - Chairman of the Agriculture Committee of the Volgograd Region,*
N.V. Tyutyuma, *Deputy Director of the FSBSI Pre-Caspian Agrarian Federal Scientific Center of RAS, Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Russian Academy of Sciences,*
S.Ya. Semenenko, *Leading Researcher of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Volgograd State Agrarian University, Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor, Corresponding Member of the International Academy of Ecology and Nature Management, Corresponding Member of the Russian Academy of Natural Sciences,*
A.E. Novikov, *Acting Director of the Federal State Budgetary Scientific Institution VNIIOZ, Doctor of Technical Science, Associate Professor,*
A.A. Novikov, *Deputy Director for Research and Innovation Development of the Federal State Budgetary Scientific Institution VNIIOZ, Candidate of Agricultural Sciences,*
O.P. Komarova, *Scientific Secretary of the Federal State Budgetary Scientific Institution VNIIOZ, Candidate of Agricultural Sciences,*
T.N. Dronova, *Chief Researcher of the Federal State Budgetary Scientific Institution VNIIOZ, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Honored Scientist of the Russian Federation,*
N.I. Burtseva, *Leading Researcher, Department of Intensive Technologies for Crop Cultivation, Federal State Budgetary Scientific Institution VNIIOZ, Candidate of Agricultural Sciences,*
D.I. Vasilyuk, *Director of Regioninvestagro LLC,*
A.V. Soloviev, *Director of the Federal State Budgetary Institution Management Volgogradmeliovodkhoz Management, Candidate of Technical Sciences,*
N.A. Sukhoi, *Chairman of the Council of NP Union of Water and Land Reclamators*

Виктор Васильевич МЕЛИХОВ

научный руководитель Всероссийского научно-исследовательского института орошаемого земледелия, доктор сельскохозяйственных наук, член-корреспондент Российской академии наук, академик Международной академии экологии и природопользования, академик Академии проблем водохозяйственных наук, заслуженный работник сельского хозяйства РФ

Беспилотники, робототехника, автоматика должны увеличивать КПД орошения

Год науки и орошения

Сегодня в России официально стартовал Год науки и технологий. Это важнейшее событие не только для отечественной науки, но и для всей страны. Наука впервые вошла в ранг ключевых национальных приоритетов. Для ее поддержки и развития был создан отдельный национальный проект по результатам реализации нацпроекта «Наука», рассчитанного на 2019-2024 годы. Россия должна стать членом пятерки мировых научных лидеров по приоритетным направлениям, уменьшить отток ученых за границу и повысить привлекательность мест работы для них. Чтобы совершить технологический рывок и дать мощную поддержку науке на федеральном уровне, 25 декабря 2020 года Президент Российской Федерации В.В. Путин подписал Указ о проведении в 2021 году в нашей стране Года науки и технологий. При нынешнем политическом устройстве, вертикали и авторитете власти, принципиальное значение имеет акцент сверху. На эту инициативу Президента на разных уровнях власти откликнутся и Госдума, и Совет Федерации, и правительство, и губернаторы.

Состоятся серьезные обсуждения, какие потребности есть у нашей науки, как ей оптимально развиваться, что общество и власть должны сделать, чтобы российские ученые могли конкурировать со всем миром. И здесь принципиально важно, что это объявил Президент страны. Это означает, он будет уделять особое внимание развитию науки. Вот почему появилась надежда, что ее Год станет тем моментом, который серьезно изменит, а может, даже переломит ситуацию.

Необходимы законодательные изменения – тем более, что в новую Конституцию страны внесены определенные дополнения, усиливающие роль науки. Это открывает возможности для разработки новых законодательных актов в научно-технической сфере. Особое внимание надо уделить стимулам реального сектора экономики больше вкладываться в науку. Сейчас его доля в ее финансировании около одной трети, остальное дает бюджет, в то время как в ведущих странах, наоборот, около двух третей вкладывает бизнес. Пирамиду надо перевернуть.

У нас в стране есть яркие примеры стимулирования отраслей экономики. Возьмите сельское хозяйство. Посмотрите, как оно расцвело всего за несколько лет, когда были включены правильные меры стимулирования бизнеса. Есть и самый свежий показатель – сектор IT-технологий. В последние годы из России начали массово уезжать программисты, их заманивает заграница, где сейчас бум спроса на этих специалистов. И наше государство срочно приняло меры: утверждены законы, которые позволили остановить отток. Считаю, что в Год науки необходимо принять законы, нормативные акты для стимулирования бизнеса по всему сектору высоких технологий, опирающегося на отечественные разработки.

И еще обращаю внимание читателя на такой момент. Как известно, власть оценивает работу губернаторов по совокупности ключевых показателей эффективности, так называемым KPI. Сюда входят разные показатели, от присутствия главы региона в СМИ до процента освоения бюджета. Но среди них нет ни науки, ни образования, ни внедрения новых технологий. А ведь влияние губернатора на эти сферы может быть очень серьезным. Почему бы не внести такие показатели в список KPI?

Юридический статус РАН в качестве федерального государственного бюджетного учреждения не позволяет реально претендовать на участие в проведении государственной научно-технической политики и не обязывает органы исполнительной власти советоваться с РАН. Или часто приходится слышать, что РАН – высшая экспертная инстанция страны. А что в реальности? Сегодня Академия наук получает на экспертизу десятки тысяч мелких проектов, хотя для их оценки не нужна компетенция академиков. Зато крупные

Особое внимание надо уделить стимулам реального сектора экономики больше вкладываться в науку. Сейчас его доля в ее финансировании около одной трети, остальное дает бюджет, в то время как в ведущих странах, наоборот, около двух третей вкладывает бизнес. Пирамиду нужно перевернуть

разработки, важнейшие документы по различным стратегиям развития страны, регионов и отраслей на экспертизу в РАН не попадают. Российской Академии наук необходимо получить юридический статус «государственная академия» с надведомственными полномочиями и по экспертизе, и по научному руководству, и по внесению предложений в сфере государственной научно-технической политики. Нет сомнений, от этого наша наука в целом только выиграет.

Например, многие проблемы предстоит обсудить на международной научно-практической конференции по мелиоративному комплексу, которая должна пройти в нашей стране в этом году. Одной из главных тем обсуждения будет создание и утверждение Генеральной схемы развития орошения. Она должна включать ресурсное обеспечение, учитывать водные, почвенные и климатические условия, трудовые ресурсы, предусматривать серьезную материально-техническую базу орошения – при этом обязательно нужно предусмотреть приборно-лабораторную составляющую, систему сбыта продукции с мелиорированных земель, а также комплексное развитие села. Конечно, при подготовке Генеральной схемы развития орошения на этой конференции надо уделить прицельное внимание кадровому обеспечению отрасли специалистами высшего и среднего профиля, в т.ч. массовых профессий, господдержке подготовки и распределения кадров. Нужно сделать тщательный анализ и создать систему привлечения сотрудников в науку, на преподавательскую деятельность и в производство. А прежде понять, почему кадры не рвутся в бой, чем их не привлекает эта работа.

Причем мы не просто предлагаем, а делаем. Один из примеров – предлагаемое предпроектное решение создания научно-делового и образовательного центра «Агротехнопарк «Волго-Донской», где главным инициатором выступает ФГБНУ ВНИИОЗ. Он включает три экспериментальных полигона с насосными станциями, оросительной сетью различного типа, прудом-накопителем, современной дождевальной техникой и системами капельного полива. По другим направлениям – это объекты производственного, социального и культурно-бытового назначения.

На конференции нужно обсудить многие другие вопросы, связанные с мелиорацией. В том числе – проблемы экономии водных ресурсов при использовании различных систем полива, севооборотов сельхозкультур, принять решение о структуре посевов. С учетом изменения климатических условий повторно изучить влияние интенсивности орошения на расход воды. С экономической точки зрения рассмотреть эффективность капельных систем, напуска, дождевального и мелкодисперсного орошения, т.е. принять предложения о районировании различных систем полива. К этой конференции нужно тщательно подготовиться. Проанализировать потери на мелиоративных каналах – чаще всего они на поверхности, потому что многие из них не укреплены бетоном и даже полиэтиленом. Тормозом развития орошения стал упадок в животноводстве, поэтому наши планы нужно теснее увязывать с задачами животноводов, чтобы развивались обе отрасли параллельно. В ближайшее время предстоит оценить динамику расширения орошения и осушения в стране: подвести итоги прошлых лет в этом плане, нацелить на повышение конкурентоспособности мелиорации, сделать практические рекомендации для различных природных зон с разной степенью влагообеспеченности и выдать эти рекомендации проектным организациям. Пока же у нас весьма низкий уровень проектирования мелиоративных работ: мало или почти не учитываются рельеф местности, высеваемая культура, засоренность поля. Нужно внедрять новое поколение машин как для орошения, так и для осушения. Разработать и создать полигоны для нивелирования этих проблем при научных учреждениях, и для того вернуться к идее технопарка.

Беспилотники, робототехника, автоматика, внедрение новых научных разработок – все это тоже должно увеличивать КПД орошения, сокращать потери. Особого внимания в этом отношении требует зона Нечерноземья, где используют как орошение сельхозугодий, так и осушительные мелиорации. Повторюсь, надо плотнее работать с животноводами, а также обратить внимание на семенные участки, отдельно рассмотреть вопросы насосных станций. Все это обсудить на предстоящей научно-практической конференции и быстрее внедрять в сельское хозяйство.

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

Прицельное внимание – кадровому обеспечению отрасли. Фото медиацентра НИМИ

Денис Иванович ВАСИЛЮК
директор ООО «Регионинвестагро»

Павильон ВНИИОЗ на выставке

Клуб агрознатоков выбирает грамотное орошение

При увеличении темпов мелиорации Волгоградская область способна оспорить лидерство соседних южных регионов по производству зерна и других культур

Во время первой с начала пандемии сельскохозяйственной выставки в Волгограде в марте этого года издательский дом «Крестьянин» провел заседание Клуба агрознатоков, во многом посвященное проблемам мелиорации.

Волгоградская область в зоне рискованного земледелия, аграрии здесь постоянно борются со стихией, будь то засуха или отсутствие влаги, – наметил контуры дискуссии заместитель председателя комитета сельского хозяйства региона А.В. Максимов. Чтобы свести к минимуму воздействие климатических факторов, волгоградцы сделали ставку на восстановление и развитие мелиорации. За семь последних лет объем господдержки здесь достиг 2,5 миллиарда рублей, что дало возможность ввести в оборот более 30 тысяч гектаров на орошении. Именно за это время валовое производство со 107 миллиардов выросло до 160 миллиардов рублей.

В качестве примера привели «СП «Донское» и птицефабрику «Восток». Главный агроном ООО «СП «Донское» С.В. Еремин рассказал, что хозяйство мощно наращивает поголовье дойного стада, поэтому агрономы и гидротехники озабочены наращиванием производства кормов. Одним из способов стала фертигация – внесение жидких удобрений или пестицидов вместе с орошением.

– В этом году приступаем к строительству растворного узла, на первом этапе покроем 1322 гектара, – делится Сергей Еремин. – Во-первых, видим эффективность, во-вторых, в этом году нужно заложить 55 тысяч тонн силоса. Обычно мы закладывали не больше 30 тысяч тонн. Внесение удобрений одновременно с поливом позволяет предприятию оптимизировать питание растений на протяжении всего периода вегетации, однако мелиоративные приемы важно сочетать с агротехническими: учитывая состав и тип почв, корректировать минеральное питание, подбирать отзывчивые гибриды.

Сейчас в ООО «СП «Донское» изучают возможности подпочвенного орошения. С.В. Еремин говорит, что это насущный вопрос для полей небольшого размера или неправильной формы, на которых невозможно поставить фронтальные или круговые поливные машины. В нынешнем сезоне предприятие планирует ввести 300 га по такой технологии. Это даст возможность выращивать корма на полях в непосредственной близости от фермы.

Академик РАН, главный научный сотрудник ФНЦ агроэкологии РАН А.С. Рулев считает, что слабое звено сельхозпредприятий, занимающихся орошением или мелиорацией, – плохое знание почвы. Не каждый специалист может прогнозировать, как те или иные почвы отреагируют на внесение химических средств. Академик А.С. Рулев считает нужным сопровождать все химпрепараты памяткой с таблицей последействий – какие остатки в почве могут быть после них. Также он напомнил о значении лесных полос в мелиорации. Сейчас на федеральном уровне разрабатывают программу восстановления этих насаждений, которая должна предусматривать субсидии собственникам таких участков. А.С. Рулев считает важным при разработке программы учесть развитие технологий и зарубежный опыт. Как пример академик рассказал о возможностях интеллектуальных технологий управления орошением лесных полос, а также об инновационных круговых лесных посадках. Правда, круговые посадки делали и в советское время, но – как эксперимент. Сохранилась лишь одна в Астраханской области.

На этом совещании заместитель директора ВНИИОЗ по научной работе и инновационному развитию А.А. Новиков сделал заявление: Волгоградская

Участники семинара

Выступает А.А. Новиков

область может перегнать по урожаям Кубань и Ростов. Он уверен – потенциал валовых сборов здесь далеко не исчерпан. При увеличении темпов мелиорации регион способен оспорить лидерство соседних южных регионов по производству зерна и других культур. Волга имеет положительный водный баланс, потенциал орошения в области ограничен земельными ресурсами.

А.А. Новиков говорит, что расширение орошаемого клина остается главным ресурсом увеличения производства продовольствия в мире, и Россия с огромными запасами земли и пресной воды занимает выгодные позиции. Но нужно учесть, что активное использование орошения создает риски потерь почвенного плодородия и дегумификации почв. Основная причина – сокращение объемов внесения органических удобрений, ведь это меняет агрохимические и физические свойства почвы. Раньше вопрос решался с помощью севооборота, включающего многолетние травы. Теперь структура посевных площадей меняется в сторону востребованных рынком культур, а они редко улучшают плодородие.

– Но нет худа без добра: из-за изменения климата вегетационный период удлиняется, поэтому мы видим перспективу использования сидеральных культур в качестве пожнивных посевов, – говорит А.А. Новиков.

– Это подтверждает, что правильный подбор культур в севообороте позволяет сохранить плодородие даже в условиях орошения, при этом наблюдается и рост производства, – считает заместитель директора ВНИИОЗ по научной работе.

Как избежать вреда для почв, когда с засолением не помогает справиться даже глубокое рыхление, чем остановить смывание верхнего плодородного слоя при использовании машин дождевального типа? Отвечая на эти вопросы, директор ООО «Степной» А. Ю. Сухарев говорит, что ключевым фактором успеха стал выбор оптимальной системы полива. Одним из самых важных считает севооборот: в погоне за прибылью не все с умом используют чередование культур, и урожайность падает. В хозяйстве вовремя это поняли и начали использовать в севообороте ячмень, пшеницу, чистый пар. В планах ввести сою, ведь она обогащает почву азотом и является хорошим предшественником для овощных культур. Оптимизация севооборота дает возможность выращивать на гектаре в среднем 100 центнеров овощей.

Были и другие интересные выступления, авторы которых рассказывали о современных удобрениях и биологизации земледелия, новой технике для агрологистики и т.д. Все они проникнуты заботой о будущем аграрного сектора, и звучало это будущее уверенно.

Д.И. ВАСИЛЮК,
директор ООО «Регионинвестагро»

С.В. Еремин

В кулуарах

ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ОРОШАЕМОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ – НАДЕЖНЫЙ ПАРТНЕР АГРОБИЗНЕСА

ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ РИСА

Всероссийским научно-исследовательским институтом орошаемого земледелия разработана технология возделывания периодически поливаемого риса на оросительных системах общего назначения,

КЛЮЧЕВЫЕ КОНКУРЕНТНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА, ПОТРЕБИТЕЛЬСКАЯ ЦЕННОСТЬ:
созданные сорта риса (Волгоградский и Сталинград 1) отличаются высокой продуктивностью (от 4 до 7 т/га зерна) при поливе по полосам, дождеванием и капельном орошении.

СОРТ ВОЛГОГРАДСКИЙ

- Урожайность до 5,5 т/га
- Вегетационный период 105 дней
- Отличное качество крупы, стекловидность 85-87%, Выход крупы – 66-68%, целого ядра – 75%
- Устойчив к полеганию, засухе и пирикуляриозу, отличается энергичным прорастанием при пониженных температурах

СОРТ СТАЛИНГРАД 1

- Потенциальная урожайность 6,5-7,0 т/га
- Отличное качество крупы, стекловидность 92-97%
- Выход крупы 67-69%, целого ядра – 77%
- Низкое содержание амилозы, пригоден для продуктов детского питания, полезен при диабете и заболеваниях желудочно-кишечного тракта

Схема производства риса 9,5 тыс. тонн

Объём работ, выполняемых ГНУ ВНИИОЗ

P1, площадь 0,012 га, урожайность в зачётном весе 50 кг, к посеву 30 кг.

P2, площадь 0,17 га, урожайность в зачётном весе 300 кг, к посеву 180 кг.

Супер элита: площадь 1 га, урожайность 4 т, семена к посеву 2,6 т.

Элита: площадь 14 га, урожайность в зачётном весе 56 т, к посеву 33 т зерна

Объём работ, выполняемых с.-х. производителями

Производство семян I и II репродукции, площадь под посевы - 300 га, урожай – 1300 т, семян 800 т.

100 га, 400 т | 100 га, 400 т | 100 га, 400 т

Производство риса-сырца, площадь под посевы – 4000 га, урожай – 16000 тонн.

800 га, 3200 т. | 800 га, 3200 т. | 800 га, 3200 т. | 800 га, 3200 т. | 800 га, 3200 т.

Перерабатывающие предприятия

Переработка риса-сырца на крупу, выход 60 % крупы - 9500 тонн.

3150 т | 3150 т | 3150 т

400002, Россия, Волгоград, ул. им. Тимирязева, 9
8 (8442) 60-24-28, 8 (8442) 60-24-34
vniioz@yandex.ru

УДК 634.93:521 DOI: 10.35809/2618-8279-2021-1-7

СОВРЕМЕННАЯ БИОТЕХНОЛОГИЯ МЕЛИОРАЦИИ ОРОСИТЕЛЬНОЙ ВОДЫ ДЛЯ ПРЕЦИЗИОННОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ, СПОСОБСТВУЮЩАЯ ПОВЫШЕНИЮ ПРОДУКТИВНОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР

MODERN BIOTECHNOLOGY OF IRRIGATION WATER RECLAMATION FOR PRECISION FARMING, PROMOTING INCREASING THE PRODUCTIVITY OF AGRICULTURAL CROPS

А. Е. Новиков, доктор технических наук,
К. А. Родин, кандидат сельскохозяйственных наук,
М. В. Московец,
А. Ю. Торопов

Всероссийский научно-исследовательский институт орошаемого земледелия

A. E. Novikov, Doctor of Technical Sciences,
K. A. Rodin, Candidate of Agricultural Sciences
M. V. Moskovets,
A. Yu. Toropov

All-Russian research institute of irrigated agriculture

В статье рассматриваются проблемы качества воды в орошаемом земледелии, предлагаются пути их решения на примере исследуемого водоема в селе Волжанка Волгоградской области. От качества воды зависит решение экологических, продовольственных и энергетических проблем в мелиорации орошаемых земель. Одной из неразрешимых задач, сдерживающих развитие растений, являются водоросли – группа низших фотосинтезирующих растений, основным местом обитания которых является водная среда [5]. При антропогенном эвтрофировании и загрязнении водоемов происходит деградация водных источников, в результате начинается «цветение» воды синезелеными водорослями, увеличивается ее вторичное загрязнение продуктами разложения этих водорослей, в которых содержится определенный набор токсичных веществ, что делает ее малопригодной в использовании полива сельскохозяйственных культур. В связи с явным проявлением неблагоприятного экологического состояния водоемов назрела острая необходимость в снижении степени негативных воздействий, и прежде всего улучшении качества воды. В целях сокращения концентрации токсичных органических соединений в водоемах разрабатывается научно обоснованная современная биотехнология мелиорации оросительной воды для прецизионного земледелия, способствующая повышению продуктивности сельскохозяйственных культур и обеспечивающая экологическую устойчивость агроландшафтов. При этом используются специальные высокопродуктивные микроводоросли, которые эффективны, экологически безопасны и способствуют получению экологически чистых продуктов питания без содержания нитратов и пестицидов. К таким относится представитель многочисленного семейства микроскопических водных растений из зеленых водорослей хлорелла. Благодаря уникальной клеточной структуре хлорелле удалось пережить большую часть всей флоры и фауны Земли. В «царстве растений» хлорелла стоит на первом месте по очень многим показателям: химическому составу клетки, содержанию белков, незаменимых аминокислот и витаминов, набору микроэлементов, биологически активным веществам.

The article deals with the problems of water quality in irrigated agriculture, suggests ways to solve them on the example of the reservoir under study in the village of Volzhanka, Volgograd region. The solution of ecological, food and energy problems in the reclamation of irrigated land depends on the water quality. One of the unsolvable problems that hinder the development of plants are algae – a group of lower photosynthetic plants, the main habitat of which is the aquatic environment[5]. With anthropogenic eutrophication and pollution of water bodies, water sources are degraded, resulting in «blooming» of water with blue-green algae, and secondary water pollution with decomposition products of these algae, which contain a certain set of toxic substances, which makes it unsuitable for irrigation of agricultural crops. Due to the obvious manifestation of the unfavorable ecological state of water bodies, there is an urgent need to reduce the degree of negative impacts, and above all to improve water quality. In order to reduce the concentration of toxic organic compounds in water bodies, a scientifically based modern biotechnology of irrigation water reclamation for precision agriculture is being developed, which contributes to increasing the productivity of agricultural crops and ensuring the environmental sustainability of agricultural landscapes. At the same time, special highly productive microalgae are used, which are effective, environmentally safe and contribute to the production of environmentally friendly food products without nitrates and pesticides. These include a representative of a large family of microscopic aquatic plants from the green algae chlorella. Thanks to its unique cellular structure, chlorella managed to survive most of the entire flora and fauna of the Earth. In the «kingdom of plants», chlorella is in the first place in many indicators: in the chemical composition of the cell, in the content of proteins, essential amino acids, vitamins, a set of trace elements, biologically active substances.

Ключевые слова: мелиорация, эвтрофирование водоемов, биотехнология, оросительная вода, синезеленые водоросли, хлорелла.

Keywords: reclamation, eutrophication of reservoirs, biotechnology, irrigation water, blue-green algae, chlorella.

Введение. Современная биотехнология мелиорации оросительной воды становится весомым и перспективным фактором развития агропромышленного комплекса. В орошаемом земледелии химический состав и загрязненность оросительной воды влияют на плодородие почв, водопотребление, урожайность, качество сельскохозяйственной продукции и, соответственно, здоровье людей [8]. Вместе с тем качество оросительной воды оказывает влияние на сохранность, долговечность и надежность функционирования оросительных систем. По мере ухудшения качества воды для полива даже при наличии промывного режима возрастает опасность развития общего засоления [1].

В процессе использования мелиоративных систем формируются потоки воды, различных элементов и соединений, интенсивность которых зависит от комплекса природных и хозяйственных условий [2]. Загрязнение почв тяжелыми металлами, присутствующими в оросительной воде, ведет к изменению количественного состава микроорганизмов в ней, и при антропогенном воздействии на водоемы происходит деградация водных источников [9]. Критическое содержание в воде фосфора, азота ускоряет жизненные процессы водных организмов, в результате происходит массовое развитие синезеленых водорослей («цветение воды»). При этом вода приобретает неприятный запах, снижается ее прозрачность, увеличивается цветность, повышается содержание растворенных и взвешенных органических веществ [4].

Перенасыщение воды органическими соединениями стимулирует развитие сапрофитных бактерий (в т. ч. опасных болезнетворных), при избытке которых в воде образуются устойчивые органоминеральные комплексы с тяжелыми металлами, в некоторых случаях более токсичные, чем сами металлы. Поэтому научное обоснование и разработка профилактических мероприятий в источниках водозабора оросительной воды с целью снижения концентрации токсичных органических соединений являются актуальными [3]. Для прецизионного земледелия необходимо оптимизировать структуру оросительной воды, чтобы получить необходимые условия выращивания экологически чистых сельскохозяйственных культур. Наша задача состояла в том, чтобы разработать современную биотехнологию мелиорации оросительной воды для прецизионного земледелия, которая могла обеспечить экологическую устойчивость агроландшафтов в целях повышения урожайности сельскохозяйственных растений.

Спектр загрязняющих веществ, попадающих в водоемы, весьма широк: органические, неорганические, металлоорганические и радиоактивные вещества. Инновационным подходом, позволяющим значительно снизить уровень загрязнения водоемов и улучшить органолептические свойства воды, является использование современной биотехнологии, основанной на вселении в водоем планктонного штамма зеленой микроводоросли хлореллы (Chlorella vulgaris) [12].

Хлорелла способна конкурировать с синезелеными водорослями, так как плотность ее клеток превосходит плотность клеток последних, а условия среды подходят для ее развития. В этих условиях хлорелла активно размножается, поглощает биогенные элементы и подавляет развитие синезеленых водорослей [10]. В процессе фотосинтеза хлорелла выделяет в воду большое количество кислорода (до 14 мг/дм^3). Находясь в период выделения в атомарном состоянии, он обладает повышенной способностью к окислению [6]. Тяжелые металлы в этих условиях переходят в высшие степени окисления и образуют с анионами нерастворимые соединения. При этом происходит также снижение содержания в воде неорганических форм азота и фосфора, поскольку они являются питательными веществами для клеток хлореллы [11]. Утилизация хлореллой различных соединений, содержащих азот и фосфор, идет настолько эффективно, что хлорелла не оставляет шансов для развития другим нежелательным видам водорослей, что позитивно сказывается на качестве воды в природных водоемах [7]. В результате названных процессов происходит улучшение многих химических, микробиологических и санитарно-гигиенических параметров, в том числе и таких важных показателей качества воды, как ХПК и БПК.

Материалы и методы. Нами проводились исследования по разработке и практическому освоению современной биотехнологии повышения качества воды в водоеме, которые основаны на структурной перестройке фитопланктона с использованием для вселения в водоем штамма хлореллы Chlorella vulgaris ИФР № С-111 (патент РФ № 1751981). Работы по вселению хлореллы проводились на водоеме в селе Волжанка Волгоградской области, в период с июня по сентябрь, предварительно было проанализировано гидрохимическое и гидробиологическое его состояние. Изучение химического состава воды, количественного и качественного состава гидробионтов (фитопланктона), а также адаптация штамма Chlorella vulgaris ИФР № С-111 проводились на водоеме в местах забора воды для орошения сельскохозяйственных культур. Для научно-исследовательских работ использовались общеизвестные методики. Культивирование хлореллы проводилось в аквариумах (Сидорин, 2002), по технологической инструкции и методам, разработанным А.М. Музафаровым и Т.Т. Таубаевым (1984) [6] в лаборатории ФГБНУ ВНИИОЗ. Определение плотности культуры проводили по оптическому светопропусканию и подсчету клеток в камере Горяева. Пробы воды отбирались батометром до и после вселения хлореллы. Анализы воды выполнялись в аккредитованных гидрохимических и гидробиологических лабораториях.

Результаты и обсуждение. Основными задачами в комплексе исследований и работ были снижение развития синезеленых водорослей в пользу развития зеленых и диатомовых водорослей, улучшение качества воды в экспериментальном водоеме по контролируемым параметрам. Проводился комплексный гидрохимический мониторинг ежемесячно, с июня по сентябрь 2019 года. По имеющимся данным, загрязнение исследуемого водоема осуществлялось выпадениями из атмосферы с дождем и снегом, сточными водами из домов сельского поселения Волжанка, а также с расположенных рядом сельскохозяйственных угодий. К началу работ в экспериментальном водоеме было ярко выраженное преобладание синезеленых водорослей, и нашей первой задачей было изучить фитопланктонный и гидрохимический состав выбранного водоема. Полученные данные приведены в таблицах 1, 2.

Из приведенных данных следует, что примерно 70% количества клеток принадлежат синезеленым водорослям и только 30% – всем остальным. Для вос-

Таблица 1 – **Состав фитопланктона в водоеме до вселения хлореллы**

Дата 20.06.2019	Общая численность	Диатомовые	Зеленые	Синезеленые	Другие
Количество (кл/мл)	25456	512	6832	17760	352
Биомасса (мг/л)	4,7232	0,3038	1,5115	1,7450	1,1627

становления экологической системы исследуемого водоема и предотвращения его «цветения» в разработку была принята биологическая реабилитация методом коррекции альгоценоза, основанная на вселении в водоем штамма Chlorella vulgaris ИФР № С-111, который выращивался в лаборатории ФГБНУ ВНИИОЗ в соответствии с техническими условиями. Штамм Chlorella vulgaris ИФР № С-111 выносит прямое солнечное освещение, при достижении плотности клеток в культуре более 10 млн./мл проявляются хорошо выраженные антагонистические свойства по отношению к альгофлоре, бактериям и инфузориям, он обладает невосприимчивостью к фагам. Молодые клетки штамма слабо эллипсоидные, размером от 1,5 до 2,0 мкм. Взрослые – шаровидные, на жидкой питательной среде 6-8 мкм в диаметре, на дно не осаждаются, стенки сосуда не обрастают [8].

По данным таблицы № 2, до вселения хлореллы в исследуемом водоеме в июне несколько показателей превышали предельно допустимые концентрации (ПДК) для водоемов, особенно по показателям: биологическое потребление кислорода (БПК), химическое потребление кислорода (ХПК), реакции среды pH, железа, фосфатов. Начиная с июня в течение четырех месяцев проводили вселение штамма Chlorella vulgaris ИФР № С-111 в исследуемый водоем.

В результате вселения хлореллы количество клеток, принадлежащих синезеленым водорослям, снизилось до 20%, а количество зеленых увеличилось до 74%, и только 6% – относились ко всем остальным. Регулярное внесение хлореллы в течение исследуемого периода способствовало формированию полидоминантного альгокомплекса, обеспечивающего санитарно-гигиеническое и экологическое благополучие экосистемы. Внедренный штамм хлореллы, в отличие от аборигенных видов, постоянно присутствующих в водоеме, обладает хорошо выраженными планктонными свойствами и снижает развитие синезеленых водорослей. Для контроля расселения адаптированного штамма по водоему пробы воды отбирали на участках, куда штамм не вносился. При рассмотрении под микроскопом во всех пробах воды были обнаружены клетки Chlorella vulgaris. Для подтверждения того, что хлорелла относится к штамму Chlorella vulgaris ИФР № С-111, пробы образцов воды культивировались на элективной питательной среде. Во всех пробах обнаружена планктонная форма хлореллы, которая по морфологическим и физиологическим признакам идентична штамму Chlorella vulgaris ИФР № С-111.

Проведенные исследования и работы по вселению хлореллы в водоем позволили предотвратить в 2019 году интенсивное «цветение» воды в нем синезелеными водорослями, улучшить гидрохимический и гидробиологический состав воды. В исследуемом водоеме на протяжении периода наблюдений отмечено стойкое уменьшение концентраций по формам соединений азота, показателям ХПК и БПК (таблица 4), прочие анализируемые компоненты варьировали в узком диапазоне и явных тенденций к росту не отмечено.

Таблица 2 – **Гидрохимические показатели водоема до вселения хлореллы**

Наименование (мг/дм³)	июнь	июль	август	сентябрь	ПДК для водоемов, мг/дм³
Реакция среды, pH	8,5	8,7	8,7	8,6	6,5-8,5
Нитриты	0,03	0,03	0,03	0,081	0,08
Нитраты	39	41	42	42	40,1
$БПК_5$	3,9	4,8	4,9	5,07	3,0
ХПК	44,5	43,3	23,8	20,6	15,0
Хлориды	235	230	230	233	300
Марганец	0,078	0,063	0,074	0,09	0,1
Железо раствор.	0,031	0,032	0,034	0,022	0,3
Фосфаты	0,130	0,156	0,156	0,185	0,15

Таблица 3 – **Состав фитопланктона в водоеме после вселения хлореллы**

Дата 21.09.2019	Общая численность	Диатомовые	Зеленые	Синезеленые	Другие
Количество (кл/мл)	24696	830	18512	5120	234
Биомасса (мг/л)	3,9970	0,5214	2,0005	0,4445	1,0306

Таблица 4 – **Гидрохимические показатели водоема после вселения хлореллы**

Наименование (мг/дм³)	июнь	июль	август	сентябрь	ПДК для водоемов, мг/дм³
Реакция среды	7. 6	7,6	7,8	7,9	6,5-8,5
Нитриты	0,0 4	0,022	0,02	0,075	0,08
Нитраты	2,7	2,6	1,55	2,0	40,1
$БПК_5$	3,48	2,9	2,94	1,36	3,0
ХПК	25,65	15,5	15,0	15,0	15,0
Хлориды	231	230	220	220	300
Кальций	129	80	65	70	180
Марганец	0,057	0,068	0,064	0,74	0,1
Железо раствор.	0,03	0,039	0,037	0,129	0,3
Фосфаты	0,122	0,150	0,05	0,106	0,15

Заключение. Полученные результаты доказывают, что хлорелла оказывает положительное влияние вселяемого объекта на структуру фитопланктона. Отмечено, что присутствие штамма Chlorella vulgaris ИФР № С-111 подавляет развитие синезеленых водорослей и создает благоприятные условия для массового развития зеленых, вода в результате чистая и не «цветет». При направленном антропогенном регулировании структуры фитопланктона в пользу зеленых водорослей водоем впервые за последние годы в местах вселения хлореллы не «цветет». В итоге из проведенных исследований можно утверждать, что современная биотехнология улучшения качества воды открытых водоемов основана на вселении штамма Chlorella vulgaris ИФР № С-111, которая будет рекомендована при использовании в мелиорации оросительной воды для прецизионного земледелия. Эта биотехнология позволит повышать продуктивность сельскохозяйственных растений и обеспечивать экологическую устойчивость агроландшафтов.

Библиографический список

1. Кружилин, И.П. Биотехнологические методы решения проблемы «цветения» водоемов южных регионов России / И.П. Кружилин, В.В. Мелихов, М.В. Московец [и др.]. // Сб. докл. конгресса ЭКВАТЭК в 2-х ч. – М., 2006. – ч. 1, с. 20-21.
2. Кружилин, И.П. Экологические аспекты устойчивости биоценозов водохранилищ юга России и некоторые пути их решения / И.П. Кружилин, В.В. Мелихов, П.И. Кузнецов, В.Ф. Лобойко [и др.]// Тез. докл. на 9-й междунар. практ. конф. «AQUATTERRA», 14-15 июня 2006 г. – С.-П. – 2006. – С. 68-69.
3. Мелихов, В.В. Хлорелла – новый уровень повышения резервных возможностей орошаемого земледелия / В.В. Мелихов, А.Г. Болотин, М.В. Московец, В.И. Кузнецова // Мат. научно-практ. конф. – Волгоград, ИПК «Нива», ВГСХА. – 2010. – С. 174-178.
4. Мелихов, В.В. Изменение стратегии управления водными ресурсами в мелиоративной отрасли сельскохозяйственного производства в современных климатических условиях / В.В. Мелихов // Экосистемы: экология и динамика. 2017. – Т. 1. – № 3. – С. 5-14.
5. Мелихов, В.В. Экологические проблемы эвтрофирования внутренних континентальных водоемов Юга России и биологический метод повышения качества воды. / В.В. Мелихов, П.И. Кузнецов, М.В. Фролова, М.В. Московец [и др.] // Межвузовский сборник научн. статей под редакцией О.А. Полумордвинова. – Астрахань, ГАОУ АО ВПО «АИСИ», 2013 г. – № 2 (5). Спецвыпуск. – С. 61-67.
6. Мелихов, В.В. Мониторинг экологического состояния водохранилищ ВДСК при альголизации штаммом хлореллы ИФР № С-111 / В.В. Мелихов, П.И. Кузнецов, М.В. Фролова, М.В. Московец [и др.] // Орошаемое земледелие. – 2014. – № 1. – С. 47-50.
7. Мелихов, В.В. Проблема развития аквакультуры в Волго-Каспийском районе / В.В. Мелихов, А.Г. Болотин, М.В. Фролова, М.В. Московец [и др.] // Формирование и развитие сельскохозяйственной науки в XXI веке. Сборник научных статей ФГБНУ «ПНИИАЗ». – Астраханская область. Соленое Займище. – 2016. – С. 230-235.
8. Мелихов, В.В. Экологическое состояние орошаемых агроландшафтов локального мониторинга на Волго-Донском междуречье / В.В. Мелихов, А.А. Зибаров, Н.П. Мелихова, Д.С. Тегесов // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2018. – № 4 (52). – С. 29-36.
9. Сорокина, Е.И. Экологические проблемы водных объектов Волгоградской области / Е.И. Сорокина, Л.Н. Маковкина // Актуальные проблемы права: материалы IV Междунар. науч. конф. (Москва, ноябрь 2015 г.). – М.: Буки-Веди, 2015. – С. 173-176.
10. Фролова, М.В. Влияние биотехнологий на рост эффективности рисоводства на Юге России / В.В. Мелихов, Л.Н. Медведева, М.В. Фролова, М.В. Московец // Научно-практический журнал «Региональная экономика». Юг России. – 2016. – № 4 (14).
11. Фролова, М.В. Экологические проблемы водных ресурсов Волжского бассейна / М.В. Фролова, О.П. Комарова, М.В. Московец, Л.А. Птицына [и др.] // Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования. Сборник научных статей II Международной научно-практической интернет-конференции ФГБНУ «ПНИИАЗ». Астраханская область, Соленое Займище. – 2017. – С. 51-55.
12. Фролова, М.В. Мониторинг экологического состояния водохранилищ ВДСК при вселении штамма хлореллы ИФР № С-111 / М.В. Фролова, О.П. Комарова, М.В. Московец, Л.А. Птицына [и др.] // Крымская инициатива – Экологическая безопасность регионов: концептуально-теоретические, практические, природоохранные и мировоззренческие аспекты. Сборник материалов I Всероссийской междисциплинарной научно-практической конференции. – Симферополь, 2017. – С. 197-201.

Bibliographic list

1. Kruzhilin, I.P. Biotechnological methods for solving the problem of «blooming» of reservoirs in the southern regions of Russia / I.P. Kruzhilin, V.V. Melikhov, M.V. Moskovets [et al.] // Collection of reports of the ECWATEK congress in 2 hours. – M., 2006. – part 1, pp. 20-21.
2. Kruzhilin, I.P. Ecological aspects of the sustainability of biocenoses of reservoirs in the south of Russia and some ways of their solution / I.P. Kruzhilin, V.V. Melikhov, P.I. Kuznetsov, V.F. Loboyko [et al.] // Abstracts. report on the 9th int. practical conf. AQUATTERRA, June 14-15, 2006. – S.-P. – 2006. – Pp. 68-69.
3. Melikhov, V.V. Chlorella – a new level of increasing the reserve capacity of irrigated agriculture / V.V. Melikhov, A.G. Bolotin, M.V. Moskovets, V.I. Kuznetsova // Maerials of the scientific and practical conference. – Volgograd, «Niva», All-Union State Agricultural Academy. – 2010. – Pp. 174-178.
4. Melikhov, V.V. Changing the strategy of water resources management in the land reclamation sector of agricultural production in modern climatic conditions / V.V. Melikhov // Ecosystems: ecology and dynamics. 2017. – Vol. 1. – No. 3. – Pp. 5-14.
5. Melikhov, V.V. Ecological problems of eutrophication of inland continental water bodies of the South of Russia and a biological method for improving water quality. / V.V. Melikhov, P.I. Kuznetsov, M.V. Frolova, M.V. Moskovets [et al.] // Interuniversity collection of scientific articles edited by O.A. Polumordvinov. – Astrakhan State University of Architecture and Civil Engineering. 2013. – No. 2 (5). Special issue. – Pp. 61-67.
6. Melikhov, V.V. Monitoring of the ecological state of the reservoirs of the Volga-Don shipping channel during algolization with the chlorella strain IGF No. C-111 / V.V. Melikhov, P.I. Kuznetsov, M.V. Frolova, M.V. Moskovets [et al.] // Irrigated agriculture. – 2014. – No. 1. – Pp. 47-50.
7. Melikhov, V.V. The problem of aquaculture development in the Volga-Caspian region / V.V. Melikhov, A.G. Bolotin, M.V. Frolova, M.V. Moskovets [et al.] // Formation and development of agricultural science in the XXI century. Collection of scientific articles of the Caspian Research Institute of Arid Agriculture. – Astrakhan region. Salty Borrow. – 2016. – Pp. 230-235.
8. Melikhov, V.V. Ecological state of irrigated agricultural landscapes of local monitoring in the Volga-Don interfluve / V.V. Melikhov, A.A. Zibarov, N.P. Melikhova, D.S. Tegesov // Bulletin of the Nizhnevolzhsky agro-university complex: Science and higher professional education. – 2018. – No. 4 (52). – Pp. 29-36.
9. Sorokina, E.I. Ecological problems of water bodies of the Volgograd region / E.I. Sorokina, L.N. Makovkina // Actual problems of law: materials of the IV International. scientific. conf. (Moscow, November 2015). – M.: Buki-Vedi, 2015. – Pp. 173-176.
10. Frolova, M.V. The influence of biotechnology on the growth of rice growing efficiency in the South of Russia / V.V. Melikhov, L.N. Medvedeva, M.V. Frolova, M.V. Moskovets // Scientific and practical journal «Regional Economy». South of Russia. – 2016. – No. 4 (14).
11. Frolova, M.V. Ecological problems of water resources of the Volga basin / M.V. Frolova, O. P. Komarova, M.V. Moskovets, L.A. Ptitsyna [et al.]. // Modern ecological state of the natural environment and scientific and practical aspects of rational nature management. Collection of scientific articles of the II International Scientific and Practical Internet Conference of the Caspian Research Institute of Ardinoe Agriculture. Astrakhan region, Salt Zaymishche. – 2017. – Pp. 51-55.
12. Frolova, M.V. Monitoring of the ecological state of the reservoirs of the Volga-Don shipping canal during the introduction of the chlorella strain IGF No. C-111 / M.V. Frolova, O. P. Komarova, M.V. Moskovets, L.A. Ptitsyna [et al.] // Crimean Initiative – Environmental security of regions: conceptual-theoretical, practical, environmental and worldview aspects. Collection of materials of the I All-Russian interdisciplinary scientific-practical conference. – Simferopol, 2017. – Pp.197-201.

Дополнительные сведения об авторах:

Андрей Евгеньевич Новиков, врио директора, vniioz2009@rambler.ru,

Константин Анатольевич Родин, начальник отдела оросительных мелиораций, rodin.ka@yandex.ru,

Мария Васильевна Московец, старший научный сотрудник, vniioz-algo@yandex.ru,

Алексей Юрьевич Торопов, научный сотрудник, vniioz-algo@yandex.ru

Additional information about the authors:

Andrey Evgenievich Novikov, Acting Director, vniioz2009@rambler.ru,

Konstantin Anatolyevich Rodin, Head of Irrigation Melioration Department, rodin.ka@yandex.ru,

Maria Vasilievna Moskovets, Senior Researcher, vniioz-algo@yandex.ru,

Alexey Yurievich Toropov, Researcher, vniioz-algo@yandex.ru

УДК 332.1:631.1: 631.5

ЗЕЛЕНАЯ ЭКОНОМИКА – ПАРИТЕТ В РАЗВИТИИ ПРИРОДЫ И ОБЩЕСТВА

GREEN ECONOMY – A PARITY IN THE DEVELOPMENT OF NATURE AND SOCIETY

Отто Ройсс,
Л. Н. Медведева[1], доктор экономических наук, доцент

Otto Roiss,
Lyudmila Medvedeva[1], Doctor of Economics, Associate Professor

[1]*Всероссийский научно-исследовательский институт орошаемого земледелия*

[1]All-Russian Research Institute of Irrigated Agriculture

В статье представлены материалы, раскрывающие перспективы развития мировой экономики в векторе применения зеленых технологий. Глобальное изменение климата, рост численности населения значительно усиливают нагрузку на природные ресурсы, особенно на водные и земельные. Приведенные данные раскрывают динамику и перспективы развития сельского хозяйства Австрии на технологической платформе «зеленая экономика». ЮНЕП считает, что «зеленая экономика» должна привести к «улучшенному благосостоянию людей и социальному равенству, значительно уменьшая экологические риски и экологические дефициты». Сельское хозяйство – это отрасль, в которой в наибольшей мере используются природные ресурсы (земельные и водные), нарушается сбалансированное состояние агроландшафтов. Одной из причин нарушения нормального функционирования водных экосистем и ухудшения качества вод является усиливающаяся антропогенная нагрузка, связанная с интенсификацией сельскохозяйственного производства. Использование научно обоснованных систем земледелия и комплексных мелиораций позволяет уменьшить нагрузку на почву, обеспечить сбалансированную биопродуктивность агроландшафтов. Все больше компаний осознают себя социально ответственными за состояние природы, интенсивную эксплуатацию земельных и водных ресурсов. В статье показана предпринимательская деятельность компании Bauer Group (Австрия) в области применения зеленых и SMART-технологий: возобновляемых источников энергии в производственном процессе и на производимых продуктах; дождевальных машин с GPS-навигацией и функцией программирования полива на основе данных, полученных с помощью смарт-контроллеров, что позволяет прогнозировать урожайность сельхозкультур и экономить потребление водных ресурсов. Показано стремление современных компаний, таких как Bauer Group, использовать зеленые и SMART-технологии не только в целях повышения конкурентоспособности, но и в обеспечении перехода общества к «зеленой экономике», основанной на паритете интересов природы и общества. Отмечено, что приоритетность в использовании возобновляемых источников энергии не отменяет целесообразности использования экологически чистого природного газа в качестве источника энергии для нужд населения и промышленных предприятий, что убедительно доказали природные катаклизмы зимы 2020/21 годов, произошедшие практически во всех странах мира.

The article presents materials that reveal the development of the world economy in the vector of green technologies. Global climate change and population growth significantly increase the pressure on natural resources, especially water and land. The given data reveals the dynamics and features of the development of agriculture in Austria on a technological platform – a green economy. UNEP believes that a green economy should lead to «improved human well-being and social equity, while significantly reducing environmental risks and environmental deficits». Agriculture is an industry in which natural resources (land and water) are used to the greatest extent, the balanced state of agricultural landscapes is disturbed. One of the reasons for the disruption of the normal functioning of aquatic ecosystems and the deterioration of water quality is the increasing anthropogenic load associated with the intensification of agricultural production. The use of scientifically grounded farming systems and complex land reclamation can reduce the anthropogenic load on the soil and increase the biological productivity of agricultural landscapes. More and more companies are realizing themselves socially responsible for the state of nature, intensive exploitation of land and water resources. The article shows the entrepreneurial activity of the Bauer Group (Austria) in the field of green and SMART technologies: the use of renewable energy sources in the production process and on manufactured products; production of sprinkler machines with GPS navigation and the function of programming irrigation based on data obtained using smart controllers, which allows predicting crop yields, saving water consumption. It is shown that the desire of modern companies, such as the Bauer Group, to use green and SMART technologies in order to increase competitiveness, but to ensure the transition to a green economy based on the parity of the interests of nature and society. At the same time, it is shown that the priority in the use of renewable energy sources does not negate the expediency of using environmentally friendly natural gas as a source of energy for the population and industrial enterprises, which was convincingly proved by the natural disasters of the winter of 2020/21 that occurred in almost all countries of the world.

Ключевые слова: зеленая экономика, сельское хозяйство, СМАРТ-технологии, дождевальная техника, возобновляемые источники энергии.

Keywords: green economy, agriculture, SMART technologies, sprinkler technology, renewable energy sources.

Введение. Одна из концепций, обеспечивающих устойчивое развитие общества – «зеленая экономика», исходит из постулата, что дальнейшее развитие должно осуществляться в пределах оптимальной емкости природной среды, с последовательной декарбонизацией [3, 11, 13]. ЮНЕП считает, что «зеленая экономика» должна привести к «улучшенному благосостоянию людей и социальному равенству, значительно уменьшая экологические риски и экологические дефициты» [15]. В числе приоритетов такой экономики – использование возобновляемых источников энергии (далее – ВИЭ) по широкому спектру направлений: солнечная, ветровая, водородная, гидроэнергетика. Авторы доклада «Навстречу «зеленой» экономике: пути к устойчивому развитию и искоренению бедности» утверждают, что «возобновляемая энергия может дать ответы на два основных вызова современности: удовлетворить растущий глобальный спрос на энергетические услуги и уменьшить при этом негативные воздействия, связанные с современным производством и использованием». В большинстве стран ОЭСР не субсидированная нормированная стоимость электроэнергии (LCOE), получаемая с помощью ветровой и солнечной генерации, сравнялась или стала дешевле энергии, генерируемой углеродной энергетикой [2, 5, 14]. Согласно анализу энергетических дорожных карт 139 государств, проведенных Стэндфордским университетом, мировая экономика может достичь своей декарбонизации к 2060 году. США планируют добиться декарбонизации энергетического сектора к 2035 году. ЕС предполагает сократить выбросы двуокиси углерода в два раза, а к 2050 году добиться полной углеродной нейтральности. В 2019 году суммарная мощность объектов генерации на основе ВИЭ в мировой экономике составила около 2,1 ГВт, в том числе биоТЭС – 1,4 ГВт (67%), из которых 3 МВт на биогазе, солнечные электростанции – 230 МВт, малые ГЭС – 281 МВт, ветряные электростанции – 100 МВт [2, 5, 6, 8]. Выработка энергии на ветряных и солнечных станциях позволила Китаю опередить многие страны Европы, Ближнего Востока и Латинской Америки, вместе взятые [2]. Австрия является лидером в Евросоюзе по использованию ВИЭ. В соответствии с Законом Erneuerbaren-Ausbau-Gesetz в Государственной программе Regierungsprogramm 2020-2024 поставлена задача к 2040 году обеспечить перевод страны в статус климатически нейтральной. Выработку «зеленой» энергии – до 27 МВт/час в год, в том числе 11 МВт/час на солнечных, 10 МВт/час на ветровых электростанциях. Правительство Австрии оказывает финансовую и налоговую поддержку предпринимателям и физическим лицам, использующим ВИЭ. Например, для частных домовладений при установке котлов, работающих на биомассе, предусмотрены компенсации в размере 20-50% от стоимости проекта; для коммерческих проектов действуют субсидии в размере 30-45% от стоимости затрат [14]. На конференции «Глобальные цели устойчивого развития в условиях опосредованного мира» (2018 год), в своем докладе Вольфганг Лутц, директор Vienna Institute of Demography (Австрия), представил результаты исследований, охватывающих период с 1950 по 2010 годы: о влиянии уровня образования, роста доходов и состояния здоровья населения на продолжительность жизни и изменение рациона питания – увеличение потребления белковых продуктов. Что, в свою очередь, вызовет беспрецедентное давление на земельные и водные ресурсы Земли [10, 15]. Перевод сельского хозяйства на зеленые (ресурсосберегающие) технологии является весьма актуальным: использование инновационных оросительных технологий позволит к 2050 году обеспечить продовольствием дополнительно 840 миллионов человек. Увеличение мелиорированных земель за последние два столетия происходило достаточно равномерно. В 1800 году имелось 8,1 млн. га орошаемых земель, в 1950 г. – 105 млн. га, в начале 1970-х гг. – более 170 млн. га, в 2016 году – 331,8 млн. га, в 2030 году ожидается 370 млн. га [17]. В конце XX века особенно интенсивно вводились орошаемые земли в Индии и Китае – по 2,0 млн. га в год. В 2016 году 8,9% (10,2 млн. га) используемых сельскохозяйственных площадей в ЕС были в статусе орошаемых [9, 10, 17]. В России орошаемые земли занимают менее 5% пашни (или 4,5 млн. га). Согласно Концепции продовольственной безопасности России, до 2030 года в стране должно быть 18 млн. га мелиорированных земель, что составит 15% площади пашни. За последние два десятилетия потребление воды в сельском хозяйстве в ЕС значительно увеличилось и достигло 24% от общего забора. В мировой практике использование «зеленой» воды (поверхностных вод) на пахотных угодьях составляет 5406 куб. км в год, чтобы добиться роста урожая в условиях «водного стресса», потребуется дополнительно использовать 2860 куб. км в год «голубой» воды (подземных вод). Установить баланс в использовании речных и подземных вод позволяет рамочная водная Директива ЕС – WFD (2000/60/EC). Европейская комиссия постоянно контролирует вопросы использования природных ресурсов, для этих целей разработаны 28 агроэкологических показателей (Agri-environmental indicators). В частности, в орошаемом земледелии применяются следующие индикаторы: объем использованной пашни под орошением, расход минеральных удобрений и потребление пестицидов на 1 га пашни, состояние почвенного покрова, условия хранения навоза и др. Компания Bauer Group (Австрия), работающая на рынке 80 лет, ставит перед собой задачу – работать под девизом «Bauer для зеленого мира» [7, 13]. В состав Bauer Group входит 17 компаний, в том числе: BSA, Eckart, FAN. В линейку производимых продуктов входят машины и оборудование для сельского хозяйства. Основными рынками сбыта являются: Германия, Франция, Россия, Китай, США, Южная Америка. Достаточно известными на мировом рынке являются модели дождевальных машин Centerstar, Centerliner, Linestar. С 2012 года на заводах в Германии и Австрии компания реализует программу энергоэффективности: применяет фотоэлектрические установки (солнечные панели). На заводе в г. Фойтсберге (Австрия) компания смонтировала такие установки мощностью 2,2 МВт/час, тем самым сократила выбросы углекислого газа на 2300 тонн. Всего компания Bauer Group инвестировала в перестройку системы энергообеспечения 10 млн. евро, что позволило на 90% обеспечить производство собственной энергией [7]. Общая цель исследования – изучить применение зеленых технологий в агропромышленном комплексе Австрии, в компании Bauer Group для использования в российской практике.

Материалы и методы. Одним из приоритетных секторов европейской экономики является сельское хозяйство [16]. В 2018 году в Австрии функционировало 161200 сельскохозяйственных и лесных хозяйств, в которых трудилось 410,9 тыс. чел. Основным направлением животноводства является разведение крупного рогатого скота, овец и коз (занято 58,4 тыс. чел. или 36%); на втором месте – лесное хозяйство

Таблица 1 – **Сельскохозяйственные и лесные земли Австрии, га**

Федеральные земли	1990	2010	2016
Бургенланд	324 919	287 532	285 460
Каринтия	861 523	860 375	827 680
Нижняя Австрия	1 681 420	1 650 661	1 639 878
Верхняя Австрия	1 074 614	1 061 215	1 048 559
Зальцбург	671 042	640 721	640 332
Штирия	1 502 362	1 433 357	1 405 490
Тироль	1 195 840	1 176 094	1 192 845
Форарльберг	215 755	215 117	202 581
Вена	27 341	22 464	18 750
Всего	7 554 815	7 347 535	7 261 574

Источник: knoema.com

(48,2 тыс. чел. или 30%); на третьем – растениеводство, возделывание зерновых, масличных и корнеплодных культур (21,2 тыс. чел. или 13%). Более 90% сельских и лесных хозяйств Австрии относятся к семейным; средняя площадь сельскохозяйственного надела – 19,7 га; 22% сельскохозяйственных земель обрабатываются по протоколу органического земледелия. Совокупная стоимость продукции, произведенной в сельском хозяйстве Австрии в 2018 году, составила 7,3 млрд. евро; по сравнению с 2017 годом рост составил 6,8% [9, 10, 16]. Большая часть Австрии занята горами, только низменные области восточной и западной части пригодны для растениеводства, интенсивных форм ведения животноводства. Научно обоснованное ведение сельского хозяйства, механизация, проведение ирригационных работ позволили аграриям компенсировать сокращение площади обрабатываемых земель, увеличить урожайность зерновых культур. Австрия производит более 90% необходимых для внутреннего потребления продуктов питания. Альпийские предгорья, агроландшафты Штирийского и Венского бассейнов – самые плодородные сельскохозяйственные земли, на которых выращиваются зерновые (пшеница, кукуруза, рожь, ячмень, овес) и технические культуры. Значительную часть обрабатываемой земли занимают виноградники [10, 16]. Распределение сельскохозяйственных и лесных земель представлено в таблице 1.

Одной из серьезных проблем в сельском хозяйстве Австрии является эрозия почв: около 839 000 га (25%) сельхозугодий уже эродировано, на 248 000 га потери почв превышают 6 т/га в год, что, согласно европейским нормам, считается достаточно критическим. Исследование показывает, что это связано с увеличением сельскохозяйственной освоенности водосборных участков, частично – с изменением климата.

Результаты и обсуждение. Еще в XIX веке русский ученый Болотов А.Т. обращал внимание властей на необходимость «соблюдения должной пропорции между скотоводством и хлебопашеством» [1]. Для каждого типа агроландшафтов, с учетом природно-климатических зон, требуется построение своей научно обоснованной системы земледелия с применением почвосберегающих технологий и комплексных мелиораций. Биопродуктивность состоит из потенциальной (потенПА) и реальной (реалПА). Под потенциальной понимается N-количество биомассы, которое может образоваться в идеальных условиях, когда приходные статьи энергетического баланса полностью идут на образование живой биомассы. Потенциальная продуктивность агроландшафта рассчитывается по формулам:

$$\text{потенПА} = S\$ART\$GGR, \qquad (1)$$

где потенПА – потенциальная продуктивность биомассы растительности в данных почвенно-климатических условиях, т/га воздушно-сухого вещества;

S – индекс почвы;

ART – показатель соответствия климатических условий данной культуре;

GGR – коэффициент, зависящий от культуры производства.

Индекс почвы S – интегральный показатель плодородия почвы, рассчитывается по формуле:

$$S = \frac{6{,}4(G_{гк} + 0{,}2G_{фк})}{600} + 8{,}5\sqrt{NPK} + 5{,}1e^{-\frac{[Hr-1]}{4}}, \qquad (2)$$

где 6,4; 8,5, 5,1 – весовые коэффициенты;

$G_{гк}$ и $G_{гк}$ – содержание гуматного и фульватного гумуса, т/га;

NPK – содержание в почве азота, фосфора и калия в долях от их оптимального значения для данной культуры;

Hr – гидролитическая кислотность, мг*экв./100 г почвы.

Максимальное значение индекса почвы равно 20. Показатель соответствия агроклиматических условий для конкретной агрокультуры (ART) можно рассчитать по формуле:

$$ART = e^{-\left[\frac{Hf - Hf_0}{DH} + \frac{T - T_0}{DT}\right]^2}, \qquad (3)$$

где Hf_0, DH, T_0, DT – параметры, определяемые в зависимости от биологических особенностей рассматриваемой культуры;

Hf_0 и T_0 – характеризуют оптимальное увлажнение и температуру;

DH и DT– диапазон соответствующих условий, приемлемых для данной культуры.

Коэффициент GGR (изменяющийся от 0,5 до 1,45) показывает максимально возможное увеличение продуктивности агроландшафта при проведении комплекса агротехнических и мелиоративных мероприятий. Например, при изучении систем земледелия в Нижней Австрии было установлено, что для эрозионно-опасных склонов альпийских предгорий целесообразно применять нулевую или минимальную обработку почвы. При сравнении нулевой (NT), минимальной (CS) и классической (CV) вспашки было установлено, что почвы Typic Argiudols (Luvic Phaeozems), сформированные на крутых (13,2%) склонах, изменяются от вида механической обработки. Так, минимальная обработка почвы позволяет значительно снизить процесс эрозии [4, 17]. Оценка продуктивности агроландшафтов в совокупности с геоинформационными системами и экономико-математическим моделированием позволяет ученым спрогнозировать стратегию сельского хозяйства в зеленой экономике. Ученые из института «Наука о земле» (г. Грац, Австрия) во главе Йоханнесом Хаасом считают, что именно грунтовые воды являются важным ресурсом в обеспечении эффективного орошаемого земледелия. Основные виды используемого орошения в Австрии представлены в таблице 2.

Новая модель организации производства предприятий агропромышленного комплекса AGRICULTURE 4.0 призвана повысить степень автоматизации, увеличить эффективность принимаемых решений, сократить потребляемые ресурсы. Сельскохозяйственная техника, оснащенная электроникой и современными датчиками – это новый уровень развития производительных

Таблица 2 – **Фермерские хозяйства по федеральным землям Австрии, использующие разные виды орошения, 2018 год**

Федеральные земли	Количество фермерских хозяйств по видам орошения		
	Дождевание	Капельное орошение	Поверхностное орошение
Бургенланд	330	273	90
Каринтия	38	18	36
Нижняя Австрия	998	555	137
Верхняя Австрия	156	195	47
Зальцбург	42	9	26
Штирия	365	443	94
Тироль	338		137
Форарльберг	101	36	35
Вена	150	159	31
Всего:	2519	1791	634

Источник: knoema.com

сил. Машины с GPS-навигацией могут определять свое местоположение на поле, реагировать на препятствия и корректировать рабочий процесс с учетом свойств почвы и выращиваемых культур. В линейке Bauer Group применяются зеленые и SMART-технологии [7, 13]. Инновационные технологии управления дождевальными машинами интенсивно развиваются в сторону экономии энергетических и водных ресурсов, увеличения числа задач, выполняемых дождевальной техникой непосредственно при поливе (внесение с поливной водой удобрений и химикатов, биостимуляторов). В 2018 году компания Bauer Group в содружестве с Pessl Instruments GmbH (Австрия), FarmFacts GmbH & Co. KG (Германия) разработали интеллектуальную программу ICA – WIRELESS, обеспечивающую экономию воды за счет учета влажности воздуха и прогноза погоды. Программа «Smart Rain», установленная на смартфоне, позволяет фермерам на дождевальных машинах Pivot и Rainstar контролировать уровень дождя (полива). На дождевальных машинах Rainstar, оснащенных блоком управления ECOSTAR 6000, выполняются следующие функции: определение рабочего состояния машины, запуск, остановка и изменение скорости полива. Фермер видит статус машины, контролирует ход полива, рассчитывает индивидуальную норму орошения в зависимости от текущих показателей влажности почвы и оценивает эффективность своего машинного парка на основе автоматически сформированных отчетов. Отдельные машины уже не действуют сами по себе, а включены в единый интеллектуальный центр управления (рисунок 1).

Важное направление «зеленой экономики» – использование возобновляемых источников энергии. В компании Bauer Group реализуется

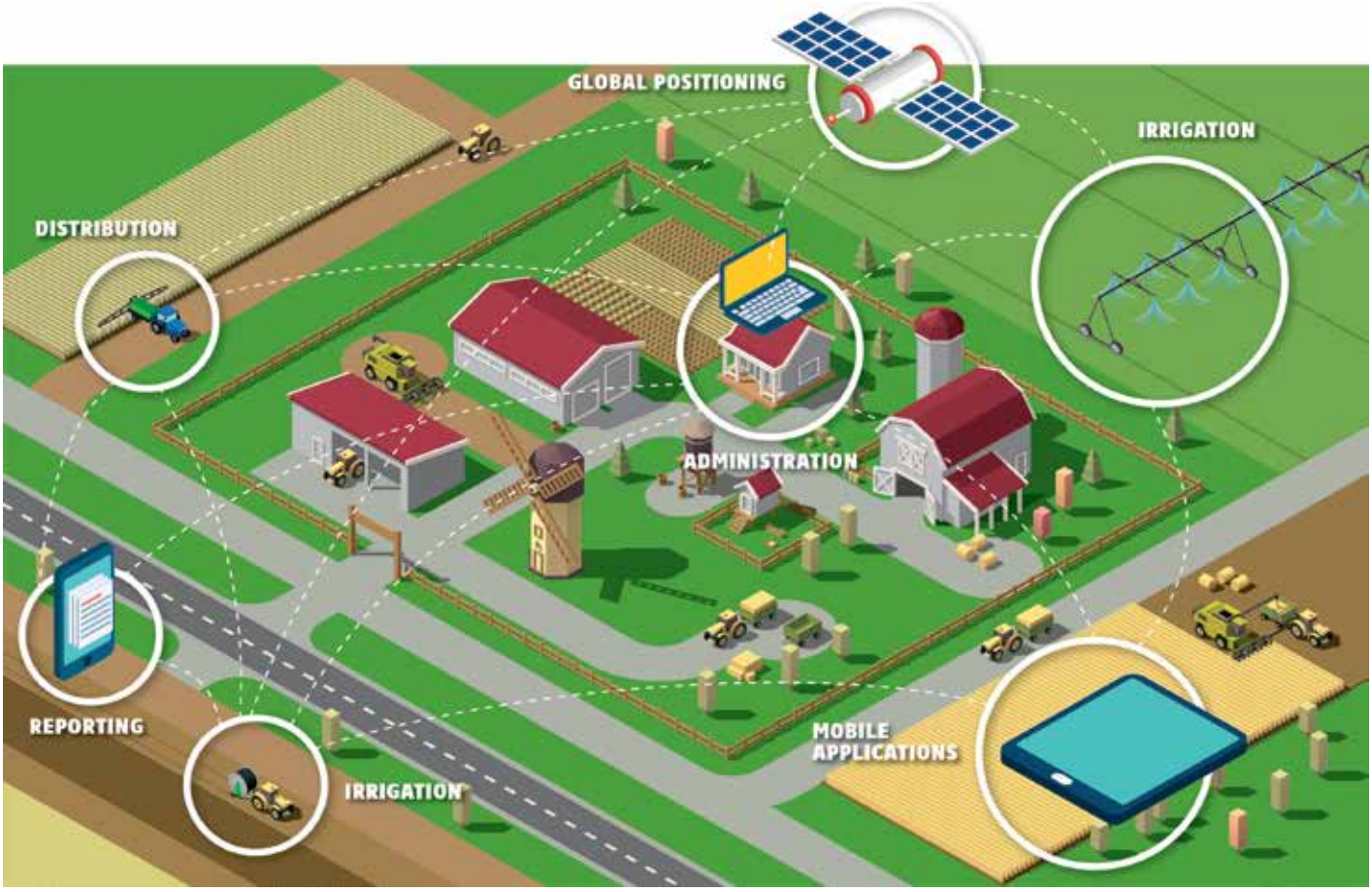


Рисунок 1 – **AGRICULTURE 4.0, потенциал для дальнейшего внедрения зеленых и SMART-технологий**

Рисунок 2 – **Солнечные панели, установленные на крышах производственных цехов завода в г. Фойтсберг (Австрия)**

широкомасштабная программа энергоэффективности на основе применения фотоэлектрических установок (солнечная генерация). На заводе в г. Фойтсберге (Австрия) компания смонтировала фотоэлектрические установки мощностью 2,2 МВт/час, тем самым обеспечила себя собственной энергией на 90%, сократила выбросы углекислого газа на 2300 тонн. На крышах производственных цехов было установлено в общей сложности 8.680 фотоэлектрических модулей. Солнечная электростанция ежегодно производит около 2.400.000 кВт/час электроэнергии, что соответствует энергопотреблению 685 домашних хозяйств. В рамках стратегии экономии энергоресурсов были реконструированы промышленные цеха, укреплен фундамент, усилена теплоизоляция наружных стен. На немецких заводах BSA и Eckart в Баварии были установлены фотоэлектрические установки мощностью 420 кВт/час, а ежегодный объем произведенной энергии составляет 350.000 кВт/час, что соответствует энергопотреблению 100 домашних хозяйств [3, 7, 13].

Компания Bauer Group использует солнечную энергию и в линейке производимых продуктов. Например, энергонезависимый «солнечный» шестидюймовый погружной насос для подачи воды может применяться на территориях, где отсутствует энергетическая инфраструктура.

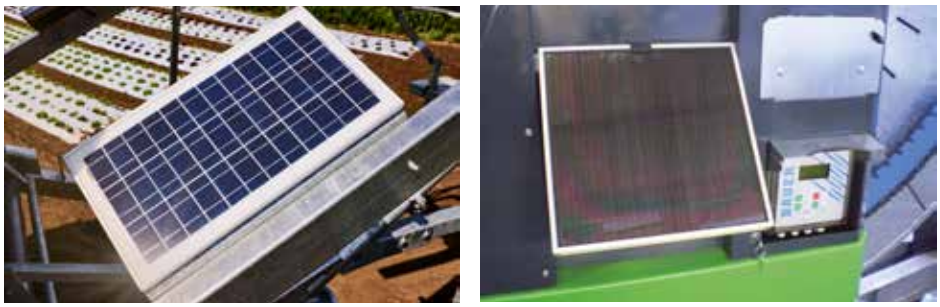


Рисунок 3 – **Солнечные панели Solarpaneel_PA210046, смонтированные на дождевальных машинах Rainstar**

Заключение. В общество все больше приходит понимание того, что законы экономики и природы должны быть сбалансированы и развиваться в векторе долгосрочной перспективы на основе использования ресурсосберегающих технологий, особенно в сельском хозяйстве. Проведенное исследование показывает, что глобальное изменение климата, рост численности населения и улучшение качества жизни потребуют значительной интенсификации сельского хозяйства, а применение зеленых технологий позволит получить экономию водных и земельных ресурсов. Сельское хозяйство Австрии является лидером в ЕС по использованию ресурсосберегающих технологий, в числе которых – ВИЭ. Компания Bauer Group (Австрия) в производственном процессе и линейке произведенных продуктов ориентируется на требования «зеленой экономики». Современные дождевальные машины с GPS-навигацией и программированным поливом позволяют фермерам прогнозировать урожайность сельхозкультур, обеспечивать экономию водных ресурсов. Стремление современных компаний, таких как Bauer Group, использовать зеленые технологии является ответственной позицией перед будущими поколениями. Вместе с тем, целесообразно отметить, что перевести все промышленное производство, особенно крупное, исключительно на ВИЭ, не представляется возможным, поскольку наблюдаются резкое изменение климата и различного рода катаклизмы, что убедительно продемонстрировала зима 2021 года практически во всех странах.

Библиографический список

1. Болотов, А.Т. Избранные труды / М.: Агропромиздат, 1988. – 416 с.

2. Симаков, А.В. Европейские модели экологичной электроэнергетики: состояние и перспективы / Вестник института экономики российской академии наук, 2019. – № 4. – С. 54-168.

Bibliographic list

1. Bolotov, A.T. Selected works / M.: Agropromizdat, 1988. – 416 p.

2. Simakov, A.V. European models of green electricity: state and prospects / Bulletin of the Institute of Economics of the Russian Academy of Sciences, 2019. – No. 4. – Pp. 54-168.

3. Использование зеленых технологий как условие экономического роста в регионах России и возможность создания кластеров инновационного типа: монография / под ред. Л.С. Шаховской, Л.Н. Медведевой. Волгоград: ВолгГТУ, 2016. – 244 с.

4. Комиссарова, М. А. Влияние нулевой, минимальной и классической обработок на эрозию и свойства почв в Нижней Австрии / М.А. Комиссарова, А. Клик // Почвоведение, 2020. – № 4. – С. 473-482.

5. Проскурякова, Л. Н. Возобновляемая энергетика 2030: глобальные вызовы и долгосрочные тенденции инновационного развития / Л.Н. Проскурякова, Г.В. Ермоленко // Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». М.: НИУ ВШЭ. – 2017. – 96 с.

6. Роскошная, А. С. Использование возобновляемых источников энергии (ветрогенераторных установок) при орошении сельскохозяйственных угодий в мелиоративных парках / А.С. Роскошная, Д.В. Белых // Пути повышения эффективности орошаемого земледелия. – 2018. – № 1 (69). – С. 126-132.

7. Сайт компании BAUER групп [Электронный ресурс] URL: Growing News – Röhren– und Pumpenwerk BAUER (bauer-at.com)

8. Солнечная энергия [Электронный ресурс] URL: http://www.powerfromthesun.net/book.html

9. Сельское хозяйство: тренды и прогнозы [Электронный ресурс] / Международный независимый институт аграрной политики. URL: http://мниап.рф/project-export-inform/ (дата обращения: 28.02.2021).

10. AQUASTAT 2020 FAO Global Water and Agriculture Information System. The profiles of countries. URL: http://www.fao.org/aquastat/ru/countries-and-basins/country-profiles/2018 Irrigation and Water Management Survey. Volume 3. Special Studies. – Part 1.

11. Green Economy Developing Countries Success Stories / Sukhdev P., Stone S., Nuttall N. – Geneva (Switzerland): United Na24, p. 7.

12. Melikhov V.V, Roiss O. and Medvedeva L. N. Logical architecture for green technology applications in Roehren– und Pumpenwerk BAUER GmbH (Austria). «Mathematical Modeling of Technical and Economic Systems in Agriculture-ITT». MMTES III-2020, journal IOP Conference Series: Earth and Environmental Science.

13. Melikhov V.V, Medvedeva L., Novikov Alexey A. and Komarova Olga P. Green Technologies: The Basis for Integration and Clustering of Subjects at the Regional Level of Economy / Integration and Clustering for Sustainable Economic Growth. – 2017. – Pp. 365-382.

14. Solar power in Austria [Электронный ресурс] URL: https://ru.qaz.wiki/wiki/Solar_power_in_Austria

15. Towards a Green Economy: Pathways to Sustainable Development and Poverty Eradication. – Nairobi (Kenya); Geneva (Switzerland): UNEP, 2011. – 626 p.

16. The Agricultural Sector. Austria: a country study / Solsten, Eric; McClave, David E.; Library of Congress; Federal Research Division; Keefe, Eugene K. – Washington, D.C.: Federal Research Division, Library of Congress, 1994. – Pp. 144-314.

17. Shchedrin V.N, Vasilyev S.M, Kolganov A., Medvedeva L.N and Kupriyanov A.A. Meliorative institutional environment: The area of state interests / Espacios, 2018. – Vol. 39. – No. 12. – Pp. 28-36.

3. The use of green technologies as a condition for economic growth in the regions of Russia and the possibility of creating clusters of innovative type: monograph / ed. L.S. Shakhovskoy, L.N. Medvedeva. Volgograd: VolgSTU, 2016. – 244 p.

4. Komissarova, M.A. Influence of zero, minimal and classical treatments on erosion and properties of soils in Lower Austria / M.A. Komissarova, A. Klik // Soil Science, 2020. – No. 4. – Pp. 473-482.

5. Proskuryakova, L.N. Renewable energy 2030: global challenges and long-term trends in innovative development / L.N. Proskuryakova, G.V. Ermolenko // National Research University Higher School of Economics. M.: NRU HSE. – 2017. – 96 p.

6. Roskoshnaya, A.S. Use of renewable energy sources (wind turbines) for irrigation of agricultural land in reclamation parks / A.S. Roskoshnaya, D.V. Belykh // Ways to improve the efficiency of irrigated agriculture. – 2018. – No. 1 (69). – Pp. 126-132.

7. Site of BAUER groups [Electronic resource] URL: Growing News – Röhren– und Pumpenwerk BAUER (bauer-at.com)

8. Solar energy [Electronic resource] URL: http://www.powerfromthesun.net/book.html

9. Agriculture: trends and forecasts [Electronic resource] / International independent institute of agrarian policy. URL: http://мниап.рф/project-export-inform/ (date of access: 28.02.2021).

10. AQUASTAT 2020 FAO Global Water and Agriculture Information System. The profiles of countries. URL: http://www.fao.org/aquastat/ru/countries-and-basins / country-profiles / 2018 Irrigation and Water Management Survey. Volume 3. Special Studies. – Part 1.

11. Green Economy Developing Countries Success Stories / Sukhdev P., Stone S., Nuttall N. – Geneva (Switzerland): United Na24, p. 7.

12. Melikhov V.V, Roiss O. and Medvedeva L.N. Logical architecture for green technology applications in Roehren-und Pumpenwerk BAUER GmbH (Austria). «Mathematical Modeling of Technical and Economic Systems in Agriculture – ITT». MMTES III-2020, journal IOP Conference Series: Earth and Environmental Science.

13. Melikhov V.V, Medvedeva L.N, Novikov Alexey A. and Komarova Olga P. Green Technologies: The Basis for Integration and Clustering of Subjects at the Regional Level of Economy / Integration and Clustering for Sustainable Economic Growth. – 2017. – Pp. 365-382.

14. Solar power in Austria [Electronic resource] URL: https://ru.qaz.wiki/wiki/Solar_power_in_Austria

15. Towards a Green Economy: Pathways to Sustainable Development and Poverty Eradication. – Nairobi (Kenya); Geneva (Switzerland): UNEP, 2011. – 626 p.

16. The Agricultural Sector. Austria: a country study / Solsten, Eric; McClave, David E.; Library of Congress; Federal Research Division; Keefe, Eugene K. – Washington, D.C.: Federal Research Division, Library of Congress, 1994. – Pp. 144-314.

17. Shchedrin V.N, Vasilyev S.M, Kolganov A.V, Medvedeva L.N. and Kupriyanov A.A. Meliorative institutional environment: The area of state interests / Espacios, 2018. – Vol. 39. – No. 12. – Pp. 28-36.

Дополнительные сведения об авторах:

Людмила Николаевна Медведева[1], ведущий научный сотрудник, milena.medvedeva2012@yandex.ru,

Отто Ройсс, генеральный директор Bauer Group (Фойтсберг, Австрия), o.roiss@bauer-at.com

Additional information about the authors:

Lyudmila Nikolaevna Medvedeva[1], Leading Researcher, milena.medvedeva2012@yandex.ru,

Otto Roiss, CEO of Bauer Group (Voitsberg, Austria), o.roiss@bauer-at.com

УДК 633.153.3: 631.5 (470.45)
DOI: 10.35809/2618-8279-2021-1-12

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОРТОВ СОИ

COMPARATIVE ECONOMIC EFFICIENCY OF USING SOY BEAN VARIETIES

[1]**В. В. Толоконников,** доктор сельскохозяйственных наук,
[2]**Т. С. Кошкарова,** кандидат сельскохозяйственных наук,
[1]**Л. В. Вронская**

[1]Всероссийский научно-исследовательский институт орошаемого земледелия
[2]ФНЦ «Всероссийский научно-исследовательский институт масличных культур имени В.С. Пустовойта»

[1]**V. V. Tolokonnikov,** Doctor of Agricultural Sciences,
[2]**T. S. Koshkarova,** Candidate of Agricultural Sciences,
[1]**L. V. Vronskaya**

[1]All-Russian Research Institute of Irrigated Agriculture,
[2]Federal Scientific Center «All-Russian Scientific Research Institute of Oilseeds named after V.S. Pustovoyta»

Проведено многолетнее (2013-2015 гг.) изучение показателей экономической эффективности возделывания сортов всех групп спелости, достигающих гарантированного созревания в засушливых условиях Волгоградской области: очень раннего ВНИИОЗ 86, скороспелого Волгоградка 2 и среднескороспелого ВНИИОЗ 31, при различных условиях режима орошения: 70-80-70 % НВ – до цветения 70% НВ, в период репродуктивного развития – 80% НВ и до полной спелости – 70% НВ, 80-80-70% НВ и 80-80-80% НВ (контроль). Установлено, что возделывание сои с орошением связано со значительными затратами – 27,8-33,7 тыс. руб./га, из которых до 29,9-37,9% приходится на оросительную воду и до 16,4-21,9% на удобрения. Для улучшения показателей экономической эффективности орошаемого соепроизводства очень важно не только подбирать потенциально продуктивные и высоко отзывчивые на улучшение условий произрастания сорта, но и совершенствовать режим орошения, причем таким образом, чтобы растения получали много воды (80% НВ) в период ее наибольшего потребления (цветение-рост и налив бобов) и ограничивали ее использование (70% НВ) до цветения и в период созревания, когда водопотребление агроценозом невысокое и излишнее количество воды не способствует увеличению формирования продуктивности. Использование такой методики совершенствования приемов мелиорации привело к существенному росту урожайности сорта ВНИИОЗ 86 – до 2,42-2,51 т/га, Волгоградка 2 – до 3,18-3,23 т/га, ВНИИОЗ – до 3-3,19 т/га, по сравнению с постоянным режимом (80% НВ) орошения в период вегетации (2,17-2,87 т/га). Условно-чистый доход повысился до 19,7-34,4 тыс. руб./га, себестоимость зерна снизилась до 9,3-11,9 тыс. руб./т, а уровень рентабельности достиг 68,6-116,3%. Высокорентабельное возделывание раннего сорта ВНИИОЗ 86 в условиях орошения возможно только при дифференцировании режима орошения, способствующем увеличению урожайности до 2,42-2,51 т/га и рентабельности производства до 68,2-80,6%.

Ключевые слова: соя, орошение, сорта, режимы орошения, урожайность.

A long-term (2013-2015) study of indicators of the economic efficiency of cultivating varieties of all groups of ripeness, reaching guaranteed ripening in arid conditions of the Volgograd region: very early VNIIOZ 86, early ripening Volgogradka 2 and medium early ripening VNIIOZ 31, under various conditions of the irrigation regime: 70-80-70% MWHC – before flowering 70% MWHC, during the period of reproductive development – 80% MWHC and to full maturity – 70% MWHC, 80-80-70% MWHC and 80-80-80 % MWHC (control). It was found that the cultivation of soybeans with irrigation is associated with significant costs – 27.8-33.7 thousand rubles/ha, of which up to 29.9-37.9% falls on irrigation water and up to 16.4-21.9% for fertilizers. To improve the indicators of the economic efficiency of irrigated soybean production, it is very important not only to select potentially productive varieties that are highly responsive to the improvement of growing conditions, but also to improve the irrigation regime, and so that the plants receive a lot of water (80% MWHC) during the period of its greatest consumption (flowering-growth and filling of beans) by sowing and limited its use (70% MWHC) before flowering and during ripening, when the water consumption by the agrocenosis is low and the excessive amount of water does not contribute to an increase in the formation of productivity. The use of such a technique for improving reclamation techniques led to a significant increase in the yield of the VNIIOZ 86 variety – up to 2.42-2.51 t/ha, Volgogradka 2 – up to 3.18-3.23 t/ha, VNIIOZ – up to 3-3.19 t/ha, compared to the constant regime (80% MWHC) of irrigation during the growing season (2.17-2.87 t/ha). The conditionally net income increased to 19.7-34.4 thousand rubles/ha, the cost of grain decreased to 9.3-11.9 thousand rubles/ton, and the level of profitability reached 68.6-116.3%. Highly profitable cultivation of the early variety VNIIOZ 86 under irrigation conditions is possible only if the irrigation regime is differentiated, which contributes to an increase in yield up to 2.42-2.51 t/ha and profitability of production up to 68.2-80.6%.

Key words: soybeans, irrigation, varieties, irrigation regimes, productivity.

Введение. Ценная белково-масличная культура соя продолжает демонстрировать значительное увеличение площади посева в мировом (120 млн. га) и отечественном (2,8 млн. га) земледелии [1, 4, 6]. Однако урожайность российской сои практически не превышает 1,5 т/га, а затраты на ее возделывание составляют более 10 тыс. руб./т. Это дает возможность получения среднего уровня рентабельности, однако уступающего по конкурентоспособности производству импортной сои, как существенно более дешевой на мировом рынке [6, 11]. До 90% соепроизводства сосредоточено в южных странах (США, Бразилия, Аргентина, Китай, Индия), располагающих благоприятными метеоусловиями, обеспечивающими суммарное водопотребление растений до 4000 м^3/га и получение высокорентабельной урожайности 2,6 т/га и более [2].

Природные условия нашей страны не способствуют получению таких уровней урожайности или близких к ним. В южных регионах Российской Федерации ужесточение засух приводит к сокращению сборов и снижению стабильности производства зерна [5]. В Центральном федеральном округе рост урожайности до 2 т/га и более обеспечивают только южные области (Белгородская и Курская). А между тем, для полного импортозамещения этой культуры площадь посева отечественной сои должна приближаться к 10 млн. га, а урожайность – 2 т/га [1, 3, 7].

Гарантированным и способным полностью обеспечить нашу страну соепродуктами является производство сои в условиях орошения, где можно добиться высоких показателей экономической эффективности применением высокопродуктивных сортов и совершенствованием агромелиоративных приемов, обеспечивающих получение от 2,5 до 5 т/га зерна, причем высокого качества.

Материалы и методы. Использовали сорта региональной волгоградской селекции с различными сроками созревания: ранний ВНИИОЗ 86 (контроль), скороспелый Волгоградка 2 и среднескороспелый ВНИИОЗ 31. Предполивной порог влажности почвы в слое 0,6 м поддерживали с учетом наступления и продолжительности основных периодов роста и развития: всходы-начало цветения – 70% НВ (1-ый вариант); массовое цветение, образование и налив бобов (2-ой вариант) – 80% НВ; созревание-полная спелость – 70% НВ (3-ий вариант, контроль).

Затраты на возделывание сои в ФГУП «Орошаемое» ФГБНУ ВНИИОЗ рассчитывали с помощью технологических карт, учитывая принятые в хозяйстве расценки труда. Стоимость полученного урожая товарного зерна сои оценивали по сложившимся на период 2015-2018 годов средним рыночным ценам 20 тыс. руб./т [9, 10, 12].

Условно-чистый доход с единицы уборочной площади определяли разницей между стоимостью продукции и прямыми затратами. Деление прямых затрат на урожай товарного зерна показало себестоимость 1 т. Рентабельность соепроизводства выявляли делением условно-чистого дохода на затраты.

Результаты и обсуждение. Исследования выявили, что в условиях орошения возделывание сои связано с более значительными затратами, чем производство ее без орошения. Анализ экономических показателей выращивания этой культуры на Еланском госсортоучастке Волгоградской области показал, что производственные затраты составили 12,6 тыс. руб., условно-чистый доход – 4,7-9,1 тыс. руб./га, себестоимость зерна – 9-11,3 тыс. руб./т, рентабельность производства – 37,1-71,8% [8, 11].

При производстве сои с орошением наиболее значительную долю затрат – 29,9-37,9% – составляет поливная вода (таблица 1) с амортизацией гидротехнических сооружений (соответственно 18 и 11%).

Значительная доля затрат – 16,4-21,9% – приходится на удобрение, семенной фонд занимает 12-13%, химические препараты защиты растений – 5-6,7%. Прочие затраты составили 25-28,7%. Анализ распределения расходов среди изучаемых сортов показал, что самым затратным является возделывание среднескороспелого сорта ВНИИОЗ 31 – 32,2-33,7 тыс. руб./га. Выращивание ранних сортов (ВНИИОЗ 86) обходится значительно дешевле – 27,8-29,7 тыс. руб./га.

Усиление потребления посевами оросительной воды на вариантах 80-80-80% НВ и 80-80-70% НВ сопровождается большим повышением доли затрат на поливную воду у всех сортов (в пределах 5-10%) в сравнении с режимом орошения 70-80-70% НВ.

При увеличении водопотребления посевами отмечено снижение использования растениями удобрений. В то же время, дифференцированные режимы орошения (особенно 70-80-70% НВ), увязанные с периодами роста и развития растений, способствовали активизации минерального питания, поскольку наибольшее количество воды такому посеву необходимо только в период репродуктивного развития его агроценоза, для которого в это время характерна активизация всех процессов жизнедеятельности, в том числе и потребления удобрений.

Экономический эффект использования сорта в технологии возделывания сои тесно связан с увеличением выхода хозяйственно ценной части урожая с единицы уборочной площади и повышением ее качественных показателей по сравнению с возделываемыми ранее сортами (таблица 2).

Высокий уровень урожайности (2,82-2,87 т/га) отмечен у сортов Волгоградка 2 и ВНИИОЗ 31, и самый низкий – 2,17 т/га – у сорта ВНИИОЗ 86. Наибольшая

Таблица 1 – **Сравнительные показатели производственных затрат при возделывании различных сортов сои и дифференциации режима орошения**

Исследуемые факторы		Производственные затраты, %					
Сорт	Режим орошения, % НВ	Орошение	Защита растений	Удобрение	Семена	Прочие затраты	Всего затрат (100%), тыс. руб./га
ВНИИОЗ 86	70-80-70	29,9	6,7	21,9	13	28,5	27,8
	80-80-70	32,1	6,6	21	13	27,3	28,7
	80-80-80	33,3	6,5	20,5	13	26,7	29,7
Волгоградка 2	70-80-70	35	6,5	20	12	26,5	29,4
	80-80-70	36,4	6,5	19,4	12	25,7	30,2
	80-80-80	37,9	6,5	18,6	12	25	31,1
ВНИИОЗ 31	70-80-70	33,9	6,5	18	12	27,8	32,2
	80-80-70	35,5	6,5	17,3	12	28,7	33
	80-80-80	37,1	6,5	16,4	12	28	33,8

Таблица 2 – **Экономическая эффективность возделывания различных сортов сои при постоянном режиме орошения (80-80-80% НВ)**

Показатель	Сорт		
	ВНИИОЗ 86	Волгоградка 2	ВНИИОЗ 31
Урожайность, т/га при $НСР_{05}$ – 0,2 т/га	2,17	2,87	2,82
Стоимость зерна, тыс. руб./га	43,4	57,4	56,4
Производственные затраты, тыс. руб./га	29,7	31,1	33,7
Условно-чистый доход, тыс. руб./га	13,7	26,3	22,7
Себестоимость зерна, тыс. руб./т	13,7	10,8	12
Рентабельность производства, %	46,1	84,6	67,4
Год внесения в Госреестр	2002	В ГСУ с 2018 года	2011

Опытное поле ОПХ «Орошаемое»

стоимость валовой продукции характерна для сорта Вогоградка 2 – 57,4 тыс. руб./т, наименьшая – 43,4 – для сорта ВНИИОЗ 86. Самый высокий условно-чистый доход получен по сорту Волгоградка 2, наименьший – у сорта ВНИИОЗ 86. Исходя из показателей себестоимости зерна, самым затратным является возделывание сорта ВНИИОЗ 86, а самым выгодным – выращивание сорта Волгоградка 2. Рентабельность производства этого сорта составляет 84,6%, в то время как у других изучаемых сортов этот показатель составляет 46,1-67,4%.

Регулированием водного режима почвы можно добиться получения более высоких показателей эффективности внедрения сорта при соответствующих приемах оросительной мелиорации (таблица 3).

Дифференциация режима орошения, приуроченная к периодам роста и развития сои, способствовала увеличению уровня урожайности раннего сорта сои до 2,42-2,51 т/га, что дало возможность получить более высокий условно-чистый доход при снижении стоимости одной тонны зерна.

Совершенствованием приемов мелиорации рентабельность производства очень скороспелых сортов повысилась до 68,6-80,6%. Это важно для использования сортов такого типа при необходимости получения ранней продукции в сезоне, причем без предварительного применения предуборочной десикации посевов и просушивания зерна до стандартной влажности (12%), без чего трудно обойтись при возделывании сортов с более продолжительными сроками созревания. Ранние сорта незаменимы для использования в качестве предшественника для озимых культур в орошаемом севообороте, а также в повторных и уплотненных посевах.

Переменный режим орошения способствует наибольшему росту экономических показателей у скороспелого сорта Волгоградка 2 и ВНИИОЗ 31. Урожайность у них достигает 3-3,23 т/га зерна, условно-чистый доход – 22,7-34,4 т/га. Себестоимость зерна снижается до 10,3-10,7 тыс. руб./т, а рентабельность производства повышается до 93,3-116,3%.

Заключение. Результаты исследований экономической эффективности возделывания сортов и совершенствования приемов мелиорации показали, что в условиях орошения высокорентабельного возделывания сои можно добиться путем тщательного подбора сортов, выведенных в регионе распространения производственных посевов сои. Смета затрат при выращивании этой культуры в посевах с орошением представлена значительными расходами на оросительную воду (29,9-37,9%) и

Таблица 3 – **Экономическая эффективность производства сортов сои в зависимости от режима орошения**

Сорт	Режим орошения, % НВ	Показатель					
		Урожайность, т/га	Стоимость зерна, тыс. руб./га	Затраты производства, тыс. руб./га	Доход, тыс. руб./га	Себестоимость зерна, тыс. руб./т	Уровень рентабельности, %
ВНИИОЗ 86	70-80-70	2,51	50,2	27,8	22,4	11,1	80,6
	80-80-70	2,42	48,4	28,7	19,7	11,9	68,6
	80-80-80	2,17	43,4	29,7	13,7	13,7	46,1
Волгоградка 2	70-80-70	3,18	63,6	29,4	34,2	9,2	116,3
	80-80-70	3,23	64,6	30,2	34,4	9,3	113,9
	80-80-80	2,87	57,4	31,1	26,3	10,8	84,6
ВНИИОЗ 31	70-80-70	3	60	32,3	27,8	10,7	86,3
	80-80-70	3,19	63,8	33	30,8	10,3	93,3
	80-80-80	2,87	56,4	33,7	22,7	12	67,4
$НСР_{05}$, А		0,02					
$НСР_{05}$, В		0,03					
НСР АВ, т/га		0,3					

удобрения (16,4-21,9%), что требует улучшения режима орошения, сообразуясь с морфолого-биологическими особенностями используемых сортов. Применение дифференцированных режимов орошения (70-80-70% НВ и 80-80-70% НВ), приуроченных к периодам роста и развития сортов сои (всходы-начало цветения, массовое цветение-образование и налив бобов, созревание-полная спелость), способствует более быстрому росту урожайности сортов сои – до 2,51-3,23 т/га, чем полив посевов с постоянным режимом (80-80-80% НВ) в течение всего вегетационного периода (соответственно 2,17-2,87 т/га зерна).

Дробные режимы орошения приводят к существенному снижению себестоимости зерна – до 9,2-11,9 тыс. руб./т и росту рентабельности производства – до 68,6-116,3%, по сравнению с поливом с однократно назначенным режимом (10,8-13,7 тыс. руб./т и 46,1-84,6%). Очень скороспелый сорт, ВНИИОЗ 86, в условиях орошения рекомендуется возделывать только при дифференцированных режимах орошения, которые приводят к увеличению рентабельности до 80,6% и снижению себестоимости зерна до 11,1 тыс. руб./т.

Библиографический список

1. Вишнякова, М.А. Почему ООН объявила 2016-й год Международным годом зернобобовых / М.А. Вишнякова, С.В. Шувалов // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. Том 177, вып. № 3. – Санкт-Петербург, 2016. – С. 103-108.
2. Ващенко, А.П. Соя на Дальнем Востоке / А.П. Ващенко, Н.В. Мудрик, П.П. Фисенко, Л.А. Дега [и др.] // Владивосток: Дальнаука, 2010. – 435 с.
3. Зеленцов, С.В. Отечественная селекция сои: новые сорта и уникальные научные методы (интервью) – Tilda project 627900.tilda.vvs>page 376 75 76 2018г. ВНИИМК.
4. Кочегура А.В., Щегольков А.В., Зима Д.Е. Селекция сортов сои разных направлений использования для регионов России [электронный ресурс] WWW.apkneUs.su>article.
5. Папцов, А.Г. Адаптация сельского хозяйства России к глобальному изменению климата / А.Г. Папцов, С.К. Шиловская, А.В. Колесников, А.В. Амелин [и др.] // М.: Всероссийский НИИ экономики сельского хозяйства. – Июнь 2015 г.
6. Селекция сои в ПримНИИСХе [электронный ресурс] https://www.nsss-russia.ru>2017/07/29.
7. Селекция сои [электронный ресурс] http://www.agrodialog.com/ua>selekcia-soi 2015.18.07 (дата обращения 11.05.2018г.)
8. Толоконников, В.В. Сортовая отзывчивость сои на режим орошения / Г.П. Канцер, Т.С. Кошкарова, Н.М. Плющева, И.В. Кожухов // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2018. – № 3 (51). – С. 128-133.
9. Толоконников, В.В. Мобилизация генофонда и результаты селекционного улучшения сои в условиях орошения / В.В. Толоконников, О.Г. Чамурлиев, Т.С. Кошкарова, Г.П. Канцер // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2018. – № 2 (50). – С. 131-136.
10. Толоконников, В.В. Новый способ первичного семеноводства сои в условиях орошения / В.В. Толоконников, Г.П. Канцер, Н.М. Плющева, Т.С. Кошкарова / Орошаемое земледелие. – 2018. – № 1. – С. 23-24.
11. Food and Agriculture Organizatijn of the United Nations Statistics Vision, 2016 [электронный ресурс] url: http://faostat3.Fao.org/download9/gs/e (дата обращения 03.02.2019 г.)
12. Soybean oil crops market Outook//USDA United States Department of Agriculture, 2016 [электронный ресурс] – url: http://ers.usda.gov/topics/crops/soybeans-oil-crops/market-outlook.aspx (дата обращения 03.02.2019 г.

Bibliographic list

1. Vishnyakova, M.A. Why the UN has declared 2016 the International Year of Pulses / M.A. Vishnyakova, S.V. Shuvalov // Works on applied botany, genetics and breeding. Volume 177, issue number 3. – St. Petersburg, 2016. – Pp. 103-108.
2. Vaschenko, A.P. Soybeans in the Far East / A.P. Vaschenko, N.V. Mudrik, P.P. Fisenko, L.A. Degas [et al.] // Vladivostok: Dalnauka, 2010. – 435 p.
3. Zelentsov, S.V. Domestic breeding of soybeans: new varieties and unique scientific methods (interview) – Tilda project 627900. tilda.vvs> page 376 75 76 2018. All-Russian Research Institute of Oilseeds.
4. Kochegura A.V., Shchegolkov A.V., Winter D.Ye. Breeding varieties of soybeans for different uses for the regions of Russia [electronic resource] WWW.apkneUs.su> article.
5. Paptsov, A.G. Adaptation of Russian agriculture to global climate change / A.G. Paptsov, S.K. Shilovskaya, A.V. Kolesnikov, A.V. Amelin [et al.] // M. : All-Russian Research Institute of Agricultural Economics. – June 2015.
6. Breeding of soybeans in the Primorsky Research Institute of Agriculture [electronic resource] https://www.nsss-russia.ru> 2017/07/29.
7. Breeding of soybeans [electronic resource] http://www.agrodialog.com/ua>selekcia-soi 2015.18.07 (date of treatment 11.05.2018).
8. Tolokonnikov, V.V. Varietal responsiveness of soybeans to the irrigation regime / G.P. Kantser, T.S. Koshkarova, N.M. Plyushcheva, I.V. Kozhukhov // Bulletin of the Nizhnevolzhsky agro-university complex: science and higher professional education. – 2018. – No. 3 (51). – Pp. 128-133.
9. Tolokonnikov, V.V. Mobilization of the gene pool and the results of breeding improvement of soybeans under irrigation conditions / V.V. Tolokonnikov, O. G. Chamurliev, T.S. Koshkarova, G.P. Chancellor // Bulletin of the Nizhnevolzhsky agro-university complex: Science and higher professional education. – 2018. – No. 2 (50). – Pp. 131-136.
10. Tolokonnikov, V.V. A new method of primary seed production of soybeans under irrigation conditions / V.V. Tolokonnikov, G.P. Kantser, N.M. Plyushcheva, T.S. Koshkarova / Irrigated agriculture. – 2018. – No. 1. – Pp. 23-24.
11. Food and Agriculture Organizatijn of the United Nations Statistics Vision, 2016 [electronic resource] url: http://faostat3.Fao.org/download9/gs/e (date of treatment 02/03/2019).
12. Soybean oil crops market Outook // USDA United States Department of Agriculture, 2016 [electronic resource] – url: http://ers.usda.gov/topics/crops/soybeans-oil-crops/market-outlook.aspx (date of circulation 03.02.2019).

Дополнительные сведения об авторах:

Владимир Васильевич Толоконников, ведущий научный сотрудник отдела интенсивных технологий возделывания сельскохозяйственных культур[1], tolokonnikov@vniioz.ru,

Татьяна Сергеевна Кошкарова, старший научный сотрудник отдела сои[2], koshkarova_ts@vniioz.ru,

Любовь Васильевна Вронская, младший научный сотрудник отдела интенсивных технологий возделывания сельскохозяйственных культур[1], vronskaya-l@mail.ru

Additional information about the authors:

Vladimir Vasilievich Tolokonnikov, leading researcher of the Department of intensive technologies of agricultural cultivation[1], tolokonnikov@vniioz.ru,

Tatiana Sergeevna Koshkarova, Senior Researcher Department of Soi[2], koshkarova_ts@vniioz.ru,

Lyubov Vasilievna Vronskaya, Junior researcher of the Department of intensive technologies of agricultural cultivation[1], vronskaya-l@mail.ru

УДК 632 : 633.1 DOI: 10.35809/2618-8279-2021-1-3

ЗНАЧЕНИЕ АНАЛИЗА ВРЕДОНОСНОСТИ В ВЫБОРЕ ТАКТИКИ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ

VALUE OF THE ANALYSIS OF HARMFULNESS IN A CHOICEOF TACTICS OF PLANT PROTECTION

Ю. В. Попов, доктор сельскохозяйственных наук

Всероссийский научно-исследовательский институт защиты растений, Рамонь, Воронежской области

Yu. V. Popov, doctor of agricultural sciences

The All-Russian Scientific Research Institute of Plant Protection, Ramon', Voronezh region

Практическое значение вредного организма определяется его вредоносностью. Фактическим ее выражением в конкретных условиях сельскохозяйственного ценоза является недобор растительной продукции, снижение которого определяет главную задачу защиты растений. На основе анализа вредоносности строится тактика применения пестицидов, что важно с технологической и экологической точки зрения. Нередко много сил и средств затрачивалось ранее и затрачивается сейчас на борьбу с вредными организмами, причиняющими незначительный урон. Следует подчеркнуть, что определение вредоносности является непростой научной задачей, так как требует постановки специальных опытов, статистической обработки данных. Кроме прикладного значения, вредоносность представляла и представляет теоретический интерес, как одна из сторон взаимодействия между организмами и растениями в агроценозах. Характер вредоносности имеет свою специфику на участках с орошением. Так, при повышенной влажности существенно возрастает вероятность сильного развития болезней листового аппарата. Это, в свою очередь, обуславливает необходимость дополнительных защитных мероприятий. В защите растений ограничивающую обработки против вредных организмов функцию выполняют пороги вредоносности (ПВ), это касается вредителей, болезней и сорной растительности. Вначале они разрабатывались для вредителей, но сама концептуальная база была важна для всех вредных организмов. В отношении болезней ее разработка сдерживалась небольшим в то время объемом обрабатываемых площадей и незначительным набором химических фунгицидов. Даже с внедрением к середине 80-х годов интенсивных технологий и появлением новых эффективных химически синтезированных фунгицидов класса триазолов хозяйства не могли обрабатывать из-за их нехватки планируемые площади. В статье акцентировано внимание на важности оценки вредоносности в современных технологиях защиты растений. Установлено, что обоснованное снижение пестицидных обработок не является минусом технологии возделывания сельскохозяйственной культуры, как и отказ от шаблонных схем многократного применения пестицидов.

Ключевые слова: вредные организмы, вредоносность, недобор продукции, развитие болезни, экономический порог вредоносности.

The practical significance of a noxious organism is determined by its harmfulness. Its actual expression in the specific conditions of the agricultural cenosis is the shortage of plant products, the reduction of which determines the main task of plant protection. Based on the analysis of harmfulness, the tactics of using pesticides are being built, which is important from a technological and environmental point of view. Quite often a lot of effort and money was spent earlier and is spent now on the fight against harmful organisms that cause minor harm. It should be emphasized that the definition of harmfulness is not a simple scientific task, as it requires the setting of special experiments, statistical data processing. In addition to the applied value, harmfulness was and is of theoretical interest as one of the sides of the interaction between organisms and plants in agrocenoses. The nature of harmfulness has its own specificity in areas with irrigation. So at the high humidity the probability of strong development of sheet diseases essentially increases. It in turn causes necessity of additional protective actions. In plant protection the limiting control against of noxious organisms function carry out the threshold of harmfulness (TH), this applies to pests, diseases and weeds. They were originally designed for pests, but the conceptual framework itself was important for all noxious organisms. With regard to diseases, its development was constrained by the small volume of control areas at that time and an insignificant set of chemical fungicides. Even with the introduction by the mid-80s. intensive technologies and the emergence of new effective chemically synthesized fungicides of the triazole class, farms could not process the planned areas due to their lack. In article the attention is focused on importance of an estimation of harmfulness in modern technologies of plant protection. It has been established that a reasonable reduction in pesticide treatments is not a disadvantage of the technology of cultivation of agricultural crops, as well as the rejection of the template schemes for the repeated use of pesticides.

Keywords: noxious organisms, harmfulness, losses caused, development of disease, economic threshold of harmfulness.

Введение. Распространенность, или процент зараженных растений в поле, характеризует популяцию патогена так же, как численность вредителя состояние популяции и ее потенциальную вредоносность. Величина развития болезни отражает степень негативного воздействия, как и поврежденность вредителями. При низких уровнях снижение продуктивности слабое или вовсе отсутствует, при их увеличении оно возрастает, достигая определенного порогового уровня вредоносности или начала вреда. До этого уровня говорить о каких-либо потерях продуктивной массы некорректно, так как доказать ее снижение в условиях поля достаточно проблематично. Дальнейшее нарастание негативного влияния ведет к экономически значимым потерям, что соответствует экономическому порогу вредоносности (ЭПВ) [2, 4, 9, 10, 12, 13].

С увеличением объемов обработок и повышением биологической эффектив-

ности химических фунгицидов (пик приходился на 1985-1990 гг.) стали больше обращать внимание на обоснованность их применения. Следует подчеркнуть, что концепция допустимых уровней вредных организмов полностью соответствует современной стратегической линии защиты растений, так как попытки полного уничтожения вредных организмов в сельскохозяйственных ландшафтах не только опасны для окружающей среды, но и безрезультатны [7].

В укоренившемся названии ЭПВ сделан упор на экономическую составляющую, хотя в их основе лежат биологические и экологические составляющие взаимодействия вредных организмов и растений в агроценозе. Несмотря на имеющиеся вопросы, до настоящего времени не было предложено столь же конкретного для практики защиты растений концептуального подхода в сдерживании химического прессинга. Целью исследований были анализ вредоносности и оценка пороговых уровней ряда вредных организмов. Учитывая особенности современной защиты растений, на наш взгляд, следует акцентировать внимание на экологической составляющей, усиливая именно эту сторону вопроса и сохраняя изначальный смысл. Компромисс между биологическим земледелием, с одной стороны, и интенсивным землепользованием, с другой, предполагает сочетание экологических, экономических и социальных аспектов технологий возделывания сельскохозяйственных культур. Защита растений в таких технологиях основывается на комплексе методов, позволяющих сдерживать и регулировать численность вредных организмов в агроценозах, используя химические средства лишь в экстренных случаях.

Материалы и методы. Оценка вредоносности проводилась на зерновых и других сельскохозяйственных культурах. Для получения данных по вредоносности организмов в большинстве исследований использовался метод стационарных площадок [5, 6]. Площадки размером 0,25 м^2 закладываются в начале вегетации равномерно по всей площади поля и сохраняются в течение всего ее периода до уборки урожая. Они располагаются на поле 2-3 (или более) параллельными линиями (блоками) в зависимости от величины поля, а сами площадки на расстоянии 15-20 м друг от друга и фиксируются. Количество стационарных площадок может варьировать от 30 до 100 шт. с целью повышения точности статистических оценок. В ответственные фазы онтогенеза на них проводятся периодические количественные учеты всего комплекса вредных организмов, поврежденности, пораженности, засоренности. При необходимости рядом с площадкой отбираются разовые пробы для анализа на скрытую поврежденность, зараженность надземной части растений или корневой системы. В конце фазы созревания проводится уборка растений со стационарных площадок с взвешиванием массы получаемой продукции, анализом ее повреждений и поражений. Такой системный подход позволяет получать скорректированные во времени и пространственных точках поля данные учетов вредных организмов и урожайности и оценивать вредоносность. Данные комплексных учетов обрабатываются статистическими методами многофакторного дисперсионного анализа [6].

Результаты и обсуждение. При всей своей важности задача получения максимальных урожаев всеми способами стала претерпевать изменения в плане приоритета экологических факторов. Вследствие сложности управления фитосанитарной ситуацией проведение защитных мероприятий по календарным срокам представляется более простым и менее рискованным подходом, чем ориентирование на пороги вредоносности, так как при этом требуется время на наблюдения, учеты численности вредных организмов, степени поврежденности и пораженности, тогда как пестицидные обработки снижают опасность непредвиденных ситуаций без риска. Экологические аспекты применения пестицидов в моделях, ориентированных только на финансовую выгоду и не учитывающие биологическую составляющую, отодвигаются на второй план. Плотность популяции вредного организма или степень повреждения (поражения болезнью) растений, которая без эффективных мер защиты способна причинить экономически ощутимый вред, соответствует ЭПВ.

Разработанный для вредителей сельскохозяйственных культур подход исходит из 3-5% минимально значимых потерь, так как меньшие в полевых условиях из-за случайных факторов оказываются статистически необоснованными. Так, для хлебной полосатой блошки на зерновых культурах по всходам показатель ЭПВ составляет 300-400 жуков на м^2 (в сухую погоду), 500-600 экз./м^2 (во влажную погоду). Достаточно высоким потенциалом устойчивости, исходя из показателей ЭПВ, обладают зерновые культуры к злаковым мухам, пьявице, тле, трипсам и др. вредителям [11]. Значительная выносливость наблюдается к фузариозно-гельминтоспориозной корневой гнили, особенно у озимой пшеницы, для которой характерна стертость симптомов, компенсация за счет роста вторичной корневой системы. Все это следует принимать во внимание при анализе фитосанитарной ситуации [8]. Поврежденность даже 50% листовой поверхности не наносит вреда и может компенсироваться растениями, это же касается пораженности листовой пластинки болезнями [3]. Отсутствие снижения урожайности (толерантность) у восприимчивых сортов пшеницы наблюдалось даже при пораженности септориозом 60% площади флаг-листа (недобор в 3,3-6,2% был в пределах ошибки опыта) [1]. При численности меньше ЭПВ поврежденности или пораженности практический вред не достигается. Следует учесть, что 5% уровень значимых потерь (ЭПВ5%) для зерновых культур по нашим оценкам одновременно является и порогом вредоносности (ПВ), так как меньший недобор в полевых условиях подтвердить статистически сложно. При оценке влияния необходимо сравнивать как минимум 2 выборки – поврежденную вредным организмом и неповрежденную. Статистическая значимость различий между ними определяется наименьшей существенной разностью, в конкретном случае в %. При точности опыта P = 2%, которую в полевых условиях принято считать достаточно высокой, для большой выборки (n ≥ 100) НСР% = 2 ·1,97 ·1,41 = 5,6%, то есть оказывается выше 5%. Другими словами, даже в условиях высокой точности опыта показатель наименьшей существенной разницы превышает минимально установленный уровень недобора. Расчет порогов вредоносности не может вестись для потерь, меньших статистически значимого недобора или, наоборот, превосходящих биологический потенциал вредного организма.

ЭПВ5% для вредного организма соответствует минимально значимым потерям по отношению к изменяющейся потенциальной урожайности зерновых. С ее ростом значимый недобор возрастает, а не наоборот, как это иногда представляется. Так, при урожайности 30 ц/га зерна 5% недобор составит 1,5 ц/га, а при 60 ц/га, соответственно, в 2 раза больше, поэтому с увеличением урожайности увеличивается и ЭПВ5%. Его зависимость от урожайности зерновых культур приближенно может быть выражена формулой: $y = 20 \cdot \lg(x) + 0{,}5 \cdot x - 5$, где y – экономический порог вредоносности, соответствующий 5% недобору массы зерна; x – урожайность, ц/га.

Рассчитанные на основании теоретической формулы значения ЭПВ5% листовых болезней для конкретной величины урожайности представлены в таблице 1.

Из данных таблицы следует, что 5% недобор массы зерна при урожайности 30-40 ц/га достигается при 40-47% развития листовых болезней на флаг-листе. Разброс значений ЭПВ5% зависит от сортовых особенностей, высеваемой культуры, условий агротехники, в том числе на орошаемых участках, и других факторов, но в целом сохраняет тенденцию. Увеличение ЭПВ5% с урожайностью с биологической точки зрения объясняется тем, что более мощные растения оказываются и более выносливыми к

Таблица 1 – **Зависимость ЭПВ5% (развитие условной болезни на флаг-листе) от планируемой урожайности**

Показатель	Значения								
Урожайность, ц/га	10	15	20	25	30	35	40	45	50
ЭПВ5% (развитие болезни, %)	20	26	31	35	40	43	47	51	54

воздействию патогенов или вредителей, и обладают большей компенсаторной способностью. Так, при урожайности до 20 ц/га для ослабленных низким агрофоном растений развитие на уровне 20-30% можно считать достаточно высоким, но при урожайности выше 25 ц/га – ниже порогового уровня. Следует обратить внимание на близость реакции зерновых культур на пораженность болезнями или поврежденность вредителями листьев. Существенный недобор массы зерна для урожайности от 20 ц/га и выше возникает при поражении или повреждении около 1/3-1/2 поверхности верхних листьев. Если не учитывать особенностей биологической реакции более развитых растений на их повреждение или поражение листьев, а брать лишь хозяйственную сторону вопроса, то можно прийти к обратному выводу: чем выше планируемая урожайность, тем при более слабых уровнях следует их защищать.

Изменяется характер вредоносности на участках с поливом, хотя зерновые культуры в меньшей степени зависимы от этого фактора, в ответственные фазы (всходы – кущение; формирование зерна – налив) влага оказывается одним из главных лимитирующих факторов в отношении ростовых процессов и урожайности. В большинстве случаев выносливость к вредным организмам повышается, как уже показано на примере ЭПВ хлебной полосатой блошки, в сухих и во влажных условиях. То же касается и болезней, хотя обилие влаги может непосредственно усиливать инфекционный процесс.

Хотя защитные реакции на пораженность и поврежденность близки, обработки от болезней зачастую начинают несколько раньше. На практике время достижения ЭПВ и обработки против вредителей и сорняков совпадают, но чаще опережают. Против болезней опережение времени начала обработки может быть связано со спецификой поражения. Считается, что при развитии болезни 30-40% поверхности листьев даже с учетом системного (терапевтического) эффекта современных фунгицидов остановить процесс трудно. В связи с этим проводится опережающая защитная фунгицидная обработка, когда болезнь еще не получила существенного развития. Для листовых болезней – 1-10% развития на флаг-листе. Иногда рекомендуют проводить обработку до проявления симптомов, но в любом случае это уже не профилактика, а защита, рассчитанная на достижение в дальнейшей вегетации ЭПВ и экономической отдачи.

Таблица 2 – **Относительные коэффициенты (вредоносности и пороговые уровни развития болезней на флаговых листьях ЭПВ5%)**

Культура, сорт	Болезнь	Коэффициент вредоносности, %	Развитие* болезни (ЭПВ5%)
Оз. пшеница Мироновская 808	Бурая ржавчина	-0,10	50,0
		-0,12	41,7
		-0,11	45,5
		-0,13	38,5
Оз. пшеница Тарасовская 29	Септориоз	-0,15	33,3
		-0,11	45,5
		-0,09	55,5
Оз. пшеница Тарасовская 29	Септориоз + мучнистая роса	-0,12	41,7
		-0,28	17,9
		-0,12	27,8
Яр. ячмень Кристалл, Одесский 100	Сетчатый гельминтоспориоз	-0,15	33,3
		-0,11	45,4
		-0,13	38,5

* развитие болезни устанавливается в 10 случайных точках поля на 10-20 растениях в каждой в зависимости от распространенности

В самом утверждении, что пестицид применен для профилактики, уже заложено противоречие. Профилактика, прежде всего, означает соответствующую агротехнику, включающую менее заселяемые и слабее поражаемые предшественники, отсутствие повторных посевов, обработку почвы, снижающую накопление вредителей, болезней и сорняков. Важны районированные и устойчивые сорта, качественные семена, сбалансированное внесение удобрений, внекорневые подкормки и другие приемы, способствующие улучшению состояния растений, повышению их иммунитета. Сюда, скорее всего, следует отнести и биологические препараты, обогащающие почву полезными микроорганизмами и обладающие более щадящим действием на окружающую среду.

Статистические оценки вредоносности позволяют увидеть характерные ее особенности. Коэффициенты вредоносности (в данном случае болезней листьев) показывают снижение получаемой массы зерна (%) при увеличении развития болезни на один процент. Из данных таблицы 2 видно, что минимально значимые потери массы зерна в 5% возникают при развитии болезни на флаговых листьях озимой пшеницы и ячменя в среднем 40% (занятая площадь листовой поверхности). Достаточно высокая толерантность растений озимой пшеницы, ярового ячменя и других культур к поражению листьев дает возможность выбора тактики защиты в период вегетации – без фунгицидов или с упором на биопрепараты.

Распространенность в данном случае играет лишь вспомогательную роль. Так, если суммарно на 2 растениях из 10 развитие составило 80%, то среднее составит только 8%.

Линейные регрессионные уравнения вредоносности отражают отрицательную направленность влияния на продуктивность в целом, но эта зависимость фактически носит нелинейный характер. Линейная модель сглаживает кривизну функции в ее нижней и верхней частях. Компенсацию урожайности при поражении листьев можно представить криволинейной функцией, в которой аргумент – площадь зараженной поверхности флаг-листа. Уменьшение площади флаг-листа пропорционально снижению массы 1000 зерен, тем не менее, даже полное отсутствие листовой пластинки не снижает полностью продуктивность растения. Зерновые культуры обладают высоким потенциалом выносливости, и налив зерна происходит за счет частичного оттока ассимилянтов из других оставшихся частей листьев, стебля и колоса. При начальном поражении флаг-листа снижение продуктивности слабое или отсутствует за счет компенсации. Вследствие торможения процесса зависимость отклоняется от прямолиней-

Таблица 3 – **Модель компенсации массы зерна растениями озимой пшеницы при развитии болезни на флаг-листе***

Развитие болезни на флаг-листе, %	Масса 1000 зерен, г	Недобор массы 1000 зерен, г		К, %
		г	%	
0	50,00	0,0	0,0	100
10	49,90	0,10	0,20	99,3
20	49,59	0,41	0,82	97,3
30	49,03	0,97	1,94	93,6
40	48,18	1,82	3,64	88,0
50	47,00	3,00	6,00	80,2
60	45,46	4,54	9,08	70,0
70	43,53	6,47	12,9	57,4
80	41,17	8,83	17,7	41,6
90	38,34	11,66	23,3	23,1
100	35,00	15,00	30,0	0,0

* максимальная условная площадь листа sмакс. = 30 см^2

ной. Изменение массы 1000 зерен при увеличении развития болезни листьев, рассчитанное на основании статистической нелинейной регрессионной модели, представлено в таблице 3.

Из данных таблицы видно, что процент недобора массы зерна при 100% поражении листовой пластинки максимально составляет 30%, что соответствует его фактической физиологической роли в формировании массы зерна растений озимой пшеницы. При развитии болезни на флаг-листе 50% недобор составит 3,0 г (6,0% от взятой максимальной массы 1000 зерен), при этом по принятой модели будет компенсировано около 80% (К%). Фактическое снижение массы 1000 зерен в начале поражения листа оказывается меньше, чем в конце патогенеза в противоположность компенсаторным возможностям растения.

Заключение. Концепция пороговых уровней вредоносности, допускающая наличие определенного количества вредных организмов в агроценозах, позволяет ограничивать проводимые пестицидные обработки при возделывании сельскохозяйственных культур в технологиях интенсивного их использования, снижать в смешенных химико-биологических схемах и полностью исключать в органическом земледелии. В основе использования порогов вредоносности лежит фитосанитарный мониторинг вредных организмов, позволяющий оценивать их потенциальную вредоносность и принимать правильное решение об обработке пестицидами. Обоснованное снижение пестицидных обработок не следует считать минусом технологии возделывания сельскохозяйственной культуры, как и отказ от шаблонных схем многократного применения пестицидов.

Библиографический список

1. Аблова, И.Б. Диверсификация сортов пшеницы по устойчивости к септориозу (Septoria tritici Rob. et Desm.) / И.Б. Аблова, Л.А. Беспалова, Л.М. Мохова // Агротехнический метод защиты растений от вредных организмов. Материалы 4 Межд. н. п. конф., Краснодар, 13-17 июня 2007. – С. 326-329.
2. Ажбенов, В.К. Совершенствование экономического порога вредоносности // Защита растений. – 1990. – № 6. – С. 36-37.
3. Бурдун, А.М. Исходный материал яровой пшеницы в селекции на устойчивость к злаковой тле Toxoptera graminum / А.М. Бурдун, А.Н. Гуйда // Сельскохозяйственная биология. – 1978. – № 1. – С. 136-139.
4. Захаренко, В.А. Расчет экономических порогов вредоносности // Защита растений. – 1986. – № 6. – С.12-14.
5. Зубков, А.Ф. Агробиоценологическая фитосанитарная диагностика // Пушкин: ВИЗР, 1995. – 385 с.
6. Зубков, А.Ф. Методические указания по оценке вредоносности комплекса вредных организмов при помощи путевого регрессионного анализа / А.Ф. Зубков // Л.: 1981, 32 с.
7. Зубков, А.Ф. Модернизация защиты растений // Вестник защиты растений (научное издание). – Санкт-Петербург – Пушкин: ИЦЗР, 2012. – № 1. – С. 3-17.
8. Попов, Ю.В. Экономический порог вредоносности и концепция сдерживания вредных организмов // Агро XXI. – 2002. – № 5. – С. 4-6.
9. Соколов, М.С. Экологизация защиты растений / М.С. Соколов, О.А. Монастырский, Э.А. Пикушова // М.: Пущино, 1994. – 463 с.
10. Танский, В.И. Временные методические рекомендации по оценке потерь урожая от вредителей и болезней полевых культур / В.И. Танский, А.П. де Милло // Л.: ВИЗР. – 1981. – 35 с.
11. Танский, В.И. Биологические основы вредоносности насекомых // М.: ВО Агропромиздат, 1988. – 182 с.
12. Шаров, А.А. Универсальна ли концепция экономического порога вредоносности? // Защита растений. – 1989. – № 12. – С. 15-16.
13. Lincoln Ch. Threshold of insect Damage // Plant protection. – 1968. – No 6. – Pp. 22-24.

Bibliographic list

1. Ablova, I.B. Diversification of wheat varieties by resistance to septoria blight (Septoria tritici Rob. Et Desm.) / I.B. Ablova, L.A. Bespalova, L.M. Mokhova // Agrotechnical method of plant protection from harmful organisms. Materials 4 Int. scientific and practical conference, Krasnodar, June 13-17, 2007. – Pp. 326-329.
2. Azhbenov, V.K. Improving the economic threshold of harmfulness // Plant protection. – 1990. – No. 6. – Pp. 36-37.
3. Burdun, A. M. Source material of spring wheat in breeding for resistance to the cereal aphid Toxoptera graminum / A.M. Burdun, A.N. Guida // Agricultural biology. – 1978. – No. 1. – Pp. 136-139.
4. Zakharenko, V.A. Calculation of economic thresholds of harmfulness // Plant protection. – 1986. – No. 6. – Pp. 12-14.
5. Zubkov, A.F. Agrobiocenological phytosanitary diagnostics. // Pushkin: All-Russian Research Institute of Plant Protection, 1995. – 385 p.
6. Zubkov, A.F. Methodological guidelines for assessing the harmfulness of a complex of harmful organisms using path regression analysis / A.F. Zubkov // L.: 1981, 32 p.
7. Zubkov, A.F. Modernization of plant protection // Bulletin of plant protection (scientific edition). – St. Petersburg – Pushkin: Plant Protection Innovation Center, 2012. – No. 1. – Pp. 3-17.
8. Popov, Yu.V. Economic threshold of harmfulness and the concept of restraint of noxious organisms // Agro XXI. – 2002. – No. 5. – Pp. 4-6.
9. Sokolov, M.S. Greening plant protection / M.S. Sokolov, O.A. Monastyrsky, E.A. Pikushova // M.: Pushchino, 1994. – 463 p.
10. Tansky, V.I. Temporary guidelines for assessing crop losses from pests and diseases of field crops / V.I. Tansky, A.P. de Millo // L.: All-Russian Research Institute of Plant Protection. – 1981. – 35 p.
11. Tansky, V.I. Biological bases of harmfulness of insects // M.: Agropromizdat, 1988. – 182 p.
12. Sharov, A.A. Is the concept of the economic threshold of harmfulness universal? // Plant protection. – 1989. – No. 12. – Pp. 15-16.
13. Lincoln Ch. Threshold of insect Damage // Plant protection. – 1968. – No. 6. – Pp. 22-24.

Дополнительные сведения об авторе:

Юрий Васильевич Попов, ведущий научный сотрудник, yu.vas.popov.1954@yandex.ru

Additional information about the author:

Yuri Vasilievich Popov, leading researcher, yu.vas.popov.1954@yandex.ru

УДК 631.587 DOI: 10.35809/2618-8279-2021-1-4

ПРОБЛЕМЫ ОРОШАЕМОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ РЕСПУБЛИКИ ДАГЕСТАН

PROBLEMS OF IRRIGATED AGRICULTURE REPUBLIC OF DAGESTAN

С.А. Курбанов, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Дагестанский государственный аграрный университет

S.A. Kurbanov, Doctor of Agricultural Sciences, Professor

Dagestan State Agrarian University

В статье рассматриваются состояние и проблемы повышения эффективности орошаемого земледелия Республики Дагестан, основой которого является сохранение и улучшение плодородия земель. Проанализирована динамика плодородия орошаемых площадей за последние 20 лет, а также причины, вызвавшие деградацию пахотных земель. Приведены основные направления для сохранения и повышения плодородия почв и пути их решения. Предлагаются конкретные рекомендации по сохранению плодородия земель путем использования органических удобрений на основе соломы, увеличения посевных площадей под сидератами и многолетними травами, так как применение минеральных удобрений и навоза упирается в отсутствие техники для их внесения и дотаций на приобретение минеральных удобрений, экономическую нестабильность сельскохозяйственных товаропроизводителей. Учитывая неблагоприятное состояние орошаемых земель и надвигающийся процесс опустынивания северо-западных районов республики, особое внимание уделено фитомелиорации и основным направлениям ее реализации. Рассматриваются вопросы ресурсосбережения при возделывании сельскохозяйственных культур, в том числе на орошаемых землях, а также целесообразность расширения капельного орошения. Исследованиями в этом направлении доказано, что в условиях орошаемого земледелия в системе основной обработки наиболее перспективна традиционная отвальная обработка почвы, а минимализация эффективна в системе предпосевной обработки на фоне применения гербицидов. Сделаны выводы, что реализация приоритетных направлений развития сельского хозяйства Дагестана на основе применения экологически безопасных технологий в зонах орошаемого земледелия позволит придать экологическую устойчивость агроландшафтам, существенно поднять отдачу гектара и внести значительный вклад в обеспечение продовольственной безопасности страны.

The article examines the state and problems of increasing the efficiency of irrigated agriculture in the Republic of Dagestan, the basis of which is the preservation and increase of land fertility. The dynamics of the fertility of irrigated areas over the past 20 years, as well as the reasons for the degradation of arable land, are analyzed. The main directions for the preservation and improvement of soil fertility and the ways of their solution are given. Specific recommendations are proposed for the preservation of soil fertility through the use of organic fertilizers based on the use of straw, an increase in acreage under green manure and perennial grasses, since the use of mineral fertilizers and manure rests on the lack of equipment for their application, the lack of subsidies for the purchase of mineral fertilizers, economic instability of agricultural manufacturers. Taking into account the unfavorable state of irrigated lands and the impending process of desertification of the north-western regions of the republic, special attention is paid to phytomelioration and the main directions of its implementation. The issues of resource conservation in the cultivation of agricultural crops, including on irrigated lands, as well as the feasibility of expanding drip irrigation are considered. Studies in this direction have proved that in the conditions of irrigated agriculture in the system of basic tillage, traditional moldboard tillage is most promising, and minimization is effective in the system of presowing tillage against the background of the use of herbicides. It is concluded that the implementation of priority directions for the development of agriculture in Dagestan based on the use of environmentally friendly technologies in irrigated agriculture zones will make it possible to give ecological sustainability to agricultural landscapes, significantly increase the yield of a hectare and make a significant contribution to ensuring the country's food security.

Ключевые слова: орошаемое земледелие, система обработки почвы, комбинированное орошение.

Keywords: irrigated agriculture, soil cultivation system, combined irrigation.

Введение. Орошаемое земледелие – одно из основных направлений интенсивного земледелия в засушливых регионах юга России. Еще В.В. Докучаев писал, что для засушливых степей юга «центральной осью всего сельскохозяйственного строя служит орошение и вода – вода и орошение! Проведите должным образом арыки, устройте, как следует, оросительные каналы, или заставьте реки поливать ваши поля… и тогда баснословный урожай обеспечен почти на всех почвах» [6].

Республика Дагестан является самым крупным исторически сложив-

Таблица – **Мелиоративное состояние орошаемых земель Дагестана**

Годы	Площадь орошаемых земель, тыс. га	Оценка мелиоративного состояния, тыс. га					
		хорошее	удовлетворительное	неудовлетворительное	в том числе		
					недопустимый УГВ	засоление почв	недопустимый УГВ + засоление
2000	385,0	77,4	105,2	202,4	90,4	44,6	67,4
2009	384,4	75,0	100,3	209,1	96,9	41,6	70,6
2019	395,6	82,9	100,6	212,1	97,6	44,2	70,3

шимся регионом орошаемого земледелия России, на долю которого приходится около 10% всех орошаемых земель Российской Федерации и 20% – Северного Кавказа [4]. Орошаемые земли – это особо ценная категория земель сельскохозяйственного назначения, в которые вложены значительные финансовые средства и материальные ресурсы. Эти земли способны обеспечить в полном объеме население страны овощами и рисом, кормами для животноводства, другими видами сельскохозяйственной продукции. В частности, в Дагестане с орошаемых земель мы получаем 70% всей продукции растениеводства, в т. ч. весь рис, более 80% овощей, около 60% плодов и винограда, более 50% кормов [4]. Еще более высокие задачи перед орошаемым земледелием были поставлены в РЦП «Развитие мелиорации сельскохозяйственных земель в республике Дагестан до 2020 года» [10].

По предварительным расчетам, на реконструкцию оросительных систем, гидротехнических сооружений и коллекторно-дренажной сети, находящихся в оперативном управлении ФГБУ «Минмелиоводхоз РД», требуется более 20 млрд. руб. В 2019 г. не поливалось 116,5 тыс. га, в т. ч. 19,5 тыс. га из-за нехватки воды и 97,0 тыс. га из-за неисправности ОС, не выдерживаются технология и режим орошения. Из-за резкого сокращения финансирования в последние годы произошло заметное снижение продуктивности орошаемых земель, существенно обострились экологические проблемы в связи с ухудшением мелиоративного состояния орошаемых земель (таблица 1).

Для сохранения экологической устойчивости орошаемых агроландшафтов необходимо совершенствовать систему стабилизации и воспроизводства плодородия почв и предотвращения всех видов ее деградации. К основным из них относят: засоление и заболачивание, опустынивание, снижение плодородия, загрязнение продуктами техногенеза и др. Исходя из сложившейся ситуации, на первый план выдвигаются вопросы сохранения почвенного плодородия. Здесь ничего нового наука и практика не придумали. Это, прежде всего, следующие основные направления:

– внесение минеральных удобрений и навоза;

– использование других видов органических удобрений (соломы, сидератов и др.);

– возделывание многолетних трав и, прежде всего, люцерны;

– возделывание фитомелиорантов на засоленных почвах;

– защитное лесоразведение в борьбе с водной и ветровой эрозией;

– рациональная система обработки почвы;

– экологически безопасная и ресурсосберегающая техника полива.

По данным Департамента растениеводства, механизации, химизации и защиты растений МСХ Российской Федерации [11], удельный вес системы удобрений в повышении продуктивности земледелия составляет не менее 40%, в Германии и Франции – не менее 50%. Роль остальных факторов повышения урожайности приходится на орошение, селекцию и семеноводство, механизацию технологических процессов.

По данным МСХиП Дагестана [12], в 2019 г. внесено на 1 га пашни 3,8 т навоза и 15,6 кг д. в. минеральных удобрений, а для создания бездефицитного баланса гумуса, по данным ГЦАС «Дагестанский», необходимо вносить не менее 9 т/га навоза [3]. Проблемы с внесением удобрений упираются в отсутствие дотаций на приобретение минеральных удобрений, техники для внесения и экономическую нестабильность сельскохозяйственных товаропрозводителей. В этой связи надо шире использовать местные формы органических удобрений, к одним из которых относится солома, которую надо применять в количестве 10-15 т/га, а для ускорения скорости ее разложения можно добавить 7-12 кг д. в./га азотных удобрений.

Важный резерв сохранения и повышения плодородия орошаемых земель и урожайности культур – применение зеленых удобрений (сидератов), наиболее доступного и дешевого источника органики. Многолетними исследованиями К.И. Довбана [2] доказано, что возделывание зеленых удобрений и запахивание их в почву в 3-4 раза экономичнее, чем внесение навоза. Запашка 30-40 т/га зеленой массы сидератов (особенно бобовых: донник, эспарцет, вика озимая и др.) эквивалентно 40-50 т/га навоза.

Известный российский ученый Д.Н. Прянишников как-то написал: «…едва ли в истории найдется много открытий, которые были бы таким благодеянием для человечества, как это включение клевера и вообще бобовых растений в севооборот, так поразительно увеличившее производительность труда земледельца».

По данным С.А. Курбанова [5], при урожае сена 10,8-13,7 т/га в метровом слое накапливается 10,7-12,4 т/га пожнивно-корневых остатков, минерализация которых способствовала положительному балансу гумуса прифермского севооборота, наряду с улучшением структуры почвы и агрофизических показателей плодородия. Положительное влияние люцерны проявлялось также в улучшении фитосанитарного и мелиоративного состояния орошаемой почвы. Учитывая важность многолетних трав в плане сохранения и повышения плодородия почвы и укрепления кормовой базы республики, надо существенно повысить их долю в структуре посевных площадей за счет бахчевых и других культур, особенно на орошаемых землях.

В равнинной зоне более 53% территории охвачены дефляцией и ирригационной эрозией, а более 75% земель засолены в той или иной степени. Засоленные земли частично осваиваются через культуру риса, но ограниченность водных ресурсов не позволяет суще-

ственно увеличить площади рисовых оросительных систем, и здесь свое слово должны сказать культуры-фитомелиоранты (пырей, сорго, житняк и др.) Ученые Дагестанского ГАУ доказали, что с использованием галофитов даже на сильнозасоленных орошаемых землях можно получать урожаи зеленой массы в пределах 18-29 т/га. Это позволит не только укрепить кормовую базу животноводства, но и сократить площади орошаемых земель, имеющих неудовлетворительное мелиоративное состояние за счет выноса 0,9-2,7 т/га солей из корнеобитаемого слоя почвы [1].

В Дагестане в условиях недостаточного увлажнения, часто повторяющихся засух и усиливающейся засушливости климата без применения орошения невозможно говорить о стабильности производства сельскохозяйственной продукции и тем более о повышении эффективности орошаемого земледелия.

Будущий министр земледелия и государственных имуществ А.С. Ермолов еще в 1889 г., выступая перед русскими естествоиспытателями, говорил: «Главным фактором нашего степного земледелия является вода. Поэтому все наши заботы, прежде всего, должны быть направлены к возможно лучшей утилизации, сбережению и даже привлечению воды. Совладаем мы с водою – и вопрос о поднятии производительности нашего юга будет на три четверти решен; всем мы там богаты – недостает только воды, которую ни за какие деньги не купить» [6].

Для устойчивого развития сельскохозяйственного производства на орошаемых землях без экологически негативных последствий необходимо решение следующих приоритетных направлений: 1 – агротехнологическая модернизация орошаемого земледелия; 2 – сохранение экологического каркаса агроценозов, сохранение и повышение природного потенциала почв; 3 – комплексное применение удобрений, мелиорантов, регуляторов роста растений и биопрепаратов.

Агротехнологическая модернизация орошаемого земледелия основана на разработке и экологическом обосновании современных ресурсосберегающих способов орошения сельскохозяйственных культур, использовании автоматизированных систем управления поливами, предупреждения и профилактики вторичного засоления, подтопления и ирригационных потерь на инфильтрацию и эрозию. Одним из наиболее перспективных на сегодняшний день способов орошения, соответствующим современным требованиям и на перспективу, является капельное орошение (КО). Преимуществ у КО, по сравнению с применяемыми в республике поливами по бороздам и полосам, много, но я отмечу экологические:

– экономия поливной воды в 2-5 раз, а по сравнению с дождеванием на 50-60% (нет подтопления, заболачивания, выщелачивания и др.);

– снижение негативных нагрузок на агроценозы (нет эрозии, вторичного засоления, подъема и загрязнения грунтовых вод);

– экономия минеральных удобрений за счет локального внесения и удобрительного орошения.

В Программе развития мелиорации РД до 2020 года было предусмотрено строительство 6,8 тыс. га ОС КО, а фактическая площадь составляет около 3,0 тыс. га. Такие темпы не соответствуют современным требованиям развития АПК республики. Например, у наших соседей из Астраханской области только за последние 5 лет площадь под КО выросла с 2,8 до 14 тыс. га и применяется на 50% посевных площадей под овощными культурами и картофелем.

Учитывая, что многие элементы технологии возделывания сельхозкультур при КО в республике не отработаны, кафедра земледелия, почвоведения и мелиорации Дагестанского ГАУ проводит серию опытов на 11 культурах (соя, подсолнечник, сахарная свекла, перец, томаты, картофель и др.) с изучением сортов, норм высева, сроков посева, приемов основной обработки почвы, гербицидов и режимов орошения [9]. Учитывая усилившуюся засушливость климата, кафедра разрабатывает технологию комбинированного орошения (КО + МДД), позволяющую оптимизировать микро– и фитоклимат в среде растений и поднять урожайность культур на фоне КО еще на 10-15% [7].

Закладка суперинтенсивного фундукового сада. Фото с сайта Сулейман-Стальского района

Проблема обработки почвы – одна из самых актуальных в земледелии и в орошаемом земледелии, в частности, и самых дискуссионных на протяжении более полувека. Речь идет о системе традиционной плужной обработки почвы и перспективах развития минимализации обработки в условиях орошения. Достоинства минимализации обработки почвы общеизвестны, но при этом снижается интенсивность минерализации азота, что приводит к его дефициту и снижению урожайности, повышению засоренности посевов и почвы, вызывающей увеличение пестицидной нагрузки на агроценозы для оптимизации их фитосанитарного состояния, невозможность внесения органических удобрений.

Нашими исследованиями в этом направлении доказано, что в условиях орошаемого земледелия в системе основной обработки наиболее перспективна традиционная отвальная обработка почвы, а минимализация эффективна в системе предпосевной обработки почвы на фоне применения гербицидов [8].

Заключение. Таким образом, реализация приоритетных направлений на основе применения экологически безопасных технологий в зонах орошаемого земледелия позволит придать экологическую устойчивость агроландшафтам, существенно поднять отдачу орошаемого гектара и внести значительный вклад в обеспечение продовольственной безопасности страны.

Библиографический список

1. Гасанов, Г.Н. Фитомелиорация засоленных почв Западного Прикаспия / Г.Н. Гасанов, М.Р. Мусаев, С.А. Курбанов // М.: Наука. – 2004. – 270 с.
2. Довбан, К.И. Зеленое удобрение в современном земледелии: вопросы теории и практики / К.И. Довбан // Минск: Белорусская наука. – 2009. – 404 с.
3. Кадималиев, М.М. Состояние плодородия почв Республики Дагестан / М.М. Кадималиев, А.М. Ахмедагаев // Земледелие. – 2017. – № 7. – С. 21-26.
4. Курбанов, З.М. Мелиорация земель в Дагестане – основа развития сельского хозяйства / З.М. Курбанов // Мелиорация и водное хозяйство. – 2016. – № 3. – С. 50-53.
5. Курбанов, С.А. Повышение продуктивности орошаемого земледелия Дагестана: монография / С.А. Курбанов // М.: Эскалада. – 2003. – 225 с.
6. Курбанов, С.А. История мелиорации в Дагестане / С.А. Курбанов, Р.И. Джамбулатова // Махачкала: Изд-во ДагГСХА. – 2010. – 196 с.
7. Курбанов, С.А. Комбинированное орошение при возделывании овощных культур в Дагестане / С.А. Курбанов, А.В. Майер, Д.С. Магомедова // Мелиорация и водное хозяйство. – 2013. – № 1. – С. 8-10.
8. Курбанов, С.А. Влияние способов орошения и способов основной обработки почвы на агрофизические показатели плодородия и урожайность томатов / С.А. Курбанов, Д.С. Магомедова, А.К. Ибрагимов, Н.М. Ниматулаев // Плодородие. – 2017. – № 6. – С. 38-40.
9. Магомедова, Д.С. Интенсивная технология возделывания сладкого перца при капельном орошении в условиях Дагестана / Д.С. Магомедова, С.А. Курбанов, Д.М. Рамазанов // Мелиорация и водное хозяйство. – 2020. – № 5. – С. 12-16.
10. Республиканская целевая программа «Развитие мелиорации сельскохозяйственных земель в Республике Дагестан на период до 2020 года».
11. Сельское хозяйство Дагестана, 2019. – Махачкала: Изд-во МСХ РД, 2020. – 33 с.
12. Чекмарев, П.А. Воспроизводство плодородия – залог стабильного развития агропромышленного комплекса России / П.А. Чекмарев // Плодородие. – 2018. – № 1. – С. 4-7.

Bibliographic list

1. Hasanov, G.N. Phytomelioration of saline soils in the Western Caspian region / G.N. Hasanov, M.R. Musaev, S.A. Kurbanov // M .: Science. – 2004. – 270 p.
2. Dovban, K.I. Green fertilization in modern agriculture: theory and practice / K.I. Dovban // Minsk: Belarusian Science. – 2009. – 404 p.
3. Kadimaliev, M.M. The state of soil fertility in the Republic of Dagestan / M.M. Kadimaliev, A.M. Akhmedagaev // Agriculture. – 2017. – No. 7. – Pp. 21-26.
4. Kurbanov, Z.M. Land reclamation in Dagestan – the basis for the development of agriculture / Z.M. Kurbanov // Melioration and water management. – 2016. – No. 3. – Pp. 50-53.
5. Kurbanov, S.A. Increasing the productivity of irrigated agriculture in Dagestan: monograph / S.A. Kurbanov // M .: Escalade. – 2003. – 225 p.
6. Kurbanov, S.A. History of land reclamation in Dagestan / S.A. Kurbanov, R.I. Dzhambulatova // Makhachkala: Publishing house of the Dagestan State Agricultural Academy. – 2010. – 196 p.
7. Kurbanov, S.A. Combined irrigation in the cultivation of vegetable crops in Dagestan / S.A. Kurbanov, A.V. Mayer, D.S. Magomedova // Melioration and water management. – 2013. – No. 1. – Pp. 8-10.
8. Kurbanov, S.A. Influence of irrigation methods and methods of basic soil cultivation on agrophysical indicators of fertility and productivity of tomatoes / S.A. Kurbanov, D.S. Magomedov, A.K. Ibragimov, N.M. Nimatulaev // Fertility. – 2017. – No. 6. – Pp. 38-40.
9. Magomedova, D.S. Intensive technology of cultivation of sweet pepper with drip irrigation in the conditions of Dagestan / D.S. Magomedov, S.A. Kurbanov, D.M. Ramazanov // Melioration and water management. – 2020. – No. 5. – Pp. 12-16.
10. Republican target program «Development of reclamation of agricultural land in the Republic of Dagestan for the period up to 2020».
11. Agriculture of Dagestan, 2019. – Makhachkala: Publishing house of the Ministry of Agriculture of the Republic of Dagestan, 2020. – 33 p.
12. Chekmarev, P.A. Reproduction of fertility is a guarantee of stable development of the agro-industrial complex of Russia / P.A. Chekmarev // Fertility. – 2018. – No. 1. – Pp. 4-7.

Дополнительные сведения об авторе:

Серажутдин Аминович Курбанов, заведующий кафедрой земледелия, почвоведения и мелиорации, kurbanovsa@mail.ru

Additional information about the author:

Serazhutdin Aminovich Kurbanov, Head of the Department of Agriculture, Soil Science and Melioration, kurbanovsa@mail.ru

УДК 631.582:633.174 DOI: 10.35809/2618-8279-2021-1-9

БИОЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВКЛЮЧЕНИЯ ЗЕРНОВОГО СОРГО В СЕВООБОРОТЫ

BIOENERGY EFFICIENCY OF INCLUSION GRAIN SORGO IN CROP ROTATION

В. С. Плаксина

Российский научно-исследовательский и проектно-технологический институт сорго и кукурузы «Россорго»

V. S. Plaksina

Russian Research and Design Institute of Sorghum and Corn Rossorgo

В статье приводится оценка биоэнергетической эффективности севооборотов с включением зернового сорго в условиях Нижнего Поволжья. Исследования выполнены в 2017-2019 годах на опытном поле ФГБНУ РосНИИСК «Россорго». Изучались севообороты с разной долей зернового сорго: трехпольный, четырехпольный и пятипольный. Целью исследований являлось выявить влияние ротации и доли зернового сорго на биоэнергетическую эффективность севооборотов. Метод биоэнергетической оценки эффективности сводится к сравнению совокупных затрат энергии на производство продукции и количества энергии, полученной с урожаем. В ходе оценки продуктивности севооборотов выявлено, что наибольший выход зерна с севооборотной площади в четырехпольном севообороте. В трехпольном высокое содержание валовой энергии у зернового сорго. В четырехпольном севообороте максимальное содержание валовой энергии у сои, в пятипольном – у нута и зернового сорго. Максимальная сумма накопленной энергии с урожаем у пятипольного севооборота, за счет включения в него нута и зернового сорго. Наибольшие затраты совокупной энергии на гектар севооборотной площади зафиксированы в пятипольном севообороте, что произошло из-за снижения доли черного пара. Самый высокий показатель чистого энергетического дохода выявлен в пятипольном севообороте, при этом энергетическая себестоимость продукции составила 27,40 ГДж/т. Высокий биоэнергетический коэффициент получен в четырехпольном севообороте. Расчет биоэнергетической эффективности севооборотов позволил установить, что энергетически целесообразно использовать все три вида севооборотов. Рациональное применение ресурсного потенциала культур и вида севооборота обеспечивает положительный баланс энергии в агроценозах.

The article provides an assessment of the bioenergetic efficiency of crop rotations with the inclusion of grain sorghum in the conditions of the Lower Volga region. The studies were carried out in 2017-2019 on the experimental field of the Russian Research and Design Institute of Sorghum and Corn Rossorgo. Crop rotations with different proportions of grain sorghum were studied: three-field, four-field and five-field. The aim of the research was to reveal the influence of rotation and the proportion of grain sorghum on the bioenergetic efficiency of crop rotations. The bioenergy efficiency assessment method is reduced to comparing the total energy consumption for the production of products and the amount of energy obtained from the crop. In the course of assessing the productivity of crop rotations, it was revealed that the highest yield of grain from a crop rotation area is in a four-field crop rotation. In a three-field crop rotation, grain sorghum has a high gross energy content. In a four-field crop rotation, the maximum content of gross energy is in soybeans, in a five-field rotation – in chickpeas and grain sorghum. The maximum amount of accumulated energy with the harvest in a five-field crop rotation, due to the inclusion of chickpeas and grain sorghum in it. The largest consumption of total energy per hectare of the crop rotation area was recorded in a five-field crop rotation, which was due to a decrease in the share of black fallow. The highest indicator of net energy income was found in a five-field crop rotation, while the energy production cost was 27.40 GJ/t. A high bioenergy coefficient was obtained in a four-field crop rotation. The calculation of the bioenergetic efficiency of crop rotations made it possible to establish that it is energetically expedient to use all three types of crop rotations. Rational use of the resource potential of crops and the type of crop rotation ensures a positive energy balance in agrocenoses.

Ключевые слова: биоэнергетическая эффективность, севообороты, сорго, продуктивность.

Keywords: bioenergy efficiency, crop rotations, sorghum, productivity.

Введение. Сельское хозяйство является наиболее энергозатратным производством, поэтому в настоящее время главная задача – перейти на энергосберегающие технологии выращивания полевых культур. Применение рациональной структуры посевных площадей и освоение научно обоснованных севооборотов приведет к повышению эффективности агроэкосистем [12]. Эффективность использования пашни зависит от набора, размещения и урожайности возделываемых в севооборотах культур. В условиях рыночных отношений видовой состав культивируемых растений определяется, прежде всего, соответствием получаемой продукции требованиям рынка. При постоянном дефиците влаги включение засухоустойчивых поздних культур, способных восполнять потери урожая других культур, обеспечивает стабилизацию выхода продукции. В Поволжье целесообразно включать в структуру посев-

ных площадей зерновое сорго, так как эта культура обеспечивает наибольший выход зерна в севооборотах [10, 11].

Энергетическая оценка эффективности возделывания сельскохозяйственных культур заключается в соотношении количества накопленной растительным сообществом энергии с антропогенными затратами и позволяет более объективно и точно проводить это через энергетические эквиваленты, затрачиваемые на производство единицы сельскохозяйственной продукции независимо от ценовой политики. Энергетический подход представляет возможность количественно определить энергетическую оценку сельскохозяйственной продукции и технологий возделывания [7]. Количественно определить энергетические затраты и степень их окупаемости при производстве продуктов растениеводства, сравнить агрофитоценозы по расходу затраченной энергии на единицу продукции при различных системах земледелия и ее составляющих.

Целью исследований являлось выявить влияние ротации и доли зернового сорго на биоэнергетическую эффективность севооборотов.

Материалы и методы. В качестве материала для исследований послужили следующие сорта сельскохозяйственных культур: озимая пшеница (Калач 60), сорго зерновое (Гранат), соя (Марина), нут (Бонус), яровая пшеница (Саратовская 66). Исследования выполнены в 2017-2019 годах на опытном поле ФГБНУ РосНИИСК «Россорго» в соответствии с методическими указаниями Б.А. Доспехова и методикой Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур [6, 8]. Повторность 4-х кратная, размещение делянок систематическое. Посев озимых и ранних яровых культур проводился в оптимальные сроки сплошным рядовым способом с использованием сеялок СЗ-3,6; посев сорго зернового, нута и сои – широкорядным способом с междурядьями 70 см сеялкой СО-4,2.

Почва опытного поля – слабо выщелоченный южный чернозем, среднесуглинистого гранулометрического состава. В пахотном слое содержание гумуса составляет 3,5-4,2%, доступного фосфора – 2,4-12,0 мг, гидролизуемого азота – 10-15 мг, обменного калия – 21-32 мг, кальция – до 8 мг на 100 г почвы.

Изучались севообороты с разной долей зернового сорго:

3-польный: пар черный; озимая пшеница; сорго зерновое.

4-польный: пар черный; озимая пшеница; соя; сорго зерновое.

5-польный: пар черный; озимая пшеница; яровая пшеница; нут; сорго зерновое.

Анализ биохимического состава зерна выполняли в отделе биохимии и биотехнологий в соответствии с ГОСТ [2-5]. На основе полученного экспериментального материала проводилась биоэнергетическая оценка эффективности севооборотов согласно методикам [1, 9].

Результаты и обсуждение. Показателем эффективности севооборотов является выход продукции с 1 га пашни, выраженный в зерновых единицах. Сравнивая севообороты с различными структурами посевных площадей, выбирают те, которые обеспечивают максимальную продуктивность при минимальных затратах труда и средств. При этом можно считать, что в данном севообороте наиболее полно и рационально используются почвенно-климатический ресурс и биологический потенциал культур, а также материальные и трудовые ресурсы (рисунок 1).

В ходе оценки продуктивности севооборотов выявлено, что наиболее эффективно чередование культур: пар, озимая пшеница, соя, зерновое сорго – 2,79-2,99 т и пар, озимая пшеница, зерновое сорго – 2,78-2,98 т. Максимальный выход зерна с 1 гектара севооборотной площади был получен в 2017 году в трехпольном и четырехпольном севооборотах и составил 2,98-2,99 т. В пятипольном показатели продуктивности были ниже – 2,34-2,51 т.

Зерновое сорго сорта Гранат.
Источник фото:
ФГБНУ РосНИИСК «Россорго»

В рамках исследований проводилось определение биохимического состава зерна изучаемых культур (таблица 1). В трехпольном севообороте озимая пшеница и зерновое сорго имеют схожие показатели по протеину. Высокое содержание валовой энергии у зернового сорго – 19,48 ГДж.

В четырехпольном севообороте у сои отмечено высокое содержание протеина (34,94%), жира (17,35%), клетчатки (13,50%). Максимальное содержание

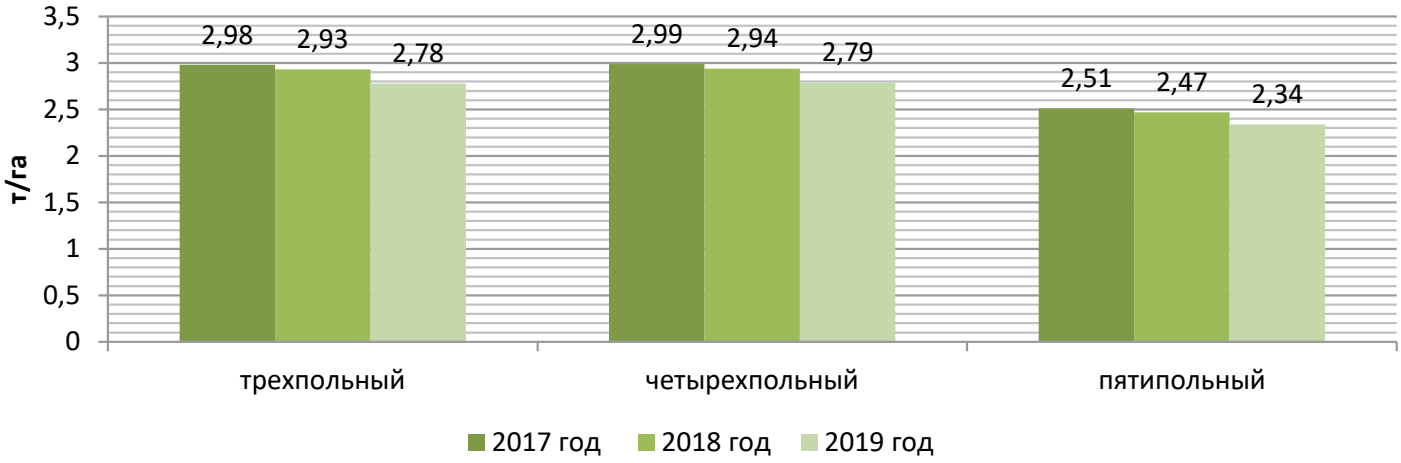


Рисунок 1 – **Выход зерна с 1 га севооборотной площади, тонн**

Таблица 1 – **Биохимический состав и содержание валовой энергии в зерне сельскохозяйственных культур экспериментальных севооборотов (% на абсолютно сухое вещество), 2017-2019 гг.**

№ поля	Культура	Сырой протеин, %	Сырой жир, %	Клетчатка, %	Зола, %	БЭВ, %	Валовая энергия, ГДж/кг
Трехпольный севооборот							
2	Озимая пшеница	11,58	1,31	2,02	1,57	83,52	18,29
3	Сорго зерновое	11,37	4,45	1,26	1,57	81,35	18,91
Четырехпольный севооборот							
2	Озимая пшеница	11,28	1,41	2,92	1,65	82,74	15,88
3	Соя	34,94	17,35	13,50	5,09	29,12	23,01
4	Сорго зерновое	11,81	4,35	1,36	1,53	80,95	19,02
Пятипольный севооборот							
2	Озимая пшеница	11,82	1,65	2,85	1,32	82,36	18,42
3	Яровая пшеница	10,66	1,76	3,29	2,85	81,44	15,18
4	Нут	17,09	4,87	3,85	4,73	69,46	18,92
5	Сорго зерновое	11,71	4,25	1,45	1,65	80,94	18,91
$НСР_{0,05}$		0,45	0,40	0,22	0,16	1,76	0,58

Таблица 2– Биоэнергетическая **оценка севооборотов**

Показатели	Вид севооборота		
	трехпольный	четырехпольный	пятипольный
Продуктивность севооборота, т/га	2,90	2,91	2,44
Сумма накопленной энергии с урожаем, ГДж/га	105,54	210,30	259,69
Затраты совокупной энергии, ГДж/га	34,11	49,14	66,86
Чистый энергетический доход, ГДж/га	71,43	161,16	192,83
Энергетическая себестоимость продукции, ГДж/т	11,76	16,89	27,40
Коэффициент энергетической эффективности	2,09	3,28	2,88
Биоэнергетический коэффициент (КПД)	3,09	4,28	3,88

валовой энергии у сои (23,01 ГДж), минимальное – у озимой пшеницы (15,88 ГДж). В пятипольном севообороте высокое содержание протеина наблюдалось у нута (17,09%); жира – у нута (4,84%) и зернового сорго (4,25%). Высокое содержание валовой энергии также у нута (18,92ГДж) и зернового сорго (18,91 ГДж).

Метод биоэнергетической оценки эффективности возделывания сельскохозяйственных культур сводится к сравнению совокупных затрат энергии на производство продукции и количества энергии, полученной с урожаем. Энергозатраты рассчитываются на основе технологических карт возделывания культур в севооборотах, отражающих весь комплекс работ по данной культуре, материально-технических средств и труда. Обобщающим показателем является биоэнергетический коэффициент (таблица 2).

Результаты исследований показали, что в четырехпольном севообороте продуктивность была наибольшей и составила 2,91 т/га. Максимальная сумма накопленной энергии с урожаем у пятипольного севооборота (259,69 ГДж/га), за счет включения в него нута и зернового сорго. Наибольшие затраты совокупной энергии на гектар севооборотной площади зафиксированы в пятипольном севообороте, что произошло из-за снижения доли черного пара. Самый высокий показатель чистого энергетического дохода выявлен в пятипольном севообороте – 192,83 ГДж/га, при этом энергетическая себестоимость продукции составила 27,40 ГДж/т. Высокий коэффициент энергетической эффективности и биоэнергетический коэффициент получены в четырехпольном севообороте, 3,28 и 4,28, соответственно. Использование этого чередования культур можно считать наиболее энергетически эффективным.

Заключение. Таким образом, расчет биоэнергетической эффективности трех-, четырех- и пятипольных севооборотов позволил установить, что энергетически целесообразно использовать все три вида севооборотов, так как коэффициенты энергетической эффективности находятся на достаточно высоком уровне. Однако, максимальный коэффициент энергетической эффективности и биоэнергетический коэффициент получены при сочетании культур: пар черный, озимая пшеница, соя, сорго зерновое.

Зерновое сорго в экспериментальном севообороте
Источник фото: ФГБНУ РосНИИСК «Россорго»

Библиографический список

1. Биоэнергетическая оценка севооборотов: методические рекомендации // РАСХН. Сиб. отд-ние. СибНИИСХ. Новосибирск. – 1993. – 36 с.
2. ГОСТ 10846-91 Зерно и продукты его переработки. Метод определения белка // М.: Изд-во стандартов. – 1991. – 38 с.
3. ГОСТ 31675-2012 Корма. Методы определения содержания сырой клетчатки с применением промежуточной фильтрации // М.: Изд-во стандартов. – 2012. – 39 с.
4. ГОСТ 13496.15-97 Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения содержания сырого жира (с Изменением №1) // М.: Изд-во стандартов. – 1997. – 35 с.
5. ГОСТ 10847-74 Зерно. Методы определения зольности // М.: Изд-во стандартов. – 1974. – 34 с.
6. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) // М.: Книга по Требованию. – 2012. – 352 с.
7. Жученко, А.А. Энергетический анализ в сельском хозяйстве / А.А. Жученко, В.Н. Афанасьев // Кишинев. – 1988. – 70 с.
8. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур // М. 2019. – 329 с.
9. Петухова, Е.А. Зоотехнический анализ кормов / Е.А. Петухова, Р.Ф. Бессарабова, Л.Д. Халенева // М. Агропромиздат. – 1989. – 239 с.
10. Плаксина, В.С. Эффективность включения кукурузы и зернового сорго в севообороты с короткой ротацией в засушливых условиях Нижнего Поволжья / В.С. Плаксина, А.Н. Асташов, Ю.В. Бочкарева, К.А. Пронудин [и др.] // Успехи современного естествознания. – 2020. – №12. – С.36-41.
11. Плаксина, В.С. Биоэнергетическая эффективность продуктивности четырехпольных севооборотов / В.С. Плаксина, А.В. Ерохина // Вавиловские чтения. – 2020: Сборник статей Международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию открытия закона гомологических рядов и 133-летию со дня рождения академика Н.И. Вавилова. Саратов: Амирит. – 2020. – С. 212-214.
12. Плескачев, Ю.Н. О севооборотах в Нижнем Поволжье / Ю.Н. Плескачев, А.Н. Сухов // Земледелие. – 2013. – № 2. – С. 3-5.

Bibliographic list

1. Bioenergetic assessment of crop rotations: guidelines // RAAS. Sib. separation. Siberian Research Institute of Agriculture. Novosibirsk. – 1993. – 36 p.
2. GOST 10846-91 Grain and products of its processing. Protein determination method // M.: Publishing house of standards. – 1991. – 38 p.
3. GOST 31675-2012 Feed. Methods for determining the content of crude fiber using intermediate filtration // M.: Publishing house of standards. – 2012. – 39 p.
4. GOST 13496.15-97 Feed, compound feed, compound feed raw materials. Methods for determining the content of raw fat (with Amendment No. 1) // M.: Publishing house of standards. – 1997. – 35 p.
5. GOST 10847-74 Grain. Methods for determining ash content // M.: Publishing house of standards. – 1974. – 34 p.
6. Dospekhov, B.A. Field experiment technique (with the basics of statistical processing of research results) // M.: Book on demand. – 2012. – 352 p.
7. Zhuchenko, A.A. Energy analysis in agriculture / A.A. Zhuchenko, V.N. Afanasiev // Chisinau. – 1988. – 70 p.
8. Methodology for state variety testing of agricultural crops // M. 2019. – 329 p.
9. Petukhova, E.A. Zootechnical analysis of feed / E.A. Petukhova, R.F. Bessarabova, L.D. Khaleneva // M. Agropromizdat. – 1989. – 239 p.
10. Plaksina, V.S. Efficiency of the inclusion of corn and grain sorghum in crop rotations with short rotation in arid conditions of the Lower Volga region / V.S. Plaksina, A.N. Astashov, Yu.V. Bochkareva, K.A. Pronudin [et al.] // Successes of modern natural science. 2020. – No. 12. – Pp. 36-41.
11. Plaksina, V.S. Bioenergetic efficiency of productivity of four-field crop rotations / V.S. Plaksina, A.V. Erokhin // Vavilov Readings – 2020: Collection of Articles of the International Scientific and Practical Conference dedicated to the 100th anniversary of the discovery of the law of homological series and the 133rd anniversary of the birth of Academician N.I. Vavilov. Saratov: Amirit. – 2020. – Pp. 212-214.
12. Pleskachev, Yu.N. On crop rotation in the Lower Volga region / Yu.N. Pleskachev, A.N. Sukhov // Agriculture. – 2013. – No. 2. – Pp. 3-5.

Дополнительные сведения об авторе:

Вера Сергеевна Плаксина, старший научный сотрудник, v.plaksina88@yandex.ru

Additional information about the author:

Vera Sergeevna Plaksina, Senior Researcher, v.plaksina88@yandex.ru

РИА РЕГИОНИНВЕСТАГРО

Энергосберегающие ТЕХНОЛОГИИ ОРОШЕНИЯ

на правах рекламы

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

УДК 635.649; 635.26; 631.8 DOI: 10.35809/2618-8279-2021-1-6

ПРИМЕНЕНИЕ РОСТОСТИМУЛИРУЮЩИХ ПРЕПАРАТОВ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ЛУКА РЕПЧАТОГО НА ОРОШАЕМЫХ ЗЕМЛЯХ СЕВЕРНОГО ПРИКАСПИЯ

APPLICATION OF GROWTH STIMULATING PREPARATIONS WHEN CULTIVATING ONION ON IRRIGATED LANDS OF NORTHERN CASPIAN

Н. В. Тютюма, доктор сельскохозяйственных наук, профессор РАН,
А. Н. Бондаренко, доктор сельскохозяйственных наук,
О. В. Костыренко

Прикаспийский аграрный федеральный научный центр РАН

N. V. Tyutyuma, Doctor of Medical Sciences, Professor of the Russian Academy of Sciences,
A. N. Bondarenko, Doctor of Medical Sciences,
O. V. Kostyrenko

Caspian Agrarian Federal Scientific Center of the Russian Academy of Sciences

Одной из главных задач сельского хозяйства в настоящее время является увеличение производства овощных культур, в которых содержится большое количество различных витаминов и минеральных элементов. Экспертные оценки показывают, что Астраханская область может превратиться в ведущий регион страны по производству лука репчатого, ежегодно обеспечивая до 300-500 тыс. тонн продукции. При этом средняя урожайность на территории региона остается достаточно невысокой. Одной из причин стало отсутствие научно обоснованных ресурсосберегающих технологий орошения. Основной целью изучения являлось определение влияния ростостимулирующих препаратов на повышение урожайности сортов и гибрида лука репчатого в зоне светло-каштановых почв Астраханской области при капельном способе полива. Двухфакторный полевой опыт был заложен методом расщепленных делянок с систематическим размещением. Исследования влияния ростостимулирующих препаратов Новосил, Аминофол Плюс и Здравень Турбо на биометрические показатели и урожайность были проведены на сортах лука репчатого Сима, Кристина, Гордион и гибриде Байрам F_1 в условиях светло-каштановой почвы. В результате проведенных исследований было выявлено положительное влияние на высоту растения, диаметр луковиц, а также на количество мелкой, средней и крупной фракций лука репчатого проведения листовых обработок природным регулятором Новосил по фазам вегетации. Анализ двух лет изучения показал, что у сорта лука репчатого Сима на варианте с обработкой препаратом Новосил был получен максимальный показатель 103 шт. луковиц на 1 м^2 при общей массе 11,1 кг/м^2. Количество мелкой фракции составляло 42,7% от общего числа фракций или 3,1 кг/м^2, средней фракции – 43,7% от общего числа фракций или 5,3 кг/м^2, крупной фракции – 13,6% от общего числа фракций или 2,7 кг/м^2.

One of the main tasks of agriculture at present is to increase the production of vegetable crops, which contain a large number of different vitamins and mineral elements. Expert assessments show that the Astrakhan region can turn into the leading region of the country for the production of onions, annually providing up to 300-500 thousand tons of products. At the same time, the average yield in the Astrakhan region remains quite low. One of the reasons for this is the lack of scientifically sound resource-saving irrigation technologies. The main goal of the study was to determine the influence of growth-stimulating drugs on increasing the yield of varieties and bulb onions in the zone of light chestnut soils of the Astrakhan region with a drip method of irrigation. The two-factor field experience was laid down by the method of split divides with systematic placement. Studies on the effect of the growth-stimulating drugs Novosil, Aminofol Plus and Health Turbo on biometric indicators and yields were carried out on the onion varieties of Sim, Christina, Gordion and the Bayram hybrid F_1 under light chestnut soil conditions. As a result of the studies, a positive effect was revealed on: the height of the plant, the diameter of the bulbs, as well as on the amount of small, medium and large fraction of bulb onions on the version with leaf treatments by the natural regulator Novosil in the vegetation phases. An analysis of two years of study showed that in the Sima bulb onion variety on the version treated with Novosil preparation, a maximum value of 103 onions per 1 m2 was obtained with a total weight of 11.1 kg/m2. The amount of fine fraction was 42.7% of the total number of fractions or 3.1 kg/m2, the average fraction was 43.7% of the total number of fractions or 5.3 kg/m2, the large fraction was 13.6% of the total number of fractions or 2.7 kg/m2.

Ключевые слова: лук репчатый, сорт, гибрид, вариант, фракции.

Keywords: bulb onions, variety, hybrid, variant, fractions.

Введение. Первоочередной задачей в развитии растениеводства в настоящее время является внедрение инновационных ресурсосберегающих технологий и современной техники при возделывании лука репчатого [8; 9].

Лук репчатый – одна из наиболее ценных и распространенных овощных культур [11-13]. В ряде крестьянско-фермерских хозяйств Волгоградской области возделывание лука репчатого базируется на комплексном использовании высокопродуктивных гибридов отечественной и зарубежной селекций, применении оптимального режима минерального питания, использовании современных регуляторов и стимуляторов роста, высокоэффективных средств защиты растений, новейшей сельскохозяйственной техники, обеспечивающей своевременное проведение всех агромелиоративных работ в установленные сроки [6, 7].

В проведенных исследованиях Я.Ф. Зизиной и Р.Р. Галеева были определены особенности роста и развития лука репчатого в однолетней культуре при использовании синтетического препарата Новосил, а также Иммуноцитофита и Бутона. По результатам исследований было установлено, что наибольший диаметр луковицы был отмечен на гибриде лука репчатого Candy F_1 на варианте с использованием препарата Новосил. Было установлено, что использование препаратов Новосил и Иммуноцитофит привело к существенной прибавке урожая [3].

Опыт, проведенный Н.В. Литвиненко и соавторами в течение 2013-2014 гг., показал, что три сорта (Сурон, Кармен и Стардаст), которые находились на изучении, положительно отреагировали на применение гуминового препарата Росток. Данный препарат положительно повлиял на биометрические показатели, а также на урожайность в целом [4].

Вопрос возделывания лука репчатого в почвенно-климатических условиях Астраханской области с использованием ростостимулирующих препаратов остается открытым. Одной из причин этого является отсутствие научно обоснованных ресурсосберегающих технологий.

Цель исследований – определение влияния листовых подкормок ростостимулирующими препаратами, направленных на увеличение урожайности сортов и гибрида лука репчатого в условиях светло-каштановых почв Астраханской области при капельном орошении. В задачи исследований входило: 1. Определить действие листовых подкормок ростостимулирующими препаратами на биометрические показатели сортов и гибрида лука репчатого. 2. Выявить наиболее адаптированные для условий севера Астраханской области сорта и гибриды лука репчатого, обладающие значительной степенью потенциальной урожайности при применении внекорневых (листовых) обработок современными ростостимулирующими препаратами.

Научная новизна. Впервые в зоне светло-каштановых почв Астраханской области был проведен комплексный анализ влияния внекорневых обработок современными ростостимулирующими препаратами, направленных на увеличение урожайности и роста экономической эффективности сортов и гибрида лука репчатого при капельном орошении.

Материалы и методы. Двухфакторный полевой опыт по культуре лук репчатый был заложен методом расщепленных делянок. Повторность опыта – трехкратная. Размещение делянок – систематическое [2]. Фактором А в научном исследовании являлись сорта и гибрид лука репчатого среднего срока созревания: Байрам F_1, Кристина, Сима, Гордион. Фактором В были определены: антистрессовый агрохимикат Аминофол Плюс, синтетический препарат Новосил, комплексный минеральный препарат для внекорневой подкормки Здравень турбо (универсальный для овощных).

Общая площадь под изучением лука репчатого – 240,0 м^2. Площадь делянки под сортом составляла 60,0 м^2; площадь делянки под вариантом была равна 15,0 м^2. Площадь учетной делянки (повторность) – 5,0 м^2. Норма высева семян – 1200 тыс.шт./га, схема посева – многорядная.

Посев лука репчатого осуществляли овощной сеялкой точного высева Schmotzer с одновременной раскладкой капельных лент. Полив проводился с помощью системы капельного орошения. В течение вегетационного периода были внесены минеральные удобрения (комплексное минеральное удобрение азофоска $N_{16}P_{16}K_{16}$) из расчета $N_{60}P_{60}K_{60}$ для изучаемой культуры под основную обработку почв.

Дополнительно в период вегетации дробно с поливной водой вносилась аммиачная селитра в виде подкормки – 4 раза за вегетацию (N_{30}). Общее содержание внесенных минеральных удобрений было рассчитано по рекомендации В.В. Челобанова с учетом выноса питательных веществ, что составило – $N_{180}P_{60}K_{60}$ [10].

Варианты опыта

Контроль (опрыскивание водой).

Аминофол Плюс – первая обработка в фазе 3 листьев, вторая и третья с интервалом 10-15 сут. после последней обработки. Расход препарата – 1,0 л/га согласно нормам от товаропроизводителя. Расход рабочего раствора составлял 200,0 л/га.

Новосил – первая обработка в фазе образования 4-го листа, вторая – через 15 сут. после первой с нормой расхода препарата 100 мл/га, согласно нормам от товаропроизводителя. Расход рабочего раствора составлял 300 л/га.

Здравень турбо – первая обработка в фазе 3-4 настоящих листьев, вторая – через 2-3 недели после первой, третья – в период формирования урожая. Норма расхода препарата – 10 г/10 л воды согласно нормам от товаропроизводителя. Расход рабочего раствора – 250 л/га.

Для выполнения поставленных задач проводились полевые учеты, наблюдения и измерения с использованием методики полевого опыта Б.А. Доспехова [2], а также методики опытного дела в овощеводстве и бахчеводстве под редакцией В.Ф Белика, С.С. Литвинова [1, 5].

Влияние исследуемого препарата на сорта и гибрид лука репчатого оценивалось по следующим параметрам: количество луковиц к концу уборки на 1 м^2, из них товарных и нетоварных, средний вес луковиц, диаметр луковиц; средняя масса луковиц; количество луковиц всего, товарность, %. Учет биологической и товарной урожайности лука репчатого проводился методом сплошной уборки, поделяночно на всех вариантах по мере технического созревания.

Агротехнические мероприятия по возделыванию лука репчатого предусматривали следующее: осеннюю вспашку на глубину 22-24 см плугом ПЛН-4-35, весеннюю обработку почвы по мере физического созревания, закрытие весенней влаги и одновременное выравнивание поверхности поля тяжелыми дисковыми боронами по диагонали участка. Под первую весеннюю культивацию на глубину 5-7 см были внесены минеральные удобрения. Всего было проведено 2 культивации культиватором КПС-5. В день посева была проведена обработка фрезой Ф-200+МТЗ-80. Посев лука производился овощной сеялкой точного высева Schmotzer с одновременной раскладкой капельных лент.

Результаты и обсуждение. Анализируя биометрические измерения сортов и гибрида лука репчатого в фазе 4-5 настоящих листьев, среди представленных вариантов, находящихся в изучении, максимальное число (5,0 шт.) было отмечено на варианте с листовой обработкой синтетическим препаратом Новосил у сортов Гордион и Сима, а также районированного гибрида Байрам F_1. У сорта Кристина и гибрида Байрам F_1 наблюдалась наибольшая длина листа в данную фазу – 29,5-32,3 см.

Таблица 1 – **Результаты учетов лука репчатого по фракциям, ФГБНУ «ПАФНЦ РАН», среднее за 2018-2019 гг.**

Сорт, гибрид	Вариант	Высота растений, см	Диаметр луковиц, см	Длина луковицы, см	По фракциям									Общее с 1 м²		
					мелкая			средняя			крупная					
					шт./м²	масса, кг	%	шт./м²	масса, кг	%	шт./м²	масса, кг	%	шт./м²	масса, кг	%
Байрам F_1	Контроль	52	6,0	6,0	21	1,4	24	47	4,3	55	18	2,5	21	86	8,2	100,0
	Аминофол Плюс	55	6,2	6,7	25	1,8	30	46	5,6	55	12	2,5	15	83	9,9	100,0
	Новосил	56	6,4	6,9	19	1,2	23	46	5,4	56	17	3,3	21	82	9,9	100,0
	Здравень турбо	53	6,1	6,2	26	1,8	32	46	4,7	57	9	2,1	11	81	8,6	100,0
Кристина	Контроль	58	6,2	5,7	14	1,1	26	31	3,7	57	9	1,8	17	54	6,6	100,0
	Аминофол Плюс	60	6,2	6,1	38	2,5	44	37	4,1	43	11	2,2	13	86	8,8	100,0
	Новосил	60	6,3	6,4	32	2,1	39	41	5,0	49	10	2,1	12	83	9,2	100,0
	Здравень турбо	62	6,3	6,3	24	1,7	34	38	3,4	54	8	1,9	12	70	7,0	100,0
Сима	Контроль	48	5,7	5,8	42	1,8	45	39	4,6	41	13	2,1	14	94	8,5	100,0
	Аминофол Плюс	47	6,0	6,3	34	1,8	37	48	5,4	51	11	2,3	12	93	9,5	100,0
	Новосил	46	6,5	6,6	44	3,1	43	45	5,3	43	14	2,7	14	103	11,1	100,0
	Здравень турбо	49	5,8	6,6	36	2,3	42	39	4,2	46	10	2,2	12	85	8,7	100,0
Гордион	Контроль	55	6,1	6,2	29	2,1	38	35	3,7	46	12	2,6	16	76	8,4	100,0
	Аминофол Плюс	59	6,3	6,3	29	2,0	38	37	4,6	48	11	2,4	14	77	9,0	100,0
	Новосил	60	6,3	6,5	34	2,6	43	35	4,2	43	11	2,4	14	80	9,2	100,0
	Здравень турбо	58	6,3	6,3	21	1,6	30	36	4,3	53	12	2,8	17	69	8,7	100,0

Необходимо отметить, что положительным образом листовые обработки по фазам вегетации повлияли на рост и развитие изучаемой культуры. Опрыскивание препаратом Новосил три раза за вегетацию способствовало более интенсивному развитию сортов и гибридов лука репчатого. Максимальное количество листьев – 8,0 шт. – было получено на вариантах с применением препаратов Аминофол Плюс и Новосил в фазу образования луковицы у сорта Сима.

На длину наибольшего листа положительно повлияло двукратное опрыскивание (1-ое в фазе образования 4–го листа, 2-ое через 15 сут. после первого опрыскивания) препаратом Новосил, которая варьировала от 35,8 до 48,3 см, а также и на массу луковицы, которая изменялась от 31,0 до 42,3 г в период образования луковицы.

В результате проведенного анализа было установлено, что у гибрида Байрам F_1 и сорта Сима на варианте с использованием препарата Новосил отмечен максимальный диаметр луковицы 6,4-6,5 см. Следует также отметить, что в фазе технической спелости – подсыхание листьев – их количество отличалось как от показателей контрольного варианта, так и от вариантов незначительно и составляло 7,0-8,0 шт. На варианте с использованием препарата Новосил длина наибольшего листа имела максимальные значения в фазе начала технической спелости и варьировала от 50,2 до 56,3 см. Масса луковицы с ботвой составляла от 140,5 до 195,0 г. Масса луковицы после обрезки на данном варианте изменялась по сортам от 106,4 до 136,6 г.

В результате полевых учетов сортов и гибрида лука репчатого было выявлено, что максимальное количество всхожих растений отмечено при норме высева (1200,0 тыс. шт./га) у гибрида Байрам F_1 – 95,0-121,0 шт./м², у сортов Кристина – 95,0-112,0 шт./м² и Сима – 104,0-118,0 шт./м². Максимальное количество выживших растений, от 84,0 до 101,0 шт./м², на конец вегетации было отмечено у сортов Сима и Кристина, в зависимости от вариантов листовой обработки. Сорта Кристина и Гордион выделились по высоте растения, которая была равна от 55,0 до 62,0 см. В среднем диаметр луковиц по всем изучаемым сортам и гибриду находился в диапазоне 5,7-6,6 см, длина луковицы 5,7-6,6 см.

В результате проведенного анализа учетов лука репчатого по фракциям с 1 м² максимальные показатели были получены на вариантах с использованием препаратов Аминофол Плюс и Здравень турбо у гибрида Байрам F_1 и сорта Сима. По перспективным вариантам количество мелкой фракции у гибрида Байрам F_1 было равным 25,0-26,0 шт./м². При этом масса равнялась 1,8 кг/м², что составляло 30,1-32,1% от общего числа луковиц на 1 м² (таблица 1).

На вариантах с применением листовых обработок препаратами Аминофол Плюс и Новосил количество луковиц средней фракции было равным

46,0 шт./м^2, при этом их масса варьировала от 5,4 до 5,6 кг/м^2, что составляло 56,1-55,4%. Количество луковиц крупной фракции с массой 2,5-3,3 кг/м^2 составляло 14,5-20,7%.

Сорт лука репчатого Сима отличался большим числом мелкой фракции по аналогичным вариантам, при этом она была равна 34,0-44,0 шт./м^2. Масса мелкой фракции находилась в диапазоне 1,8-3,1 кг/м^2, что составляло 36,6-44,7%. Количество луковиц средней фракции было равным 39,0-48,0 шт./м^2 или 41,5-51,6%, крупной фракции – 11,0-13,0 шт./м^2 или 11,8-13,8% от общего числа луковиц на 1 м^2.

Заключение. 1. В результате проведенного исследования по возделыванию сортов и гибрида лука репчатого листовые обработки синтетическим препаратом Новосил по фазам вегетации (первое опрыскивание в фазе образования 4-го листа, второе опрыскивание – через 15 сут. после первого с нормой расхода препарата 100 мл/га, согласно нормам от товаропроизводителя) положительным образом повлияли на рост и развитие возделываемой культуры. В фазе 4-5 настоящих листьев средняя длина по вариантам опыта варьировала от 27,3 до 32,3 см. В зависимости от изучаемых сортов и гибридов, к фазе образования луковиц было отмечено существенное увеличение длины наибольшего листа, что составляло 35,8-48,3 см. В начале технической спелости длина наибольшего листа на варианте с использованием препарата Новосил была равна уже 50,2-56,3 см. 2. В результате проведенных учетов по фракциям с 1 м^2 у сорта Сима были получены максимальные показатели на варианте с использованием синтетического препарата Новосил. Общее количество луковиц по повторностям на данном варианте составило 103,0 шт./м^2, при этом масса была равна 11,1 кг/м^2, что оказалось максимальным в изучении.

Библиографический список

1. Белик, В.Ф. Методика в овощеводстве и бахчеводстве / В.Ф. Белик // М.: Колос, 1982. – С. 32-35.
2. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов // М.: Агроальянс. – 2011. – 315 с.
3. Зизина, Я.Ф. Влияние регуляторов роста на урожайность и качество лука репчатого в однолетней культуре в лесостепи Новосибирского Приобья / Я.Ф. Зизина, Р.Р. Галеева // Аграрный вестник Урала. – 2014. – № 5 (123). – С. 66-68.
4. Литвиненко, Н.В. Рост и развитие лука репчатого при применении гуминового препарата / Н.В. Литвиненко, И.В. Грехова, В.Г. Сузан // Вестник Кемеровского государственного университета. – 2015. – № с1 (61). – Т. 4. – С. 22-23.
5. Литвинов, С.С. Методика полевого опыта в овощеводстве / С.С. Литвинов // М.: ВНИИ овощеводства, 2011. – 648 с.
6. Петров, Н.Ю. Комплексные водорастворимые удобрения в технологии возделывания овощных культур в условиях Нижнего Поволжья [Текст] / Н.Ю. Петров, Е. В. Калмыкова // Известия Оренбургского ГАУ. – 2017. – С. 29-31.
7. Петров, Н.Ю. Эффективные элементы возделывания репчатого лука при капельном орошении [Текст] / Н.Ю. Петров, Е.В. Калмыкова, О.В. Калмыкова, В.В. Зволинский // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплексаа: наука и высшее профессиональное образование. – № 1 (49). – 2018. – С. 51-58.
8. Улимбашев, А.М. Применение регуляторов роста при выгонке репчатого лука [Текст] / А.М. Улимбашев // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2017. – № 37. – С.29-32.
9. Фомина, Л.В. Эффективность применения природных биостимуляторов при формировании хозяйственно ценных признаков зеленого лука [Текст] / Л.В. Фомина, Е.Н. Олейникова // Вестник КрасГАУ. – 2017. – № 12. – С. 34-43.
10. Челобанов, Н.В. Земледелие в Астраханской области / Н.В. Челобанов // Изд-во «Факел», Астрахань. – 1998. – 432 с.
11. Abdelsattar Abdelkhalik, Bernardo Pascual, Inmaculada Nájera, Carlos Baixauli, Nuria Pascual-Seva. (Sep. 2019). Regulated Deficit Irrigation as a Water-Saving Strategy for Onion Cultivation in Mediterranean Conditions. P. 67. DOI: 10.3390/ Agronomy9090521.
12. Ardell D. Halvorson, Michael E. Bartolo, Curtis A. Reule and Abdel Berrada Nitrogen Effects on Onion Yield Under Drip and Furrow Irrigation (2008) / Agronomy Journal.100: 4: pp. 1062-1069. DOI: 10.2134/Agronj2007.0377.
13. Erica A. Moretti and Brian A. Nault. Onion Thrips Control in Onion, 2017. Agronomy journal. № 44 (1), 2019, pp. 1-2. DOI: 10.1093/amt/tsz003 Section E: Vegetable Crops.

Bibliographic list

1. Belik, V.F. Technique in vegetable growing and melon growing / V.F. Belik // M .: Kolos, 1982. – Pp. 32-35.
2. Dospekhov, B.A. Field experiment technique / B.A. Dospekhov // M .: Agroalliance. – 2011. – 315 p.
3. Zizina, Ya.F. The influence of growth regulators on the yield and quality of onions in annual crops in the forest-steppe of the Novosibirsk Ob region / Ya.F. Zizina, R.R. Galeeva // Agrarian Bulletin of the Urals. – 2014. – No. 5 (123). – Pp. 66-68.
4. Litvinenko, N.V. Growth and development of onion with the use of a humic device / N.V. Litvinenko, I.V. Grekhova, V.G. Suzan // Bulletin of the Kemerovo State University. – 2015. – No. c1 (61). – Vol. 4. – Pp. 22-23.
5. Litvinov, S.S. Methodology of field experience in vegetable growing / S.S. Litvinov // Moscow: All-Russian Research Institute of Vegetable Growing, 2011. – 648 p.
6. Petrov, N.Yu. Complex water-soluble fertilizers in the technology of cultivation of vegetable crops in the conditions of the Lower Volga region [Text] / N.Yu. Petrov, E.V. Kalmykova // Bulletin of the Orenburg SAU. – 2017. – Pp. 29-31.
7. Petrov, N.Yu. Effective elements of onion cultivation with drip irrigation [Text] / N.Yu. Petrov, E.V. Kalmykova, O.V. Kalmykova, V.V. Zvolinsky // Bulletin of the Nizhnevolzhsky agro-university complex: science and higher professional education. – No. 1 (49). – 2018. – Pp. 51-58.
8. Ulimbashev, A.M. The use of growth regulators in forcing onions [Text] / A.M. Ulimbashev // Bulletin of the St. Petersburg State Agrarian University. – 2017. – No. 37. – Pp. 29-32.
9. Fomina, L.V. The effectiveness of the use of natural biostimulants in the formation of economically valuable signs of green onions [Text] / L.V. Fomina, E.N. Oleynikova // Bulletin of KrasSAU. – 2017. – No. 12. – Pp. 34-43.
10. Chelobanov, N.V. Agriculture in the Astrakhan region / N.V. Chelobanov // Fakel Publishing House, Astrakhan. – 1998. – 432 p.
11. Abdelsattar Abdelkhalik, Bernardo Pascual, Inmaculada Nájera, Carlos Baixauli, Nuria Pascual-Seva. (Sep. 2019). Regulated Deficit Irrigation as a Water-Saving Strategy for Onion Cultivation in Mediterranean Conditions. P. 67. DOI: 10.3390 / Agronomy9090521.
12. Ardell D. Halvorson, Michael E. Bartolo, Curtis A. Reule and Abdel Berrada Nitrogen Effects on Onion Yield Under Drip and Furrow Irrigation (2008) / Agronomy Journal. 100: 4: pp. 1062-1069. DOI: 10.2134 / Agronj2007.0377.
13. Erica A. Moretti and Brian A. Nault. Onion Thrips Control in Onion, 2017. Agronomy journal. No. 44 (1), 2019, pp. 1-2. DOI: 10.1093 / amt / tsz003 Section E: Vegetable Crops.

Дополнительные сведения об авторах:

Тютюма Наталья Владимировна, директор, tutumanv@list.ru,
Бондаренко Анастасия Николаевна, заведующая лабораторией агротехнологий овощных культур, bondarenko-a.n@mail.ru,
Костыренко Оксана Владимировна, младший научный сотрудник, 35967202@mail.ru

Additional information about the authors:

Tyutyuma Natalya Vladimirovna, Director, tutumanv@list.ru,
Bondarenko Anastasia Nikolaevna, Head of the Laboratory of Agricultural Technologies of Vegetable Crops, bondarenko-a.n@mail.ru,
Kostyrenko Oksana Vladimirovna, junior researcher, 35967202@mail.ru

УДК 631.8 DOI: 10.35809/2618-8279-2021-1-1

ТЕХНОЛОГИЯ ОРГАНО-МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ ОГУРЦОВ В ЗАСУШЛИВЫХ УСЛОВИЯХ АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ

TECHNOLOGY OF ORGANO-MINERAL NUTRITION OF CUCUMBERS IN ARID CONDITIONS OF THE ASTRAKHAN REGION

В. А. Шляхов[1,2], доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заслуженный работник сельского хозяйства Российской Федерации,
М. А. Долгов[2], кандидат сельскохозяйственных наук,
В. И. Донская[2], кандидат сельскохозяйственных наук,
А. Е. Талышкина

[1] *Астраханский государственный университет*
[2]*Филиал ФГБУ «Россельхозцентр» по Астраханской области*

V. A. Shlyakhov[1,2], Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Honored Worker of Agriculture of the Russian Federation,
M. A. Dolgov[2], Candidate of Agricultural Sciences,
V. I. Donskaya[2], Candidate of Agricultural Sciences,
A. E. Talyshkina

[1] *Astrakhan State University*
[2]*Branch of the Federal State Budgetary Institution «Rosselkhoztsentr» in the Astrakhan region*

По климатическим условиям Астраханская область представляет собой самую засушливую часть Европейской территории России – с чертами резкой континентальности. Типичным явлением для климата региона являются резкие перепады температур в дневные и ночные часы, еще более высоких значений достигают колебания суточных температур на поверхности почвы. Все эти факторы оказывают неблагоприятное воздействие на рост и развитие сельскохозяйственных культур. Поэтому все актуальнее становится вопрос использования и применения препаратов, повышающих адаптацию растений к неблагоприятным условиям. Одними из таких стали жидкие органоминеральные смеси длительного действия ПРК «Белый Жемчуг» и ПРК «Черный Жемчуг Гумус» производителя ООО «Группа Компаний АгроПлюс». Установлено, что данные смеси активизирует необходимые для здоровья, роста и развития растений биохимические и физиологические процессы – фотосинтез, клеточное дыхание, окислительно-восстановительные реакции, ферментативную деятельность, нуклеиновый и белковый обмен, синтез витаминов и регуляторов роста. Их польза и эффективность были опробованы в открытом грунте Приволжского района Астраханской области на посадках огурца. Применение ПРК «Белый Жемчуг» и ПРК «Черный Жемчуг Гумус» по схеме производителя оказало благоприятное воздействие на рост и развитие растений. В фенологических наблюдениях отмечены ранние всходы, улучшение окраски, увеличение площади листовой пластинки и общей листовой массы, интенсивный рост стеблей, укрупнение цветков и повышение урожайности у обработанных культур. На участках растения выглядели более крепкими, имели лучшую кустистость и выравненность посадки. Также было отмечено снижение поражения растений наиболее распространенными в Астраханской области вредными объектами. Биологическая эффективность применения смесей ПРК «Белый Жемчуг» и ПРК «Черный Жемчуг Гумус» составила от 55 до 84%.

In terms of climatic conditions, the Astrakhan region is the driest part of the European territory of Russia – with features of a sharp continentality. A typical phenomenon for the climate of the region is sharp temperature drops during the day and night hours; fluctuations in daily temperatures on the soil surface reach even higher values. All of these factors have an adverse effect on the growth and development of crops. Therefore, the question of the use and application of drugs that increase the adaptation of plants to unfavorable conditions is becoming more and more urgent. One of these are the long-acting liquid organo-mineral mixtures of PPK «White Pearl» and PPK «Black Pearl Humus» produced by LLC «Group of Companies AgroPlus». It was found that these mixtures activate the biochemical and physiological processes necessary for the health, growth and development of plants – photosynthesis, cellular respiration, redox reactions, enzymatic activity, nucleic and protein metabolism, synthesis of vitamins and growth regulators. Their benefits and effectiveness were tested in the open field of the Volga region of the Astrakhan region on cucumber plantings. Application of PPK «White Pearl» and PPK «Black Pearl Humus» according to the manufacturer›s scheme had a beneficial effect on the growth and development of plants. In phenological observations, early shoots, an improvement in color, an increase in the area of the leaf blade and total leaf mass, intensive growth of stems, enlargement of flowers and an increase in yield in treated crops were noted. On the plots, the plants looked stronger, had better bushiness and planting uniformity. There was also a decrease in plant damage by the most common harmful objects in the Astrakhan region. The biological efficiency of application of mixtures of PPK «White Pearl» and PPK «Black Pearl Humus» was from 55 to 84%.

Ключевые слова: органическое земледелие, органоминеральные удобрения, технологии питания, огурец, экологически чистая продукция.

Keywords: organic farming, organic fertilizers, nutritional technologies, cucumber, ecologically clean products.

С каждым годом традиционные технологии в сельском хозяйстве показывают свое несовершенство и неэффективность в реакции на природно-климатические изменения и катаклизмы. В результате снижается урожайность и качество многих культур. Однако развитие современной науки и достижения агрохимии позволяют снижать негативное влияние окружающей среды даже в зонах рискованного земледелия [12]. Использование природных ресурсов (несинтетических), улучшение структуры и плодородия почвы, а также использование севооборота – это основные правила, которые делают органическое земледелие уникальной системой организации сельскохозяйственного производства в современном мире. Общий принцип органического сельского хозяйства заключается в том, чтобы устранить причины проблемы, а не ее симптомы, и этот принцип в равной степени применим к защите культур от вредителей и болезней.

В связи с постепенным развитием аграрного сектора экономики в сторону органического земледелия филиал ФГБУ «Россельхозцентр» по Астраханской области на протяжении нескольких лет все большее внимание отводит разработке эффективной системы питания и защиты сельскохозяйственных культур с использованием препаратов, разрешенных в органическом сельском хозяйстве. Ежегодно высококвалифицированные специалисты филиала проводят испытания биопрепаратов и биоудобрений отечественных и зарубежных фирм и компаний на овощных, бахчевых и многолетних культурах в условиях резко континентального климата Астраханской области. Одними из таких являются жидкие органоминеральные смеси длительного действия ПРК «Белый Жемчуг» и ПРК «Черный Жемчуг Гумус» производства ООО «Группа Компаний АгроПлюс».

Цель исследований – оптимизация органоминерального питания, повышение урожайности и качества огурца в открытом грунте при использовании смесей длительного действия ПРК «Черный Жемчуг» и ПРК «Белый Жемчуг» (БЖ Универсальный, БЖ Термощит, БЖ СтопКлоп, БЖ Антифриз) в условиях Астраханской области и перспективы их применения в регионе.

Материалы и методы. Материал для исследований – органоминеральные смеси ООО «Группа Компаний АгроПлюс» ПРК «Белый Жемчуг» и ПРК «Черный Жемчуг». Препараты поддерживают органическое сельское хозяйство, способствуют снижению затрат на средства защиты растений и минеральные удобрения, повышают рентабельность производства. Применяются для коррекции минерального питания всех сельскохозяйственных культур.

Характеристика препаратов:

ПРК «Белый Жемчуг Антифриз» *– природный фитомодулятор, для надежной защиты растений от низкотемпературного стресса в результате воздействия отрицательных температур и других неблагоприятных условий зимне-весеннего и летнего периодов.*

ПРК «Белый Жемчуг Бахчевые» *– био-фитонцидный комплекс на органоминеральной основе для увеличения урожайности и качества продукции бахчевых и тыквенных культур, огурцов, повышения резистентности к фитофторозу и насекомым вредителям, увеличения засухо– и солеустойчивости растений.*

ПРК «Белый Жемчуг Желтый» *– природный фитомодулятор, для сеникации (активизации перемещения накопленных продуктов фотосинтеза в репродуктивный период) и улучшения качества продукции. Повышает необходимый тургор тканей, энергетику клеток – приемников фотосинтеза. Обеспечивает корректное завершение репродуктивного периода.*

ПРК «Белый Жемчуг ДрипСа+Mg» *– экстракт вегетативной массы океанической биофлоры на органоминеральной основе. Уникальный фитокорректор дефицита элементов Ca+Mg, направленного экстренного действия.*

ПРК «Белый Жемчуг ФитоЗащита» *– био-фитонцидный комплекс ботанических экстрактов на органоминеральной*

Таблица 1 – **Количество обработок и нормы внесения ПРК «Черный Жемчуг Гумус» и линии ПРК «Белый Жемчуг»**

Культура	Наименование смесей	Внесение биоудобрений		
		Фаза развития культур для внесения препаратов	Расход	Кратность обработки
Огурец	ПРК «Черный Жемчуг Гумус»	При посадке	100 кг/га	1
	ПРК «Белый Жемчуг Антифриз»	Всходы	1,0 л/100 л воды	1
	ПРК «Белый Жемчуг Бахчевые» + ПРК «Белый Жемчуг ФитоЗащита»	Вегетативный рост, Бутонизация	1,0 л/100 л воды 1,0 л/100 л воды	1
	ПРК «Белый Жемчуг Бахчевые» + ПРК «Белый Жемчуг ДрипСа+Mg»	Рост плодов (5-10 дней после цветения)	1,0 л/100 л воды 1,0 л/100 л воды	3
	ПРК «Белый Жемчуг Бахчевые»	Рост плодов	1,0 л/100 л воды	3
	ПРК «Белый Жемчуг ФитоЗащита»		1,0 л/100 л воды	3
	ПРК «Белый Жемчуг Желтый» + ПРК «Белый Жемчуг Антифриз»	Созревание плодов (за 20-30 дней до уборки)	1,0 л/100 л воды 1,0 л/100 л воды	3

Таблицы 2, 3 – **Фенологические наблюдения и учеты**

Культура	Дата посева	Дата всходов		Начало плодообразования		Уборка урожая	
		Контроль	Поле с обработкой	Контроль	Поле с обработкой	Контроль	Поле с обработкой
Огурец	04.07.20	20.07.20	18.07.20	03.08.20	01.08.20	30.08.20	29.08.20

Культура	Физиологическое состояние культуры во время вегетации на контроле (без обработки)	Физиологическое состояние обработанной препаратом культуры во время вегетации	Урожайность на контроле (без обработки), т/га	Урожайность обработанной культуры, т/га, (прибавка урожая в %)
Огурец	Растения чаще всего слаборослые, местами подсушенные, опадание завязи до 8%.	Растения рослые, листва насыщенного зеленого цвета. Засохшие листья отсутствуют. Опадание завязи отсутствует. Плоды выровненные.	45	52 (15,5%)

основе системного и контактного действия.

Механизм действия:

1. Блокирует пищеварительную и нервную системы вредителей.

2. Разрушает покров-эпидермис вредителя, что приводит к его обезвоживанию, иссушению и гибели.

3. Останавливает развитие грибных болезней. Повышает иммунный статус к распространению бактериальной и вирусной инфекции.

ПРК «Черный Жемчуг Гумус» – гранулированный кондиционер-мелиорант, эликсир для почвы длительного действия, природного происхождения (торф, смесь минералов группы монтмориллонитов, смектитов, цеолитов, морских кораллов и вулканического пепла). Это биоудобрение нового поколения для увеличения содержания гумуса, улучшения структуры почвы и повышения урожайности сельскохозяйственных культур в условиях дефицита влаги и засоления. Способствует восстановлению естественного плодородия почвы, активирует микробиологические процессы и повышает доступность почвенных элементов питания для растений.

Данные смеси были применены на культуре огурец, сорт – Саунд; схема посева – 0,4х1,4 м. Место проведения: Приволжский район Астраханской области в 2020 году. Климат области – резко континентальный. Почвы – аллювиально-луговые слоистые. Площадь посева каждой культуры по технологии производителя – 0,5 га; контроль (без обработок препаратами производителя) – 0,5 га. Целевое на-

Рисунок 1 – **Огурец (контроль, без обработок)**

значение культуры – продовольственное, переработка. Полив – капельный. Количество обработок и нормы внесения органоминеральных смесей ПРК «Черный Жемчуг Гумус» и линии ПРК «Белый Жемчуг» проводили согласно рекомендациям производителя (таблица 1) [3, 6, 7, 8, 9].

При обследовании растений учитывали даты всхожести, рост, развитие, набор листовой массы, наличие болезней, вредителей, а также начало плодообразования и урожайность. Учеты и наблюдения проводились с использованием методик полевого опыта:

– фенологические наблюдения: отмечались даты высадки в грунт, начала (10%) и массового (75%) цветения и созревания, 1-го и последнего сборов;

– уборку и учет урожая проводили периодически через каждые 7-10 дней с 10 растений рядка [1, 2, 5].

Фотоотчет вели по необработанным культурам (контроль) и обработанным препаратами (после обработки).

Распространенность болезней и вредителей определяли по пятибалльной шкале (где 0 – поражение отсутствует, 5 – 100% поражение растения). Данные заносили в таблицы. После обработок наблюдения проводили ежедневно. Проявление фитотоксичности на культурах не обнаружено.

Результаты и обсуждение.

В период вегетации отмечено более мощное развитие растений огурца на участке с обработкой: хорошо развита листовая масса, соцветия и цветки более крупные. На контроле: листья немного мельче размером, чаще всего с сухими краями, количество плодов меньше, чем на участке с обработкой. Прибавка урожая на участке с применением технологии ООО ГК «АгроПлюс» составила 15,5%. (рисунки 1, 2).

По факту обнаружения вредных объектов на опытном участке проводили обработку химическими препаратами согласно системе защиты фермерского хозяйства. Профилактические обработки на опытном поле не проводились.

Заключение. По итогам полевых опытов сделан вывод, что жидкие органоминеральные смеси длительного действия ПРК «Белый Жемчуг» и ПРК «Черный Жемчуг Гумус» активизируют биохимические и физиологические процессы растений – фотосинтез, клеточное дыхание, окислительно-восстановительные реакции, ферментативную деятельность, нуклеиновый и белковый обмен, синтез витаминов и регуляторов роста. Применение этих препаратов по схеме производителя оказало благоприятное воздействие на рост и развитие растений. В фенологических наблюдениях были отмечены ранние всходы, улучшение окраски, увеличение площади листовой пластинки и общей листовой массы, интенсивный рост стеблей, укрупнение цветков и повышение урожайности у обработанных культур. На участках эти растения выглядели более крепкими, имели лучшую кустистость и выравненность посадки. Также было отмечено снижение поражения растений наиболее распространенными в Астраханской области вредными объектами. Биологическая эффективность применения смесей ПРК «Белый Жемчуг» и ПРК «Черный Жемчуг Гумус» составила от 55 до 84%.

Таблица 4 – **Учет болезней**

Культура	Болезни	Распространенность болезни (частота встречаемости на 1 га), %	
		Контроль	Поле с обработкой
Огурец	Пероноспороз	0 баллов – 94% 1 балл – 6%	0 баллов – 99% 1 балл – 1%

Таблица 5 – **Учет вредителей**

Культура	Вредители	Распространенность вредителей (частота встречаемости на 1 га), %	
		Контроль	Поле с обработкой
Огурец	Бахчевая тля	0 баллов – 70% 1 балл – 25% 2 балла – 5%	0 баллов – 85% 1 балл – 15%
	Паутинный клещ	0 баллов – 60% 1 балл – 30% 2 балла – 10%	0 баллов – 80% 1 балл – 20%

Рисунок 2 – **Огурец (обработка органоминеральными смесями длительного действия ПРК «Черный Жемчуг Гумус» и ПРК «Белый Жемчуг»)**

Торговое название препаратов: ПРК «Белый Жемчуг Универсальный» – природный фотосинтезатор, служит развитию вегетативной массы, усиленному накоплению продуктов фотосинтеза (пластических веществ, сахаров) в листовом аппарате растений. Улучшает водный баланс клеток растений, способствует увеличению уровня Брикс в клетках листьев, повышает устойчивость к действию биотических и абиотических стрессов (засуха, засоление и др.). Снижает пестицидный стресс.

Библиографический список

1. Ахтов, А.К. Мир огурца глазами фитопатолога. – Москва, 2020. – 320 с.
2. Белик, В.Ф. Методика полевого опыта в овощеводстве и бахчеводстве. – М., 1992.
3. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта. – М., 1985.
4. Эко Огород без ядов и нитратов – Федеральный аграрный журнал «Нива Плюс», Симферополь, № 5. – 2020.
5. Камилов, М.К. [и др.] Органическая продукция сельского хозяйства – одно из актуальных направлений экологизации АПК. Региональные проблемы преобразования экономики, № 5. – 2017.
6. Никитенко, Г.Ф. Опытное дело в полеводстве. – М., 1982.
7. Любоведская, А.А. Органика: ответы на вопросы. – Журнал «Аграрникъ». – № 11 (115). – 2020. – С. 12-18.
8. Любоведская, А.А. Плодородие почв для будущих поколений. – Журнал «PerfectAgriculture», май-июнь 2020. – С. 32-33.
9. Перечень средств производства для применения в системе органического и биологизированного земледелия на основе международных стандартов органического сельского хозяйства. – Составители: Союз Органического Земледелия. – Москва, 2021. – 53 с.
10. Руководство по минеральному питанию огурцов и бахчевых культур. Составители: ООО «Группа Компаний АгроПлюс». – Краснодар: Печатный Дом, 2012 г. – 62 с.
11. Щербакова А.С. Органическое сельское хозяйство в России. В мире научных открытий, т. 9, № 4. – 2017.
12. Успешное органическое хозяйство: новый подход в зонах рискованного земледелия. Журнал: Нива Плюс, № 1. – 2021.

Bibliographic list

1. Akhtov, A.K. The world of the cucumber through the eyes of a phytopathologist. – Moscow, 2020. – 320 p.
2. Belik, V.F. Field experiment methodology in vegetable growing and melon growing. – M., 1992.
3. Dospekhov, B.A. Field experiment technique. – M., 1985.
4. Eco Garden without poisons and nitrates – Federal agricultural magazine «Niva Plus», Simferopol, no. 5. – 2020.
5. Kamilov, M.K. [et al.] Organic agricultural products are one of the topical trends in the greening of the agro-industrial complex. Regional problems of economic transformation, no. 5. – 2017.
6. Nikitenko, G.F. Experienced business in field cultivation. – M., 1982.
7. Lyubovedskaya, A.A. Organics: answers to questions. – Magazine «Agrarnik». – No. 11 (115). – 2020. – Pp. 12-18.
8. Lyubovedskaya, A.A. Fertility of soils for future generations. – Magazine «PerfectAgriculture», may-june 2020. – Pp. 32-33.
9. The list of means of production for use in the system of organic and biologized agriculture based on international standards for organic agriculture. – Compiled by the Union of Organic Agriculture. – Moscow, 2021. – 53 p.
10. Guidelines for mineral nutrition of cucumbers and melons. – Compiled by: LLC «Group of Companies AgroPlus». – Krasnodar: Printing House, 2012. – 62 p.
11. Shcherbakova A.S. Organic farming in Russia. In the world of scientific discoveries, v. 9, no. 4. – 2017.
12. Successful organic farming: a new approach in risky farming areas. Magazine: Niva Plus, no. 1. – 2021.

Дополнительные сведения об авторах:

Виктор Александрович Шляхов[2], руководитель филиала Федерального государственного бюджетного учреждения «Россельхозцентр» по Астраханской области, rsc30@mail.ru,

Максим Андреевич Долгов[2], заместитель руководителя филиала Федерального государственного бюджетного учреждения «Россельхозцентр» по Астраханской области, DolgovMA@mail.ru,

Вера Ивановна Донская[2], ведущий агроном отдела семеноводства филиала Федерального государственного бюджетного учреждения «Россельхозцентр» по Астраханской области, donskaya.v@list.ru,

Анастасия Егоровна Талышкина[2], начальник отдела защиты растений филиала Федерального государственного бюджетного учреждения «Россельхозцентр» по Астраханской области, anastasiatalyskina@gmail.com

Additional information about the authors:

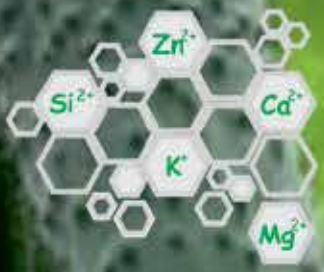
Viktor Aleksandrovich Shlyakhov[2], Head of the Branch of the Federal State Budgetary Institution «Rosselkhoztsentr» in the Astrakhan Region, rsc30@mail.ru,

Maxim Andreevich Dolgov[2], Deputy Head of the Branch of the Federal State Budgetary Institution «Rosselkhoztsentr» in the Astrakhan Region, DolgovMA@mail.ru,

Vera Ivanovna Donskaya[2], leading agronomist of the seed production department of the branch of the Federal State Budgetary Institution «Rosselkhoztsentr» in the Astrakhan region, donskaya.v@list.ru,

Anastasia Yegorovna Talyshkina[2], head of the plant protection department of the branch of the Federal State Budgetary Institution «Rosselkhoztsentr» in the Astrakhan region, anastasiatalyskina@gmail.com

Умное земледелие – это гордость страны и достояние нации!



Уникальные органо-минеральные смеси длительного действия

Si^{2+} Fe^{3+} Ca^{2+} Mn^{2+}

ЧЕРНЫЙ ЖЕМЧУГ
Эликсир для почвы

БЕЛЫЙ ЖЕМЧУГ
Бальзам для растений

Group of companies AgroPlus Ltd.
mineral nutrition technologies

УДК: 633.34:631.559.2:631.82 DOI: 10.35809/2618-8279-2021-1-8

ВЛИЯНИЕ ИЗВЕСТКОВАНИЯ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА СОИ В УСЛОВИЯХ РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ

INFLUENCE OF LIME ON YIELD AND QUALITY OF SOY BEAN GRAIN IN THE CONDITIONS OF THE RYAZAN REGION

Е. В. Гуреева[1], кандидат сельскохозяйственных наук,
В. А. Гвоздев[2],
М. В. Овсянникова[2],
В. Е. Маркова[2], кандидат сельскохозяйственных наук

[1]Институт семеноводства и агротехнологий – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ»
[2]Станция агрохимической службы «Подвязьевская»

E. V. Gureeva[1], candidate of agricultural sciences,
V. A. Gvozdev[2],
M. V. Ovsyannikova[2],
V. E. Markova[2], candidate of agricultural sciences

[1]Institute of Seed Production and Agrotechnology-branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution «Federal Scientific Agroengineering Center VIM»
[2]Station of the agrochemical service «Podvyazievskaya»

Соя – одна из приоритетных культур мирового сельского хозяйства и относится к культурам, требующим слабокислой или нейтральной реакции почвенного раствора. Цель исследования – изучить влияние известкования на почвенное плодородие, урожайность и качество семян сои сорта Георгия. Исследования проведены в ИСА – филиале ФГБНУ ФНАЦ ВИМ, расположенном во втором агроклиматическом районе Рязанской области, в 2018-2020 гг. Почва участка темно-серая лесная, тяжелосуглинистая по гранулометрическому составу. Для известкования использован известковый материал Пронского карьера (АДВ – 81,9%), который внесен в 2018 году в расчетных объемах (в зависимости от уровня pH и гидролитической кислотности) поделяночно. В результате исследований установлено, что известкование, как агротехнический прием, оказывает определенное положительное влияние на почвенное плодородие, величину и качество конечной продукции. Внесение известкового материала из расчета 1,0 нормы гидролитической кислотности и 1,5 нормы г.к. способствовало увеличению урожайности зерна сои на 24,8% и 26,3%, соответственно, по сравнению с вариантом без внесения извести. Отмечено положительное воздействие известкования на содержание сырого протеина в семенах сои. В среднем за три года изучения содержание сырого протеина наименьшее было на контроле (35,6%), а при внесении извести в дозе 1,0 нормы и 1,5 нормы г.к. – 37,2% и 36,3%, соответственно, что выше контрольного варианта на 1,57% и 0,69%. Наибольшее количество жира в семенах отмечено на контрольном варианте. Валовая прибыль при внесении извести в дозе 1,0 и 1,5 нормы г.к. составила 12250 и 13500 руб./га, соответственно.

Soy is one of the priority crops of world agriculture and belongs to the crops that require a slightly acidic or neutral reaction of the soil solution. The aim of the study is to study the effect of liming on soil fertility, yield and quality of soybean seeds of the George variety. The studies were carried out at the Institute of Seed Production and Agricultural Technologies – a branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution «Federal Scientific Agroengineering Center VIM», located in the second agro-climatic district of the Ryazan region in 2018-2020. The soil of the site is dark gray forest, heavy loamy in granulometric composition. For liming, the lime material of the Pronsky quarry (active substance – 81,9%) was used, which was introduced in 2018 in the calculated volumes (depending on the pH level and hydrolytic acidity) divided. As a result of research, it was found that liming, as an agrotechnical technique, has a certain positive effect on soil fertility, the size and quality of the final product. The introduction of lime material at the rate of 1.0 norm of hydrolytic acidity and 1.5 norm of hydrolytic acidity contributed to an increase in the yield of soybean grain by 24.8% and 26.3%, respectively, compared with the option without adding lime. The positive effect of liming on the content of crude protein in soybean seeds was noted. On average, over the three years of study, the content of crude protein was the smallest in the control (35.6%), and with the introduction of lime at a dose of 1.0 norm of hydrolytic acidity and 1.5 norm of hydrolytic acidity – 37.2% and 36.3%, respectively, which is higher than the control option by 1.57% and 0.69%. The greatest amount of fat in seeds was observed in the control variant. The gross profit with the introduction of lime at a dose of 1.0 rate of hydrolytic acidity and 1.5 rate of hydrolytic acidity amounted to 12,250 and 13,500 rubles/ha, respectively.

Ключевые слова: известкование, соя, почвенное плодородие, урожай семян, структура урожая.

Keywords: liming, soybean, soil fertility, seed yield, crop structure.

Введение. Соя – одна из приоритетных культур мирового сельского хозяйства. Этому положению она обязана благодаря высокому, до 50%, содержанию белка в семенах. Повышение урожайности сои, как и увеличение посевных площадей, обеспечили рост производства культуры в мире. Посевные площади сои в России, по данным Росстата, в 2019 году в хозяйствах всех категорий составили 3 039,4 тыс. га. За год они увеличились на 3,1% (на 90,2 тыс. га), за 5 лет – на 51,0% (на 1 027,0 тыс. га), за 10 лет – на 246,6% (на 2 162,4 тыс. га). По отношению к 2001 году площади выросли на 629,6% (на 2 622,8 тыс. га). Рязанская область впервые вошла в топ-20 крупнейших регионов по посевным площадям сои в 2019 году [9].

Основное полеводство в Рязанской области сосредоточено на серых лесных и черноземных почвах, которые занимают 37% и 43%, соответственно. В процессе использования пашни для выращивания сельскохозяйственных культур, даже без внесения физиологически кислых минеральных удобрений, происходит подкисление почвы. По данным станций агрохимической службы на 2005 год, в регионе 69% пахотных земель имели кислую реакцию среды, на 2019 год – 74,3%, в том числе 31,6% были сильно– и среднекислые почвы [2].

Кислая реакция почв – один из основных факторов, препятствующих получению высоких урожаев большинства сельскохозяйственных культур, в частности, сои. Соя относится к культурам, требующим слабокислой или нейтральной реакции почвенного раствора [7]. Растения испытывают азотное голодание, и удовлетворительный урожай семян получить невозможно [10]. Внесение извести оказывает многостороннее действие на почву, а через нее – на растения [1]. Под влиянием известкования возрастает использование растениями питательных веществ почвы и удобрений и значительно повышается их урожайность [6]. Особенно актуально вопрос о значении внесения извести встал в последнее время в связи с расширением площадей под посевами сои.

В условиях Рязанской области работы по изучению коллекции сортов сои, адаптации технологии возделывания и созданию новых сортов с коротким периодом вегетации принадлежат М.П. Гуреевой. Под руководством Г.С. Посыпанова созданы сорта сои северного экотипа Магева, Окская, Светлая и Касатка [11]. В результате дальнейшей многолетней работы в институте семеноводства и агротехнологий создан и в 2017 году включен в Государственный реестр селекционных достижений РФ сорт сои Георгия (патент № 8961). Сорт раннеспелый, период вегетации 94-105 суток [4].

Цель исследования – изучить влияние известкования на почвенное плодородие, урожайность и качество семян сои сорта Георгия в условиях Рязанской области.

Материалы и методы. Исследования проведены в ИСА – филиале ФГБНУ ФНАЦ ВИМ, расположенном во втором агроклиматическом районе Рязанской области, в 2018-2020 гг. Почва участка – темно-серая лесная, тяжелосуглинистая по механическому составу. Для известкования использован известковый материал Пронского карьера (АДВ – 81,9%), который внесен в 2018 году в расчетных объемах (в зависимости от уровня pH и гидролитической кислотности) поделяночно. Агротехника выращивания сои общепринятая для условий Рязанской области [3]. Посев однострочный, ширина междурядий 45 см, норма высева 0,6 млн. всхожих семян на га. Учет урожая – методом сплошного обмолота растений комбайном Delta с учетной части делянки. Одновременно с взвешиванием отобраны пробы семян на определение их влажности. С учетом влажности (пересчет на влажность 14%) внесена поправка на величину урожая. Наблюдения и учеты – согласно методике государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур [8], статистическая оценка достоверности полученных результатов проведена на основе дисперсионного анализа при 95% уровне значимости [5].

Схема опыта включала следующие варианты: 1 – без внесения извести (контроль), 2 – известкование по 1,0 гидролитической кислотности (6,1 т/га извести), 3 – известкование по 1,5 нормы гидролитической кислотности (9,1 т/га извести). Расположение делянок систематическое. Общая площадь делянки 135,0 м^2, учетная – 100,0 м^2, повторность – 3-х кратная.

Вегетационные периоды, в течение которых проводили наблюдения, существенно различались по метеорологическим условиям. В 2018 году в начале вегетации растений наблюдалась почвенная и воздушная засуха (дефицит осадков составил 12,2-44,4 мм и температура мая-июня выше среднемноголетних значений на 6,6-3,3°С), ГТК – 0,59. В 2019 году наблюдались повышенные температуры с достаточным количеством осадков в первой половине вегетации, приближением к среднемноголетним значениям по температурному режиму и уменьшением количества осадков в генеративный период развития растений сои, ГТК – 0,70.

В целом, вегетационный период 2020 года характеризуется как «достаточно увлажненный», ГТК=1,35. В июне, при среднемесячной температуре 20,9°С, осадков выпало 112,9 мм, что оказало положительное влияние на линейный рост растений. В фазы бутонизация-цветение-образование бобов, которые являются критическими в развитии сои, на фоне повышенных температур воздуха, осадков выпало 71,0 мм, что также благоприятно сказалось на формировании урожая сои. Генеративный период проходил при благоприятных погодных условиях.

Результаты и обсуждение. Исследования показали, что известкование

Таблица 1 – **Влияние известкования на почвенное плодородие**

Варианты опыта	pHkcl	P_2O_5, мг/кг	K_2O, мг/кг	гумус, %	pHkcl	P_2O_5, мг/кг	K_2O, мг/кг	гумус, %
	перед закладкой опыта, 2018 год				2020 год			
Контроль, без извести	5,1	119,1	128,5	5,0	5,1	183,5	174,2	5,1
1,0 нормы г.к					5,5	193,3	171,2	5,2
1.5 нормы г.к.					5,7	201,4	168,4	5,2

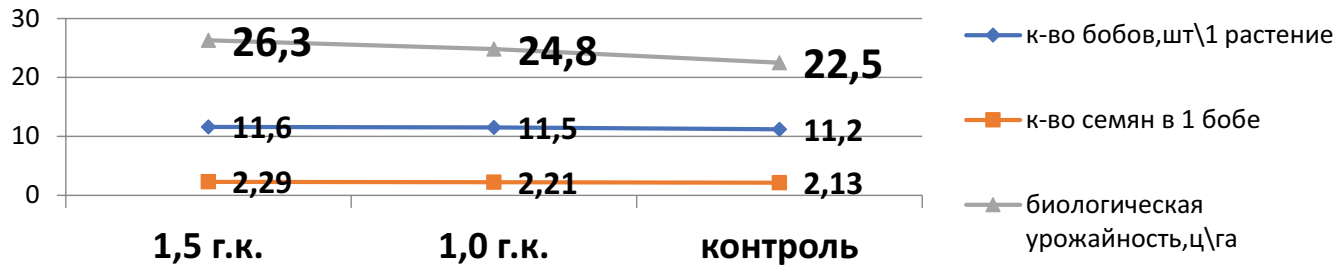


Рисунок 1 – **Влияние известкования на биологическую урожайность, количество бобов на растении и количество семян в бобе**

почвы способствовало снижению кислотности: при внесении извести в дозе 1,5 нормы г.к. на 0,6 единицы (pH), при внесении 1,0 нормы г.к. – на 0,4 единицы (таблица 1). Наличие доступных для растений соединений фосфора в почве – один из основных показателей плодородия, который определяет урожайность всех сельскохозяйственных культур и является одним из главных признаков окультуренности почвы [12]. Дополнительное внесение извести в почву темно-серого лесного типа тяжелосуглинистого механического состава со слабокислой реакцией почвенной среды способствовало увеличению запасов питательных элементов.

Следует отметить, что установлено позитивное влияние известкования на урожайность семян сои (таблица 2). Так, известкование почвы в дозах 1,0 нормы г.к. и 1,5 нормы г.к. способствовало увеличению урожайности зерна сои на 0,49 и 0,54 т/га, соответственно, по сравнению с вариантом без извести (1,98 т/га).

Анализ структуры снопового материала показал, что прибавка урожая сформировалась за счет увеличения количества бобов на 1 растении и количества семян в одном бобе (рисунок 1).

Минимальное количество бобов на одном растении и количество семян в одном бобе сформировались на контроле, без использования извести. На этом же варианте получена и минимальная биологическая урожайность, которая составила 2,25 т/га. Масса 1000 зерен по вариантам опыта не имела существенных различий.

Одним из основных показателей качества зерна сои является содержание белка в семенах. Анализ показал, что внесение извести в дозах 1,0 нормы г.к. и 1,5 нормы г.к. способствовало повышению содержания сырого протеина. Так, при известковании в дозе 1,0 г.к. и 1,5 г.к. – содержание сырого протеина соответственно составило 37,18 и 36,3%, тогда как на контроле (без внесения извести) – 35,61%. При этом известкование практически не повлияло на содержание жира в семенах сои (таблица 2).

В структуре производственных затрат основную долю занимают расходы на средства защиты растений (21%) и семена (44%). Валовая прибыль при внесении извести в дозе 1,0 нормы г.к. и 1,5 нормы г.к. составила 12250 и 13500 руб./га, соответственно.

Заключение. Известкование, как агротехнический прием, оказывает определенное положительное влияние на почвенное плодородие, величину и качество конечной продукции. Известкование почвы в дозах 1,0 нормы г.к. и 1,5 нормы г.к. способствовало увеличению урожайности зерна сои на 24,8% и 26,3%, соответственно, по сравнению с вариантом без извести.

Отмечено положительное воздействие известкования на содержание сырого протеина в семенах сои. В среднем за три года изучения содержание сырого протеина наименьшее было на контроле, а при внесении в дозах 1,0 нормы г.к. и 1,5 нормы г.к. – 37,18 % и 36,3 %, соответственно, что выше контрольного варианта на 1,57% и 0,69%. Наибольшее количество жира в семенах отмечено на контрольном варианте.

Валовая прибыль при внесении извести в дозах 1,0 нормы г.к. и 1,5 нормы г.к. составила 12250 и 13500 руб./га, соответственно.

Таблица 2 – **Влияние известкования на урожайность и качество зерна сои, среднее за 2018-2020 гг.**

Варианты опыта	Урожайность семян, т/га	Содержание, %			Сбор питательных элементов, кг/га	
		сухое вещество	сырой протеин	сырой жир	сырой протеин	сырой жир
Контроль, без известкования	1,98	92,55	35,61	20,09	705	398
1,0 нормы г.к.	2,47	92,32	37,18	20,02	918	494
1,5 нормы г.к	2,52	92,63	36,30	19,81	915	499
$НСР_{05}$	0,21					

Библиографический список

1. Булатова, Н.В. Влияние длительного последействия извести и внесения минеральных удобрений на кислотно-основные свойства дерново-подзолистой почвы и продуктивность многолетних трав / Н.В. Булатова, Н.Т. Чеботарев, Н.В. Регорчук // Пермский аграрный вестник. – 2018. – № 3 (23). – С. 35-41.
2. Гвоздев, В.А. Мониторинг агрохимических свойств почв юго-западной и южной части Рязанской области: коллективная монография под редакцией В.В. Окорокова / В.А. Гвоздев, М.В. Овсянникова, В.Е. Маркова, Е.В. Гуреева // Иваново, 2019. – С. 159-162.
3. Гуреева, Е.В. Инновационная технология возделывания сои в хозяйствах Центрального района Нечерноземной зоны: библиотечка «В помощь консультанту» / Е.В. Гуреева, М.П. Гуреева, Т.А. Фомина, В.З. Веневцев // М.: ФГУ «Российский центр сельскохозяйственного консультирования», 2008. – 34 с.
4. Гуреева, Е.В. Сорт сои Георгия / Е.В. Гуреева, Т.А. Фомина // Вестник российской сельскохозяйственной науки. – 2017. – № 6. – С. 45-46.
5. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов // М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
6. Леонов, С.Н. Влияние известкования на урожайность и качество зерна сои в условиях Орловской области / С.Н. Леонов // Вестник аграрной науки. – 2021. – № 1 (88). – С. 159-164.
7. Лысенко, Н.Н. Влияние известкования на засоренность сои и эффективность гербицидных обработок / Н.Н. Лысенко, Ю.В. Береговая, И.Л. Тычинская, Н.И. Ботуз // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2018. – № 5. – С. 80-85.
8. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур / под общей редакцией М.А. Федина. – М.: Колос, 1983. – Вып. 3. – 184 с.
9. Посевные площади сои в России. Итоги 2019 года. [Электронный ресурс]. – 2020. – Режим доступа: https://ab-centre.ru/news/posevnye-ploschadi-soi-v-rossii-itogi-2019-goda (дата обращения 17.03.2021).
10. Посыпанов, Г.С. Соя в Подмосковье. Сорта северного экотипа для Центрального Нечерноземья и технология их возделывания / Г.С. Посыпанов // М., 2007. – 200 с.
11. Посыпанов, Г. Сорта сои для северной границы ее посевов / Г. Посыпанов, М. Гуреева, Т. Кобозева [и др.] // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2006. – № 3. – С. 61-62.
12. Прокина, Л.Н. Влияние известкования и длительного применения удобрений на питательный режим выщелоченного чернозема под посевами сои / Л.Н. Прокина, А.А. Моисеев, В.И. Каргин // Естественно-технические исследования: теория, методы, практика. Межвуз. сб. научн. тр. – Саранск, 2004. – Вып. IV. – С. 119-121.

Bibliographic list

1. Bulatova, N.V. The influence of long-term aftereffect of lime and mineral fertilizers on the acid-basic properties of sod-podzolic soil and the productivity of perennial grasses / N.V. Bulatova, N.T. Chebotarev, N.V. Remarchuk // Agrarian Bulletin of the Perm. – 2018. № 3 (23). – Pp. 35-41.
2. Gvozdev, V.A. Monitoring of agrochemical properties of soils in the southwestern and southern parts of the Ryazan region: collective monograph edited by V.V. Okorokov / V.A. Gvozdev, M.V. Ovsyannikova, E.V. Markova, E.V. Gureeva. // Ivanovo, 2019. – Pp. 159-162.
3. Gureeva, E.V. Innovative technology of soybean cultivation in the farms of the Central district of the Non-Chernozem zone: bibliotechka «To help the consultant» / E.V. Gureeva, M.P. Gureeva, T.A. Fomina, V.Z. Venevtsev // Moscow: FSU «Russian Center for Agricultural Consulting», 2008. – 34 p.
4. Gureeva, E.V. Soybean variety George / E.V. Gureeva, T.A. Fomina // Bulletin of the Russian agricultural Science. – 2017. – No. 6. – Pp. 45-46.
5. Dospekhov, B.A. Field experiment technique / B.A. Dospekhov // M.: Agropromizdat, 1985. – 351 p.
6. Leonov, S.N. The influence of liming on the yield and quality of soybean grain in the conditions of the Orel region / S.N. Leonov // Bulletin of Agrarian Science. – 2021. – No. 1 (88). – Pp. 159-164.
7. Lysenko, N.N. The effect of liming on soybean contamination and the effectiveness of herbicidal treatments / N.N. Lysenko, Yu.V. Beregovaya, I.L. Tychinskaya, N.I. Botuz // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. – 2018. – No. 5. – Pp. 80-85.
8. Methodology of state variety testing of agricultural crops / under the general editorship of M.A. Fedin. – M.: Kolos, 1983. – Issue 3. – 184 p.
9. Soybean acreage in Russia. Results of 2019. [Electronic resource]. – 2020. – Access mode: https://ab-centre.ru/news/posevnye-ploschadi-soi-v-rossii-itogi-2019-goda (accessed 17.03.2021).
10. Posypanov, G.S. Soy in the Moscow region. Varieties of the northern ecotype for the Central Non-Chernozem region and the technology of their cultivation / G.S. Posypanov // M., 2007. – 200 p.
11. Posypanov, G. Soya varieties for the northern border of its crops / G. Posypanov, M. Gureeva, T. Kobozeva [et al.] // International Agricultural Journal. – 2006. – No. 3. – Pp. 61-62.
12. Prokina, L.N. Influence of liming and long-term application of fertilizers on the nutritional regime of leached chernozem under soybean crops / L.N. Prokina, A.A. Moiseev, V.I. Kargin // Natural and technical research: theory, methods, practice. Interuniversity collection of scientific papers. – Saransk, 2004. – Issue IV. – Pp. 119-121.

Дополнительные сведения об авторах:

Елена Васильевна Гуреева, ведущий научный сотрудник отдела селекции и первичного семеноводства[1], elenagureeva@bk.ru,

Василий Андреевич Гвоздев, директор[2], agrohim_62_2@mail.ru,

Марина Васильевна Овсянникова, начальник отдела мониторинга почв и информационного обеспечения[2], agrohim_62_2@mail.ru,

Вера Ермолаевна Маркова, главный агрохимик[2], agrohim_62_2@mail.ru

Additional information about the authors:

Elena Vasilievna Gureeva, Leading Researcher, Department of Breeding and Primary Seed Production[1], elenagureeva@bk.ru,

Vasily Andreevich Gvozdev, Director[2], agrohim_62_2@mail.ru,

Marina Vasilievna Ovsyannikova, Head of Soil Monitoring and Information Support Department[2], agrohim_62_2@mail.ru,

Vera Ermolaevna Markova, Chief Agrochemist[2], agrohim_62_2@mail.ru

на правах рекламы

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

УДК 633.3:631.67:631.81 DOI: 10.35809/2618-8279-2021-1-5

ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОЗЛЯТНИКА ВОСТОЧНОГО В ПОСЕВАХ МНОГОЛЕТНИХ ТРАВ В РОССИИ

EXPERIENCE OF USING THE GALEGA ORIENTAL IN PERMANENT GRASS CROPS IN RUSSIA

Д. К. Кулик, кандидат сельскохозяйственных наук,
О. В. Головатюк

Всероссийский научно-исследовательский институт орошаемого земледелия

D. K. Kulik, candidate of agricultural sciences,
O. V. Golovatyk

All-Russian Research Institute of Irrigated Agriculture

Козлятник восточный является многолетней бобовой культурой, отличающейся своим долголетием, устойчивостью к болезням и вредителям, это емкий аккумулятор кормового белка. Урожайность данной культуры не уступает традиционным многолетним бобовым травам, таким как клевер, эспарцет, люцерна, а за счет исключительного долголетия использования значительно превосходит их. Выращивание этого, относительно нового в кормовом полеводстве, многолетнего бобового растения позволяет добиться высоких экономических результатов в товарном и племенном животноводстве. Более четверти века Т.Н. Дроновой в этом направлении ведутся исследования во Всероссийском НИИ орошаемого земледелия. Ее работы, проведенные в междуречье Волги и Дона, доказывают, что введение козлятника восточного в севообороты, в том числе в смешанных посевах, дает возможность повысить полноценность корма, его поедаемость, усвояемость и значительно улучшить плодородие почвы за счет действия симбиотических азотофиксирующих микроорганизмов. Снизить расход минеральных удобрений в расчете на единицу получаемой продукции, что, безусловно, является положительным природоохранным компонентом. Выращивание козлятника на орошении должно сопровождаться научным обоснованием основных технологических приемов (способ посева и норма высева), а также экспериментальной проверкой с последующим освоением в производстве. Решением поставленной проблемы и занимается лаборатория многолетних кормовых культур. В статье приведен обзор данных по выращиванию козлятника восточного как в одновидовых, так и в смешанных посевах с бобовыми и злаковыми травами в различных регионах Российской Федерации, имеющих существенные различия в климатических, почвенных и агротехнических условиях. Доказана актуальность этой кормовой культуры в производстве и в науке.

Eastern goat is a perennial legume crop that is distinguished by its longevity, resistance to diseases and pests, and a capacious battery of feed protein. The yield of this crop is not inferior to traditional perennial legumes, such as clover, sainfoin, alfalfa, and due to the exceptional longevity of use significantly exceeds them. The cultivation of this relatively new perennial legume in forage field production allows us to achieve high economic results in commercial and breeding livestock. More than a quarter century in this direction, studies are being conducted T.N. Dronova – All-Russian Research Institute of Irrigated Agriculture. Her work carried out in the interfluve of the Volga and Don rivers proves that the introduction of Eastern goat in crop rotations, including in mixed crops, makes it possible to increase the usefulness of feed, its digestibility, and significantly improve soil fertility due to the action of symbiotic nitrogen-fixing microorganisms. Reduce the consumption of mineral fertilizers per unit of output, which, of course, is a positive environmental component. The cultivation of goatgrass on irrigation should be accompanied by a scientific justification of the main technological techniques (the method of sowing and the seeding rate), as well as an experimental test with subsequent development in production. The laboratory of perennial forage crops deals with the solution of this problem. The article provides an overview of data on the cultivation of Eastern goatgrass in both single-species and mixed crops of goatgrass with legumes and grasses in different regions of the Russian Federation, which have significant differences in climatic, soil and agrotechnical conditions. The relevance of this forage crop both in production and in science is proved.

Ключевые слова: козлятник восточный, многолетние травы, севообороты, плодородие почвы, удобрения, корма, содержание белка.

Keywords: eastern goat grass, perennial grasses, crop rotations, soil fertility, fertilizers, feed, protein content.

Введение. Во втором десятилетии XXI века в Волгоградской области наметилась тенденция к восстановлению и дальнейшему росту поголовья сельскохозяйственных животных. В животноводческих хозяйствах возникает во-

прос обеспечения увеличивающегося поголовья необходимым количеством кормового белка. Наиболее значимым поставщиком белка являются многолетние бобовые травы.

В зоне рискованного земледелия Нижнего Поволжья традиционно используются такие многолетние травы, как люцерна, эспарцет, клевер. В настоящее время возрастает интерес к культуре козлятник восточный, которая отличается своим исключительным долголетием (17 лет и более) и сохранением высокой продуктивности за весь период жизни. В ФГБНУ ВНИИОЗ под руководством заслуженного деятеля науки, доктора сельскохозяйственных наук Т.Н. Дроновой в лаборатории многолетних кормовых культур на протяжении более 15 лет проводятся исследования козлятника восточного. Разработаны технологии его возделывания, которые внедрены в производство в ряде передовых хозяйствах Волгоградской области.

Результаты и обсуждение. С целью обеспечения сельскохозяйственных животных полноценным и сбалансированным кормом существует необходимость возделывания козлятника восточного не только в монопосевах, но также и в составе травосмесей. Так, эксперимент по конвейерному производству кормов, проводимый в ОПХ «Орошаемое» ФГБНУ ВНИИОЗ под научным кураторством Т. Н. Дроновой, показал, что оптимальными для создания на орошении зеленого конвейера на Нижней Волге являются многолетние травы (люцерна, эспарцет, клевер, козлятник, овсяница, ежа, кострец), озимая рожь, озимый тритикале, суданская трава. Эти травы дают высокую урожайность, более 1,3 тыс. т зеленой массы, что обеспечивает полнорационное кормление в течение 175 дней 100 голов молочных коров голштино-фризской породы на площади 34,6 га орошаемых земель [5].

Коллективом того же института доказано, что козлятник восточный в Волгоградской области при орошении в долгосрочном использовании формирует до 64-83 т/га зеленой массы. Наибольшее количество клубеньков в корнях растений козлятника восточного отмечалось в фазу начала цветения в первом укосе – 45-95 шт./раст., доля активных клубеньков составляла 36-60%. Через семь лет использования в почве аккумулировалось до 15 т/га корневой массы. Установлено, что для длительного использования в выводных полях наиболее эффективны пяти-шестикомпонентные смеси из люцерны желтой, клевера белого, козлятника восточного, костреца безостого, овсяницы тростниковой, ежи сборной или мятлика лугового. Дана энергетическая и экономическая оценка выращивания козлятника восточного на орошаемых землях, которая свидетельствует о его высокой эффективности. Отношение аккумулированной в урожае энергии к затратам на его формирование в зависимости от условий выращивания растения менялась от 2,48 до 3,90 [6, 7, 8].

Работы по изучению роста, развития и продуктивности козлятника восточного и в одновидовых, и в составе различных смешанных посевов проводились в ряде научных учреждений РФ и других стран. Исследования, проведенные С.Т. Эседуллаевым в условиях Ивановской области, показывают, что для увеличения продуктивного долголетия сеяных многолетних трав и улучшения качества кормов в травосмесь тимофеевки и клевера необходимо добавить козлятник и люцерну. Оптимальным составом смеси оказался следующий: козлятник, люцерна 50%, тимофеевка 25%, клевер 25% от полной нормы высева в одновидовом посеве или 10 кг/га – козлятника, 7,5 кг/га – люцерны, 3,5 кг/га – клевера, 2,5 кг/га – тимофеевки всхожих семян. Изучены различные способы посева козлятника восточного и его смесей со злаковыми травами, его кормовое и агротехническое значение в условиях Верхней Волги. Также доказано, что козлятник восточный – отличный предшественник для зерновых и технических культур. Проведены исследования по изучению влияния одновидовых и смешанных посевов многолетних трав на плодородие дерново-подзолистой почвы и продуктивность последующих культур. Выявлено, что многолетние бобовые травы козлятник и другие во всех типах посевов накапливают значительное количество условных корневых остатков, богатых азотом. В одновидовом посеве козлятник восточный аккумулирует до 16,6 т/га УКО, 315 кг/га общего и 236 кг/га симбиотического азота, что больше, чем у люцерны и клевера. В смешанных посевах влияние на плодородие почвы наибольшее значение имела люцерна, затем козлятник восточный, клевер [17, 18, 19].

Учеными ФГБНУ ВНИИМЗ, Тверь (Д.А. Вагуниным) изучался козлятник восточный – в смеси со злаковыми травами на мелиоративных землях в условиях Нечерноземья. Проведенные исследования привели к выводам, что бобово-злаковые травосмеси, используемые на сено (сорт козлятника восточного Кривич в смеси со злаками) показали наибольшую продуктивность – 7,4 т/га. Урожайность козлятника восточного в чистых посевах составила: Гале – 7,0 т/га, Юбиляр – 6,9 т/га, Кривич – 6,7 т/га. Н.Н. Иванова и другие провели исследования перспективных сортов козлятника восточного – Гале, Юбиляр и Кривич в травосмесях с многолетними злаками в условиях Верхневолжского Нечерноземья. Сделаны выводы, что введение козлятника восточного в травосмесь со злаками улучшает рост и развитие растений, уменьшает засоренность посевов, повышает качество кормов. А.Д. Капсамун с коллегами провели работы по изучению сенокосных травостоев на основе новых видов и сортов злаковых и бобовых трав, как в смешанных, так и в одновидовых посевах. Наибольшую урожайность имели одновидовые посевы козлятника восточного сорта Юбиляр – 11,7 т/га сухой массы [1, 2, 3, 4].

В Омском ГАУ во главе с доктором сельскохозяйственных наук А.Ф. Степановым представлены монография и ряд статей по итогам многолетней научно-исследовательской работы об интродукции козлятника восточного в Сибири. Отмечаются – низкое содержание алкалоидов (галегина, пеганина и др.) в зеленой массе козлятника, что не вызывает интоксикаций у животных; способность создавать не изреживающийся с годами травостой; зимостойкость – 96%; засухоустойчивость; долговечность; пастбищевыносливость; способность очищать поля от вредителей, болезней и сорняков, восстанавливать плодородие почвы, ее структуру; высокая продуктивность; прекрасная облиственность. Указывается на высокую кормовую ценность и экономическую эффективность возделывания этой культуры. Установлено, что злаково-бобовые травосмеси с козлятником восточным урожайнее его одновидовых посевов [13, 14].

Г.П. Чепелев провел сравнительную оценку козлятника восточного с другими бобовыми травами и их смесями с кострецом безостым в условиях Приамурья. Установлено, что в бобово-злаковых травосмесях выход сухого вещества выше, чем в одновидовых. Содержание сырого протеина наибольшим было в одновидовых посевах козлятника восточного и составило 15,9% переваримого протеина на 1 кормовую единицу у козлятника восточного, это больше, чем у эспарцета и клевера, – 154-167 г. Сотрудниками ФГБНУ ВНИИ сои, г. Благовещенск, разработаны пути снижения экономических затрат для сельскохозяйственных предприятий Приамурья за счет интродукции новых бобовых трав, в том числе и козлятника восточного. Даны рекомендации по оптимальной норме высева – 4,5 млн. всхожих семян на гектар. Также установлено, что эта культура на второй и последующие годы жизни подавляет

как однолетние, так и многолетние сорняки. Выявлено, что наилучший способ высева семян на корм – рядовой (ширина междурядий 15 см), а на семена – широкорядный [16].

В Иркутском ГАУ А.А. Мартемьяновой была дана оценка симбиотическим отношениям многолетних трав в совместных агрофитоценозах в условиях Прибайкалья. Обнаружено взаимное положительное влияние компонентов друг на друга. Так, густота стояния козлятника восточного и костреца безостого в травосмесях оказалась большей, увеличивающейся в конце весеннего периода [11].

Козлятник восточный в смешанных посевах исследовали А.П. Кислицина и другие, на базе НИИ сельского хозяйства Северо-Востока им. Рудницкого. Сделано заключение, что возделывание злаковых культур в смеси с бобовыми компонентами гарантирует получение высококачественных кормов без применения удобрений [10]. А.Б. Никулин отмечает экономическую целесообразность смесей козлятника восточного со злаковыми травами в луговых агросистемах Ленинградской области [12].

Научный эксперимент, проведенный в Волжском НИИ гидротехники и мелиорации ученым В.А. Шадских, показал, что козлятник восточный при орошении отличается высокой продуктивностью, особенно при выращивании в кормосмесях, это подтверждают результаты ранее проведенных исследований. Оценка продуктивности козлятника, посеянного в чистом виде и в кормосмеси, в условиях орошения показала более низкую урожайность одновидовых посевов, чем совместных. Наибольшей урожайностью в среднем за годы исследований отличалась смесь козлятника с кострецом безостым – 59,7 т/га зеленой массы, наименьшей – одновидовые посевы козлятника восточного, 52,4 т/га зеленой массы [15].

ФГУП Госплемзавод «Орошаемое», козлятник восточный

В Пермской ГСХА провели тридцатипятилетние исследования козлятника восточного в Уральском регионе. Отмечается уникальность этого растения: долголетнее плодоношение – 10-15 лет, способность формировать вегетативную массу после схода снега, в Пермском крае – 15-20 мая. Доказано, что увеличение ширины междурядий с 15 до 45 и 60 см повышает урожайность семян с 320 до 366 и 388 кг/га. Доказана актуальность этой кормовой культуры как в производстве, так и в науке [9].

Заключение. Таким образом, козлятник восточный по комплексу хозяйственно ценных признаков – перспективная кормовая культура для возделывания на орошаемых землях Нижнего Поволжья, способная формировать от 30 до 90 т/га высококачественной зеленой массы, накапливать в почве 13-16 т/га сухих корней с содержанием 270-320 кг азота, 80-95 кг фосфора, 160-200 кг/га калия. Несомненна актуальность возделывания козлятника восточного в кормопроизводстве и семеноводстве в широком ареале страны. В науке эта культура также имеет огромный интерес.

Библиографический список

1. Вагунин, Д.А. Многолетние травостои на основе новых сортов козлятника восточного и интенсивных видов злаковых трав / Д.А. Вагунин, Н.Н. Иванова, Н.Н. Амбросимова // Международный научно-исследовательский журнал. – 2019. – № 6 (84). – С. 97-100.

2. Вагунин, Д.А. Многолетние травостои на основе новых сортов козлятника восточного и интенсивных видов злаковых трав / Д.А. Вагунин, А.Д. Капсамун, Н.Н. Иванова, Н.Н. Амбросимова // Бюллетень науки и практики. – 2018. – Т. 4. – №10.

3. Д.А Вагунин. Бобово-злаковые травостои сенокосного типа на основе новых сортов козлятника восточного / Д.А. Вагунин, А.Д. Капсамун, Н.Н. Иванова, Н.Н. Амбросимова // Новости науки в АПК. – 2019. – № 3 (12). – С. 415-418.

4. Вагунин, Д.А. Козлятник восточный в смеси со злаковыми травами на мелиорированных землях в условиях Нечерноземья / Д.А. Вагунин, А.Д. Капсамун, Н.Н. Иванова, Н.Н. Амбросимова // Международный научно-исследовательский журнал. – 2018. – № 4 (70). – С. 50-53.

5. Дронова, Т.Н. Кормовые конвейеры для высокопродуктивного крупного рогатого скота на орошаемых землях / Т.Н. Дронова, Н.И. Бурцева // Орошаемое земледелие. – 2020. – № 1. – С. 25-28.

Bibliographic list

1. Vagunin, D.A. Perennial herbage based on new varieties of oriental goat's rue and intensive species of cereal grasses / D.A. Vagunin, N.N. Ivanova, N.N. Ambrosimova // International Research Journal. – 2019. – No. 6 (84). – Pp. 97-100.

2. Vagunin, D.A. Perennial herbage based on new varieties of oriental goat's rue and intensive species of cereal grasses / D.A. Vagunin, A.D. Kapsamun, N.N. Ivanova, N.N. Ambrosimova // Bulletin of Science and Practice. – 2018. – Vol. 4. – No. 10.

3. D.A. Vagunin. Legume-cereal grass stands of hay type based on new varieties of eastern goat's rue / D.A. Vagunin, A.D. Kapsamun, N.N. Ivanova, N.N. Ambrosimova // Science news in the agro-industrial complex. – 2019. – No. 3 (12). – Pp. 415-418.

4. Vagunin, D.A. Oriental goat's rue mixed with cereal grasses on reclaimed lands in the Non-Chernozem region / D.A. Vagunin, A.D. Kapsamun, N.N. Ivanova, N.N. Ambrosimova // International Research Journal. – 2018. – No. 4 (70). – Pp. 50-53.

5. Dronova, T.N. Feed conveyors for highly productive cattle on irrigated lands / T.N. Dronova, N.I. Burtseva // Irrigated agriculture. – 2020. – No. 1. – Pp. 25-28.

6. Dronova, T.N. The main methods of cultivation of the eastern goat's rue on irrigated lands / T.N. Dronova, N.I. Burtseva, O. V. Golovatyuk // Scientific life. – 2019. – No. 10 (98). – Pp. 1556-1563.

6. Дронова, Т.Н. Основные приемы возделывания козлятника восточного на орошаемых землях / Т.Н. Дронова, Н.И. Бурцева, О.В. Головатюк // Научная жизнь. – 2019. – № 10 (98). – С. 1556-1563.

7. Дронова, Т.Н. Ресурсосберегающая технология возделывания поликомпонентных смесей многолетних трав на орошаемых землях Нижнего Поволжья / Т.Н. Дронова, Н.И. Бурцева // Проблемы развития АПК региона. – 2018. – № 1 (33). – С. 19-22.

8. Дронова, Т.Н. Технология возделывания козлятника восточного на орошаемых землях // АгроСнабФорум. – 2018. – № 7 (163). – С. 54-55.

9. Зубарев, Ю. Н. Козлятник восточный – культура XXI века / Ю.Н. Зубарев, Л. В. Фалалеева, Я.В. Субботина, М.А. Нечунаев // Пермский аграрный вестник. – 2016. – № 4 (16). – С. 4-9.

10. Кислицина, В.А. Козлятник восточный в смешанных посевах / В.А. Кислицина, В.А. Фигурин, А.А. Вяткина // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. – 2006. – №8. – С. 117-119.

11. Мартемьянова, А.А. Оценка симбиотических отношений многолетних растений в совместных агрофитоценозах в условиях Предбайкалья / А.А. Мартемьянова, Ш.К. Хуснидинов // Нучно-практический журнал «Вестник ИрГСХА». – 2020. – № 97. – С. 33-41.

12. Никулин, А. Б. Эффективность возделывания бобовых и бобово-злаковых травостоев с козлятником восточным в Ленинградской области // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2015. – № 41. – С. 21-24.

13. Степанов, А.Ф. Продуктивность и азотофиксирующая способность козлятнико-злаковых травосмесей в Западной Сибири // Вестник Омского ГАУ. – 2020. – № 1 (37). – С. 74-82.

14. Степанов, А.Ф. Козлятник восточный: биология, возделывание, использование: монография / А.Ф. Степанов, В.В. Христич, С.Н. Александрова; под общ. ред. А.Ф. Степанова // М-во сел. хоз-ва Рос. Федерации, Ом. гос. аграр. ун-т им. П.А. Столыпина. – Омск: Изд-во ФГБОУ ВО Омский ГАУ, 2017. – 420 с.: ил. ISBN 978-5-9500125.

15. Шадских, В.А. Ресурсосберегающая технология возделывания козлятника восточного в условиях орошения / В.А. Шадских, В.Е. Кижаева, О.Л. Рассказова // Орошаемое земледелие. – №4. – 2019. – С. 30-33.

16. Чепелев, Г.П. Сравнительная оценка козлятника восточного с другими бобовыми травами и их смесями с кострецом безостым / Г.П. Чепелев, Н.С. Слободяник, Т.М. Слободяник, А.В. Чепелева // Материалы научно-практической конференции. Совмещенные посевы полевых культур в севообороте агроландшафта. – 2016. – С. 350-353.

17. Эседуллаев, С.Т. Кормовое и агротехническое значение козлятника восточного и его смесей со злаковыми травами в условиях Верхневолжского региона // Горное и сельское хозяйство. – 2017. – № 1. – С. 81-88.

18. Эседуллаев, С.Т. Научные основы адаптивной технологии возделывания нетрадиционных многолетних трав в одновидовых и смешанных посевах на дерново-подзолистых почвах Верхневолжья // Коллективная монография в 2 томах. ФГБНУ «Верхневолжский аграрный научный центр». Суздаль, 2018. – С. 198-213.

19. Эседуллаев, С.Т. Влияние одновидовых и смешанных посевов многолетних трав на плодородие дерново-подзолистой почвы и продуктивность последующих культур // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2019. – № 11 (190). – С. 18-26.

7. Dronova, T.N. Resource-saving technology of cultivation of multicomponent mixtures of perennial grasses on irrigated lands of the Lower Volga region / T.N. Dronova, N.I. Burtseva // Problems of development of the agro-industrial complex of the region. – 2018. – No. 1 (33). – Pp. 19-22.

8. Dronova, T.N. Technology of cultivation of eastern goat's rue on irrigated lands // AgroSnabForum. – 2018. – No. 7 (163). – Pp. 54-55.

9. Zubarev, Yu. N. Oriental goat – the culture of the XXI century / Yu.N. Zubarev, L.V. Falaleeva, Ya.V. Subbotina, M.A. Nechunaev // Perm Agrarian Bulletin. – 2016. – No. 4 (16). – Pp. 4-9.

10. Kislitsin, V.A. Oriental goat's rue in mixed crops / V.A. Kislitsin, V.A. Figurin, A.A. Vyatkina // Agricultural science of the Euro-North-East. – 2006. – No. 8. – Pp. 117-119.

11. Martemyanova, A.A. Evaluation of symbiotic relations of perennial plants in joint agrophytocenoses in the conditions of Cisbaikalia / A.A. Martemyanova, Sh.K. Khusnidinov // Scientific-practical journal «Bulletin of Irautskoyts State Agricultural Academy». – 2020. – No. 97. – Pp. 33-41.

12. Nikulin, A.B. Efficiency of cultivation of legumes and legume-cereal grasses with oriental goat's rue in the Leningrad region // Bulletin of the St. Petersburg State Agrarian University. – 2015. – No. 41. – Pp. 21-24.

13. Stepanov, A.F. Productivity and nitrogen-fixing ability of goat-cereal grass mixtures in Western Siberia // Bulletin of Omsk State Agrarian University. – 2020. – No. 1 (37). – Pp. 74-82.

14. Stepanov, A.F. Oriental goat's rue: biology, cultivation, use: monograph / A.F. Stepanov, V.V. Khristich, S.N. Alexandrova; under total. ed. A.F. Stepanova // Ministry of Agriculture of the Russian Federation, Ohm. state agrarian un-t them. P.A. Stolypin. – Omsk: Publishing House of Omsk State Agrarian University, 2017. – 420 p.: ill. ISBN 978-5-9500125.

15. Shadskikh, V.A. Resource-saving technology of oriental goat's rue cultivation under irrigation conditions / V.A. Shadskikh, V.E. Kizhaeva, O. L. Rasskazova // Irrigated agriculture. – No. 4. – 2019. – Pp. 30-33.

16. Chepelev, G.P. Comparative evaluation of the oriental goat's rue with other leguminous herbs and their mixtures with awnless rump / G.P. Chepelev, N.S. Slobodyanik, T.M. Slobodyanik, A.V. Chepeleva // Materials of the scientific-practical conference. Combined sowing of field crops in the crop rotation of the agricultural landscape. – 2016. – Pp. 350-353.

17. Esedullaev, S.T. Forage and agrotechnical value of the eastern goat's rue and its mixtures with cereal grasses in the conditions of the Upper Volga region // Mining and agriculture. – 2017. – No. 1. – Pp. 81-88.

18. Esedullaev, S.T. Scientific bases of adaptive technology of cultivation of non-traditional perennial grasses in single-species and mixed crops on sod-podzolic soils of the Upper Volga region // Collective monograph in 2 volumes. FSBSI «Upper Volga Agrarian Research Center». Suzdal, 2018. – Pp. 198-213.

19. Esedullaev, S.T. The influence of single-species and mixed crops of perennial grasses on the fertility of sod-podzolic soil and the productivity of subsequent crops // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. – 2019. – No. 11 (190). – Pp.18-26.

Дополнительные сведения об авторах:

Дмитрий Константинович Кулик, старший научный сотрудник, galstuk107@yandex.ru,

Ольга Владимировна Головатюк, младший научный сотрудник, golovatuk2011@yandex.ru

Additional information about the authors:

Dmitry Konstantinovich Kulik, Senior Researcher, galstuk107@yandex.ru,

Olga Vladimirovna Golovatyuk, Junior Researcher, golovatuk2011@yandex.ru

УДК 635.624 – 631.527 DOI: 10.35809/2618-8279-2021-1-13

НОВИНКА СЕЛЕКЦИИ СТОЛОВОЙ ТЫКВЫ – СОРТ ЭЛИЯ

NEW IN TABLE PUMPKIN BREEDING – VARIETY ELIA

Т. М. Никулина,
Д. П. Курунина

Быковская бахчевая селекционная опытная станция – филиал ФГБНУ «Федеральный научный центр овощеводства»

T. M. Nikulina,
D. P. Kurunina

Bykovskaya melon breeding experimental station – branch of the «Federal research center for vegetable growing»

Одна из важнейших задач селекции – создание сортов, дающих продукцию высокого качества. В нашем регионе районировано 116 сортов тыквы, но имеющийся ассортимент не в полной мере отвечает требованиям современного производства. Исследования проводились на Быковской бахчевой селекционной опытной станции. Работа проводилась методом межсортовой гибридизации с последующим индивидуальным отбором. Цель исследований – создать сорт тыквы крупноплодной, отличающийся высокими вкусовыми, пищевыми и технологическими качествами, устойчивостью к био– и абиофакторам среды, с высоким потенциалом продуктивности, адаптированный к почвенно-климатическим условиям Нижнего Поволжья. Результатом многолетней селекционной работы (1997-2019 годы) явилось создание нового сорта столовой тыквы Элия, отличающегося хорошим качеством плодов в сочетании с высоким потенциалом продуктивности. По содержанию сухих веществ сорт Элия превосходит стандарт сорт Волжская серая 92 на 3,2% в среднем за три года. Также новый сорт превосходит стандарт по содержанию общего сахара на 2,05%, каротина на 12,75 мг%, витамина С на 8,95 мг%. Сорт Элия является относительно устойчивым к основным заболеваниям тыквы, характерным для зоны Нижнего Поволжья, – антракнозу и мучнистой росе. По данным исследований, новый сорт поразился мучнистой росой в среднем на 66% при балле поражения 1,6, стандарт Волжская серая 92 – процент поражения составил 83,0%, балл поражения 1,9. Поражение антракнозом нового сорта и стандарта составило 76,5% при балле 1,3 и 93,7% при балле 2,3 соответственно. Таким образом, в результате селекционной работы создан новый сорт тыквы Элия, значительно превосходящий по всем хозяйственно-ценным признакам сорт-стандарт Волжская серая 92.

One of the most important tasks of breeding is the creation of varieties that give high quality products. In our region, 116 pumpkin varieties have been zoned, but the available assortment does not fully meet the requirements of modern production. Research was carried out at the Bykovskaya melon selection experimental station. The work was carried out by the method of intervarietal hybridization with subsequent individual selection. The aim of the research is to create a pumpkin variety that is distinguished by high taste, nutritional and technological qualities, resistance to bio– and abiofactors of the environment, with a high productivity potential, adapted to the soil and climatic conditions of the Lower Volga region. The result of many years of breeding work (1997-2019) was the creation of a new variety of table pumpkin Elia, which is distinguished by high quality fruits combined with high productivity potential. In terms of dry matter content, the Eliya variety exceeds the standard variety Volzhskaya seraya 92 by 3.2% on average over three years. Also, the new variety exceeds the standard in terms of total sugar content by 2.05%, carotene by 12.75 mg%, and vitamin C by 8.95 mg%. The Eliya variety is relatively resistant to the main diseases of pumpkin, characteristic of the Lower Volga region, anthracnose and powdery mildew. According to research data, the new variety was struck by powdery mildew on average by 66% with a score of 1.6, the standard Volzhskaya gray 92 – the percentage of damage was 83.0%; score of 1.9. The lesion with anthracnose of the new variety and standard was 76.5% with a score of 1.3 and 93.7% with a score of 2.3, respectively. Thus, as a result of breeding work, a new pumpkin variety Elia was created, significantly superior in all economically valuable traits to the standard variety Volzhskaya gray 92.

Ключевые слова: тыква, сорт, урожайность, качество.

Keywords: pumpkin, variety, yield, quality.

Введение. Одна из важнейших задач селекции – создание сортов, дающих продукцию высокого качества. Плоды новых высокопродуктивных сортов тыквы должны иметь отличные технологические и пищевые свойства независимо от погодных условий. Тыква является ценным продуктом питания, источником углеводов, витаминов, минеральных солей и пищевых волокон, необходимых для нормального функционирования организма человека. Причем гармоничное сочетание в тыкве витаминов, белков, ферментов делает ее незаменимой в диетическом питании детей и больных. По мере развития общества, подъема уровня жизни и роста научных знаний отношение и требование к пище у людей меняется. Все чаще заостряется внимание на целебном значении, диетических свойствах пищи [1].

Одним из важнейших направлений в селекции тыквы является создание высокопродуктивных сортов с высоким качеством плодов. Качество урожая этой культуры определяет целый ряд признаков: внешний вид плода (форма, окраска, однородность); повышенное содержание биохимических

Тыква Сорт Элия

ценных веществ (сухое вещество, сахара, витамины, минеральные соли, пектиновые вещества, каратиноиды и др.); вкусовые качества плодов (аромат, сочность, консистенция [2].

В нашем регионе районировано 116 сортов тыквы, но имеющийся ассортимент сортов столовой тыквы, в полной мере отвечающий требованиям современного производства, ограничен. Поэтому перед нами стояла задача создать и внедрить в производство сорт с высоким качеством плодов и потенциалом продуктивности. Цель исследований – создать сорт тыквы крупноплодной, отличающийся высокими вкусовыми, пищевыми и технологическими качествами, устойчивостью к био– и абиофакторам среды, с высоким потенциалом продуктивности, адаптированный к почвенно-климатическим условиям Нижнего Поволжья.

Актуальность и новизна работы состоит в том, что полученный новый сорт столовой тыквы существенно отличается от созданных ранее высокими вкусовыми, пищевыми и технологическими качествами. В условиях засушливого климата Нижнего Поволжья он позволяет получать стабильные урожаи высококачественных плодов с повышенным содержанием сухих веществ, сахаров и витаминов.

В ходе исследований решались следующие задачи:

– изучить имеющийся генофонд тыквы;

– подобрать исходный материал тыквы крупноплодной для включения его в гибридизацию;

– получить новый исходный материал для селекции нового сорта с заданными свойствами;

– провести комплексную оценку выделенных форм по продуктивности, устойчивости к болезням, потребительским качествам;

– изучить полученный материал и отобрать перспективные сортообразцы по основным направлениям селекции.

Материалы и методы. Исследования проводились на Быковской бахчевой селекционной опытной станции с использованием существующих методик, рекомендаций, стандартов [3, 4, 5, 6]. В селекционной работе использовались классические методы: межсортовая гибридизация, индивидуальный отбор, инцухт.

В процессе опытных исследований был проведен комплекс необходимых наблюдений, учетов и анализов. В том числе: фенологические наблюдения, полевой и биохимический анализ плодов, учет урожая и поражения растений болезнями и вредителями, а также проведена оценка отличимости, однородности и стабильности сорта, устойчивости сорта к мучнистой росе и антракнозу при искусственном заражении.

Результаты и обсуждение. Исследовательская работа проводилась в

Таблица 1 – **Характеристика нового сорта тыквы Элия**

Показатели	Сорт Элия				Стандарт Волжская серая 92			
	2017	2018	2019	среднее	2017	2018	2019	среднее
Вегетационный период, сут.	115	117	109	114	121	120	120	120
Средняя масса плода, кг	5,1	6,1	5,4	5,5	5,6	8,6	7,0	7,1
Урожайность, т/га	14,8	17,3	19,1	17,1	11,9	20,9	16,6	16,5
$НСР_{05}$ – 0,74 т/га								

Таблица 2 – **Биохимические показатели сорта тыквы Элия в сравнении со стандартом (2017-2019 гг.)**

Показатели	Сорт Элия				Стандарт Волжская серая 92			
	2017	2018	2019	среднее	2017	2018	2019	среднее
Сухое вещество, %	10,9	12,1	13,0	12,0	8,7	10,5	7,2	8,8
Общий сахар, %	6,10	8,15	10,0	8,08	5,65	6,10	6,35	6,03
Сахароза, %	3,13	5,89	7,30	5,44	2,56	3,37	3,09	3,0
Витамин С, мг %	16,21	12,84	20,9	16,65	5,69	10,68	6,60	7,7
Каротин, мг %	7,0	26,1	-	16,55	3,9	3,6	-	3,8
Нитраты, мг/кг	46,1	41,0	16,3	34,47	40,1	41,0	3,9	28,3

селекционных питомниках, согласно принятой схеме:

1. Питомник исходного материала:
   – коллекция,
   – гибридный питомник
2. Селекционный питомник
3. Контрольный питомник
4. Предварительное сортоиспытание
5. Конкурсное сортоиспытание
6. Производственное сортоиспытание.

В работе использованы экспериментальные данные, полученные авторами, а также результаты конкурсного сортоиспытания, полевых и биохимических исследований [7]. Результатом многолетней селекционной работы (1997-2019 годы) явилось создание нового сорта столовой тыквы Элия.

Характеристика сорта тыквы Элия. Среднераннего срока созревания, от всходов до сбора плодов 110-115 суток. Растение длинноплетистое, средней мощности. Листовая пластинка пятиугольная, средней величины. Плод плоскоокруглой формы (индекс 0,4), поверхность слабосегментированная, гладкая или с элементами сетки. Окраска плода серая, без рисунка. Средняя масса плода 5,5 кг, максимальная – 9 кг. Кора кожистая гнущаяся. Мякоть средней толщины (4,0-6,0 см), среднеплотная, сочная, сладкая, окраска от интенсивно-желтой до оранжевой.

Семена среднего размера (1,8-2,0 см), эллиптической формы, белые, гладкие. Масса 1000 семян 280,0 г, выход семян – 0,7-0,8%. Урожайность плодов на богаре в годы конкурсного испытания (2017-2019) составила 14,8-19,3 т/га. Химический состав плодов: сухое вещество – 12,0-18,0%, сумма сахаров – 6,1-8,15%, витамина С – 12,84-16,21%, каротина – 2,61-7,0мг%. Сорт обладает высокой устойчивостью к мучнистой росе и антракнозу. Адаптирован к экстремальным условиям среды: засухе, высоким и низким температурам. Транспортабельность и лежкость плодов высокие.

Ценность сорта: высокое качество плодов в сочетании с высоким потенциалом продуктивности, устойчивость к био– и абиофакторам среды. Высокое содержание основных питательных веществ в плодах позволяет широко использовать их в питании и переработке для детского диетического питания.

Агротехника возделывания сорта общепринятая для крупноплодной тыквы. Сорт не требователен к плодо-

Таблица 3 – **Устойчивость нового сорта тыквы Элия к мучнистой росе и антракнозу при искусственном заражении (2016-2018 гг.)**

Название сорта	поражение			
	мучнистой росой		антракнозом	
	балл	%	балл	%
2016 год				
Волжская серая 92 – стандарт	1,6	91,2	2,9	100,0
Элия	1,7	68,2	1,5	69,2
2017 год				
Волжская серая 92 – стандарт	1,9	80,0	2,2	100,0
Элия	1,5	40,0	1,0	80,0
2018 год				
Волжская серая 92 – стандарт	2,2	77,8	1,9	81,2
Элия	1,6	90,0	1,3	80,2
среднее за 3 года				
Волжская серая 92 – стандарт	1,9	83,0	2,3	93,7
Элия	1,6	66,0	1,3	76,5

родию почв, но отзывчив на удобрение и орошение. Стабильный урожай дает на каштановых супесчаных и легких суглинистых почвах. Характеристика основных хозяйственно-ценных свойств сорта Элия по годам испытаний в сравнении со стандартом Волжская серая приводится в таблицах 1 и 2.

Анализ результатов испытаний показал, что новый сорт Элия превышает стандарт Волжская серая 92 по основным показателям: урожайности, содержанию сухих веществ, сахаров, витамина С и каротина.

Испытания на устойчивость к заболеваниям при искусственном заражении показали высокую устойчивость сорта Элия к мучнистой росе и антракнозу (таблица 3).

В 2019 году новый сорт столовой тыквы Элия был передан в Государственное сортоиспытание и в настоящее время проходит экспертную оценку сорта.

Заключение. Новый сорт столовой тыквы Элия отличается высоким качеством плодов в сочетании с высоким потенциалом продуктивности. По содержанию сухих веществ, сахаров и витамина С значительно превосходит стандарт Волжская серая 92. Сорт обладает высокой устойчивостью к заболеваниям, к заболеваниям и абиофакторам среды, адаптирован к условиям Нижнего Поволжья. Высокое качество плодов позволяет широко использовать их в питании и для переработки на детское питание. Сорт не требователен к плодородию почв, пригоден для интенсивной технологии возделывания. Рекомендован для возделывания в хозяйствах Нижнего Поволжья.

Библиографический список

1. Быковский, Ю.А. Товарному бахчеводству России – продуктивные сорта / Ю.А. Быковский, С.В. Малуева, Т.М. Никулина // Картофель и овощи. – 2014. – № 6. – С. 32-34.
2. Колебошина, Т.Г. Особенности агротехнологии бахчевых культур в зоне рискованного земледелия РФ / Т.Г. Колебошина, Ю.А. Быковский // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – Краснодар. – 2016. – № 3(60). – С.123-129.
3. Литвинов, С.С. Методика полевого опыта в овощеводстве / С.С. Литвинов // М.: Россельхозакадемия. – 2011. – С. 11-14.
4. Малуева, С.В. Новинки селекции бахчевых культур / С.В. Малуева, Л.В. Емельянова, Т.М. Никулина // Картофель и овощи. – 2015. – № 7 – С. 35-36.
5. Методика проведения испытаний на отличимость, однородность и стабильность. Тыква крупноплодная. М., 2011. – С. 23.
6. Малуева, С.В. Коллекционные питомники, как основной источник получения исходного материала для селекционной работы в бахчеводстве / С.В. Малуева, Л.В. Емельянова, Т.М. Никулина // Сб. научных трудов. Научное обеспечение отрасли овощеводства в России в современных условиях. – М., 2015. – С. 308-311.
7. Методические указания по селекции бахчевых культур – М., 1989. – С. 14-15.
8. Никулина, Т.М. Создание конкурентоспособных сортов тыквы для Нижнего Поволжья / Т.М. Никулина, Д.П. Курунина // Овощи России. – № 4. – 2019. – С. 54-57.
9. Плешков, Б.П. Практикум по биохимии растений. – М., 1976. – С. 23-26.
10. Солдатенко, А.В. Проблемы производства конкурентной овощной продукции / А.В. Солдатенко, В.Ф. Пивоваров, А.Ф. Разин, М.В. Шатилов [и др.] // Овощи России. 2019. – № 1. – С. 3-7.
11. Тикунова, Т.М. Генетические источники ценных признаков для создания новых сортов бахчевых культур / Т.М. Тикунова, И.В. Гомекова, З.Ф. Мутьева // Сборник материалов 2-ой Международной научно-практической конференции. Краснодар, 2017. – С. 170-172.
12. Фурса, Т.Б. Селекция бахчевых культур. – Методические указания. – Л., 1988. – С. 78.

Bibliographic list

1. Bykovsky, Yu.A. For commodity melon growing in Russia – productive varieties. / Yu.A. Bykovsky, S.V. Malueva, T.M. Nikulina // Potatoes and vegetables. – 2014. – No. 6. – Pp. 32-34.
2. Koleboshina, T.G. Peculiarities of agrotechnology of melons and gourds in the zone of risky farming of the Russian Federation / T.G. Koleboshina, Yu.A. Bykovsky // Proceedings of the Kuban State Agrarian University. – Krasnodar, 2016. – No. 3 (60). – Pp. 123-129.
3. Litvinov, S.S. Field experiment technique in vegetable growing / S.S. Litvinov // – M.: Russian Agricultural Academy. – 2011. – Pp. 11-14.
4. Malueva, S.V. Novelties in breeding melons and gourds / S.V. Malueva, L.V. Emelyanova, T.M. Nikulina // Potatoes and vegetables. – 2015. – No. 7 – Pp. 35-36.
5. Test procedure for distinctness, uniformity and stability. Large-fruited pumpkin. M., 2011. – P. 23.
6. Malueva, S.V. Collection nurseries as the main source of source material for breeding work in melon growing / S.V. Malueva, L.V. Emelyanova, T.M. Nikulina // Sat. scientific papers. Scientific support of the vegetable growing industry in Russia in modern conditions. – M., 2015. – Pp. 308-311.
7. Guidelines for breeding melons and gourds. – M., 1989. – Pp. 14-15.
8. Nikulina, T.M. Creation of competitive pumpkin varieties for the Lower Volga region / T.M. Nikulina, D.P. Kurunina // Vegetables of Russia. – No. 4. – 2019. – Pp. 54-57.
9. Pleshkov, B. P. Workshop on plant biochemistry. – M., 1976. – Pp. 23-26.
10. Soldatenko, A.V. Problems of the production of competitive vegetable products. / A.V. Soldatenko, V.F. Pivovarov, A.F. Razin, M.V. Shatilov [et al.] // Vegetables of Russia. 2019. – No. 1. – Pp. 3-7.
11. Tikunova, T.M. Genetic sources of valuable traits for creating new varieties of melons and gourds / T.M. Tikunova, I. V. Gomekova, Z.F. Mut'eva // Collection of materials of the 2nd International Scientific and Practical Conference. Krasnodar, 2017. – Pp. 170-172.
12. Fursa, T.B. Selection of melons and gourds. – Methodical instructions. L., 1988. – P. 78.

Дополнительные сведения об авторах:

Тамара Михайловна Никулина, старший научный сотрудник отдела селекции, BBSOS34@ yandex.ru,

Дина Павловна Курунина, младший научный сотрудник отдела селекции, BBSOS34 @ yandex.ru

Additional information about the authors:

Tamara Mikhailovna Nikulina, senior researcher, breeding department, BBSOS34 @ yandex.ru,

Dina Pavlovna Kurunina, junior researcher of the breeding department, BBSOS34 @ yandex.ru

УДК 633.522:631.352.5 DOI: 10.35809/2618-8279-2021-1-2

ОБЗОР ОТЕЧЕСТВЕННЫХ И ЗАРУБЕЖНЫХ КОНОПЛЕУБОРОЧНЫХ КОМБАЙНОВ

OVERVIEW OF DOMESTIC AND FOREIGN HEMP HARVESTERS

Я. В. Калинин, кандидат технических наук,
А. А. Смус,
Н. А. Сурганов

Волгоградский государственный технический университет

Ya. V. Kalinin, candidate of technical sciences,
A. A. Smus,
N. A. Surganov

Volgograd State Technical University

В настоящее время, когда с каждым годом проблем с экологией становится только больше, человечество в поиске экологически чистых продуктов. Таковым является техническая конопля. Издревле конопля была источником питания для крестьян. Также они изготавливали из культурной конопли себе одежду. На данный момент развитые страны всего мира активно сеют техническую коноплю на своих территориях. В России за последние три года наблюдается рост производства культурной конопли, но цифры конечного продукта пока несравнимы с зарубежными. Это связано с рядом проблем в агропромышленном комплексе нашей страны. Основная – устаревшая методическая литература, и, как следствие, слабо подготовленные специалисты. Вторая проблема – отсутствие качественных машин для работы с культурной коноплей. Данная статья посвящена обзору отечественных и зарубежных машин для обслуживания коноплеводов, выявлению достоинств и недостатков сельскохозяйственной техники. Первый рассматриваемый отечественный аппарат – коноплеуборочный комбайн КПП-1,8. Способ агрегатирования данного комбайна прицепной. Основные узлы: режущий аппарат; травоотделитель; секционный, игольчатый и зажимной транспортеры; молотильный аппарат; транспортер вороха; терка; битера; веялка; элеватор семян со шнеком; бункер с двумя шнеками и вязальный аппарат. Это устаревший представитель отечественной техники для уборки конопли. Из новейших разработок российской промышленности – модернизированный под уборку конопли комбайн RSM F 2450 с роторной жаткой ЖР-600 компании «Ростсельмаш». Способ агрегатирования данного комбайна – самоходный. Так как компания относительно недавно начала работать с коноплеводами, конкурировать с зарубежными аналогами пока неспособна. Первая из зарубежных рассматриваемых машин, это комбайн немецкой компании Class, созданный на базе трактора Claas Xerion 4000. Для срезания растений на трактор установили роторную жатку Kemper 460 Plus. Способ агрегатирования данного комбайна – самоходный. Для срезания верхней части конопли был установлен модифицированный стриппер британской компании Shelbourne Reynolds. Второй рассматриваемый аппарат, произведенный зарубежными предприятиями, это переоборудованный зерноуборочный комбайн Deutz-Fahr-6090, компании DEUTZ FAHR. Используется для сбора низко растущей культурной конопли. Способ агрегатирования данного комбайна – самоходный. Для уборки конопли на комбайн установили серийную кукурузную жатку Kemper. Данный обзор показал, что советская техника устарела и не способна конкурировать на рынке. Российские машины требуют доработок, чтобы конкурировать с зарубежными аппаратами. Зарубежные комбайны эффективны, недостатком является дороговизна.

At the present time, when every year the problems with the environment only increase, mankind is in search of environmentally friendly products. This is technical hemp. Since ancient times, hemp has been a source of food for peasants. Also, peasants made clothes for themselves from cultural hemp. At the moment, developed countries around the world are actively sowing industrial hemp in their territories. In Russia, over the past three years, there has been an increase in the production of cultural hemp, but the figures for the final product are still incomparable with foreign colleagues. This is due to a number of problems in the agro-industrial complex of our country. The first main problem is outdated methodological literature and, as a result, poorly trained specialists. The second main problem is the lack of quality machines for working with cultivated hemp. This article is devoted to a review of domestic and foreign machines for servicing cannabis growers, identifying the advantages and disadvantages of agricultural machinery. The first domestic device under consideration is the KPP hemp harvester – 1.8. The method of aggregating this combine is trailed. Main units: cutting device; grass separator; sectional, needle and clamping conveyors; threshing apparatus; heap conveyor; grater; beater; winnower; seed elevator with auger; hopper with two augers and knitting machine. This is an outdated representative of domestic hemp harvesting equipment. From the latest developments of the Russian industry, the RSM F 2450 combine, modernized for hemp harvesting, with a ZhR-600 rotary header, of the Rostselmash company. The aggregation method of this combine is self-propelled. Since the company has recently started working with cannabis growers, it is unable to compete with foreign counterparts. The first of the foreign machines under consideration is the combine of the German company “Class”, created on the basis of the Claas Xerion 4000 tractor. To cut the plant, a Kemper 460 Plus rotary header was installed on the tractor. The aggregation method of this combine is self-propelled. To cut the top of the hemp, a modified stripper from the British company Shelbourne Reynolds was installed. The second device under consideration, produced by foreign enterprises, is a converted Deutz-Fahr-6090 combine harvester, manufactured by DEUTZ FAHR. Used to harvest low growing cultivated cannabis. The aggregation method of this combine is self-propelled. For harvesting hemp, a serial Kemper corn header was installed on the combine. This review showed that Soviet technology is outdated and unable to compete on the market. Russian vehicles require improvements to compete with foreign vehicles. Foreign harvesters are efficient, the disadvantage is their high cost.

Ключевые слова: техническая конопля, комбайны, сельское хозяйство.

Keywords: industrial hemp, combines, agriculture.

Введение. В России издревле крестьяне занимались производством культурной конопли. Она обеспечивала многими продуктами, от еды до одежды. Поэтому техническая конопля ценилась и была поставлена на поток. Во времена Российской империи производство технической конопли было на лидирующих позициях среди выращиваемых культур. Страна была лидером в мире по производству культурной конопли. Упадок производства начался после конвенции ООН в 1961 г., когда растение признали «наркотиком» [10].

В настоящее время, когда люди обеспокоены тем, что происходит вокруг, выросла нужда в производстве экологически чистых продуктов. Во всем мире производство технической конопли ценится наравне с выращиванием съедобных культур. В России за последние три года наблюдается рост производства культурной конопли, но цифры конечного продукта пока несравнимы с зарубежными. Это связано с проблемами сельскохозяйственного сектора России. Они затрагивают не только коноплеводство, но и всю отрасль.

Агропромышленный комплекс в России очень сильно отстает во многих аспектах. В методической литературе не производится обновление информации, работы ведутся по устаревшим методам, что влечет за собой потерю в качестве производства и потери количества производимого продукта. Также это влияет на специалистов этой области, их уровень в сравнении с мировым низок, что также отражается на производстве.

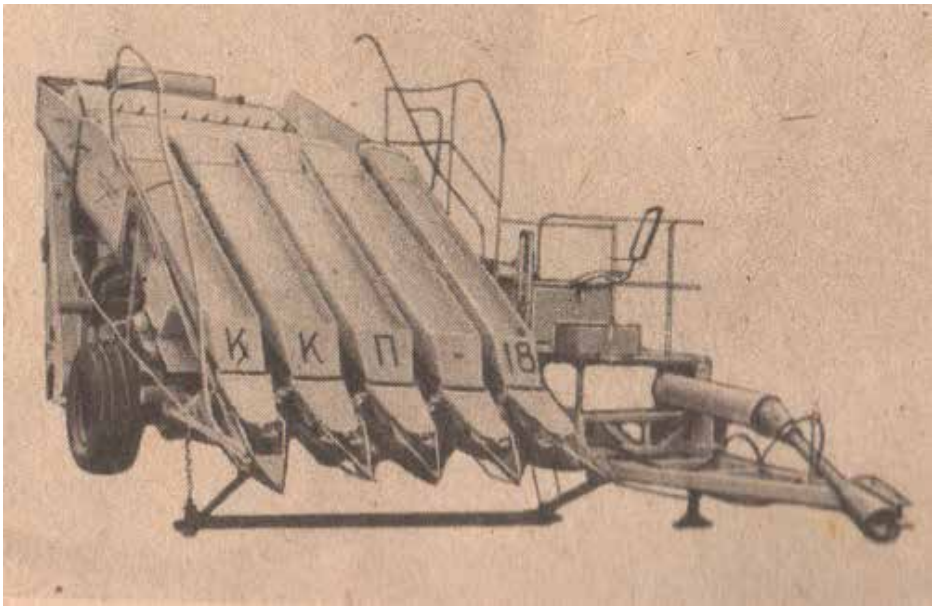


Рисунок 1 – **Коноплеуборочный комбайн ККП-1,8**

Вторая проблема, касающаяся производства технической конопли, в выпуске качественной техники. В России не осталось предприятий, производящих современную сельскохозяйственную технику, которые способны обслужить

Рисунок 2 – **Комбайн RSM F 2450**

Таблица 1 – **Сравнительные технические характеристики коноплеуборочных отечественных и зарубежных комбайнов**

Показатель	ККП-1,8	RSM F 2450	Claas Xerion 4000	Deutz-Fahr-6090
Способ агрегатирования	Прицепной	Самоходный	Самоходный	Самоходный
Адаптер для среза конопли	Режущий аппарат нормального резания косилочного типа	Жатка ЖР-600	Жатка Kemper 460 Plus	Жатка Kemper
Производительность, га/ч	1,1	3,0	8-10	6-8
Ширина захвата, м	1,75	4,5	6,0	4,5
Наличие бункера	нет	нет	Имеется (38 куб. м.)	Имеется (9,5 куб. м.)
Обслуживающий персонал, чел.	3	1	1	1

коноплеводческие компании. Ее приходится покупать втридорога за рубежом, либо пользоваться устаревшей советской техникой.

Данная статья посвящена обзору российской и зарубежной техники для обслуживания коноплеводов, выявлению достоинств и недостатков машин [1, 4, 5, 6, 7, 11, 12].

Материалы и методы. Коноплеуборочный комбайн ККП-1,8. Прицепной, предназначен для уборки семенной конопли с высотой стеблестоя от 1 до 3 м. Комбайн скашивает, обмолачивает и связывает в снопы одним шпагатным перевяслом обмолоченные стебли [3].

Основные узлы: режущий аппарат; травоотделитель; секционный, игольчатый и зажимной транспортеры; молотильный аппарат; транспортер вороха; терка; битера; веялка; элеватор семян со шнеком; бункер с двумя шнеками и вязальный аппарат. Это устаревший представитель отечественной техники для уборки конопли.

Компания «Ростсельмаш» в 2020 году начала испытания модернизированного под уборку конопли комбайна RSM F 2450 с роторной жаткой ЖР-600 [2, 9]. Благодаря изменениям, ожидаемая производительность комбайна составит 20-30 га в смену. Так как разработка техники для коноплеводства началась компанией недавно, конкурировать с заграничными эти комбайны пока не способны [8].

Также «Ростсельмаш» предоставляет компаниям-коноплеводам модернизированный под сбор конопли комбайн DON 680M.

Немецкая машиностроительная компания Claas по заказу голландской фирмы создала комбайн для сбора конопли. Он разработан на базе трактора Claas Xerion 4000. Для срезания растений на трактор установили роторную жатку Kemper 460 Plus. Для срезания верхней части конопли был установлен

Рисунок 3 – **Комбайн Claas Xerion 4000**

Рисунок 4 –Комбайн **Deutz-Fahr-6090**

модифицированный стриппер британской компании Shelbourne Reynolds. Данный комбайн занимает одну из лидирующих позиций на мировом рынке коноплеуборочных комбайнов [1, 4, 5, 6, 7, 11].

Немецкая компания DEUTZ-FAHR предлагает коноплеводам переоборудованный зерноуборочный комбайн Deutz-Fahr-6090. Используется для сбора низко растущей культурной конопли. Для ее уборки на комбайн установили серийную кукурузную жатку Kemper [1, 4, 5, 6, 7, 11]. Комбайн, как и предыдущий, имеет высокий спрос на рынке уборочных машин. Ниже приведена сравнительная таблица 1 [7].

Результаты и обсуждение. Проведенный обзор уборочных комбайнов показал, что отечественная техника представлена устаревшими машинами, а новые модели машин только начинают разрабатываться большими машиностроительными российскими компаниями. Машины советского производства низкопроизводительны, требуют большого количества обслуживающего персонала. Машины нового поколения нуждаются в доработках, чтобы конкурировать на рынке.

Заключение. Коноплеуборочные комбайны, производимые за рубежом, отличаются высокой производительностью, качеством самих аппаратов. Недостатком является дороговизна машин. Поэтому такие комбайны могут приобрести только большие компании.

Библиографический список

1. Давыдова, С.А. Техническое обеспечение возделывания и уборки безнаркотической конопли / С.А. Давыдова, И.Г. Голубев, Р.А. Попов // Техника и оборудование для села. – 2020. – № 8. – С. 12-17.

2. Испытания на конопле комбайна RSM F 2450 [Электронный ресурс] // Росленконопля: официальный сайт – 2021 – Режим доступа : https://www.rosflaxhemp.ru/news.html/id/3763 (дата обращения 16.02.2021).

3. Коноплеуборочный комбайн ККП – 1,8 [Электронный ресурс] // Техническая конопля в Украине и других странах: официальный сайт – 2021 – Режим доступа : http://tku.org.ua/page/2710 (дата обращения 16.02.2021).

4. Машины для уборки конопли [Электронный ресурс] // Ньютехагро : официальный сайт – 2021 – Режим доступа : https://www.newtechagro.ru/inform2/mashinj_dlya_uborki_konopli.html (дата обращения 15.02.2021).

5. Машины для уборки конопли [Электронный ресурс] // Росленконопля : официальный сайт – 2021 – Режим доступа : https://www.rosflaxhemp.ru/fakti-i-cifri/o-konople/agrotekhnika-i-selkhozmashiny.html/id/2460 (дата обращения 15.02.2021).

6. Попов, Р.А. Анализ и обзор конструкций машин и технических решений для уборки конопли / Р.А. Попов, Е.М. Пучков, С.В. Соловьев // Аграрный научный журнал. – 2020. – № 10. – С. 120-125.

7. Попов, Р.А. Анализ современных способов и машин для уборки конопли / Р.А. Попов // Состояние и перспективы развития агропромышленного комплекса. Юбилейный: сб. науч. трудов. В 2 т. – 2020. – С. 237-242.

8. Рассказ коноплевода о бизнесе [Электронный ресурс] // vc.ru : официальный сайт – 2021 – Режим доступа : https://vc.ru/offline/48377-rasskaz-konoplevoda-o-biznese-nyuansy-raboty-v-rossii-oshibki-na-puti-i-pochemu-kitaycy-interesuyutsya-syrem (дата обращения 16.02.2021).

9. Ростсельмаш поможет лубяной отрасли [Электронный ресурс] // Росленконопля: официальный сайт – 2021 – Режим доступа : https://www.rosflaxhemp.ru/zhurnal/daty-i-pozdravleniya.html/id/4062 (дата обращения 16.02.2021).

10. Техническая конопля: от прошлого к настоящему [Электронный ресурс] // Ярмарка мастеров: официальный сайт – 2021 – Режим доступа : https://www.livemaster.ru/topic/2160903-tehnicheskaya-konoplya-ot-proshlogo-k-nastoyaschemu (дата обращения 15.02.2021).

11. Чем убирают зерновые, бобовые и лубоволокнистые культуры // Фермер. Поволжье. – 2017. – № 7 (60). – С. 74-80.

12. Шейченко, В.А. Исследование влияния рабочих органов машин на сырье из конопли / М.М. Ковалев, И.А. Маринченко, В.А. Шейченко // Техника и оборудование для села. – 2016. – № 3. – С. 11-13.

Bibliographic list

1. Davydova, S.A. Technical support for the cultivation and harvesting of drug-free cannabis / S.A. Davydova, I.G. Golubev, R.A. Popov // Rural machinery and equipment. – 2020. – No. 8. – Pp. 12-17.

2. Tests on hemp harvester RSM F 2450 [Electronic resource] // Roslenkonoplya: official website – 2021 – Access mode: https://www.rosflaxhemp.ru/news.html/id/3763 (date of access 16.02.2021).

3. Hemp harvester KKP-1.8 [Electronic resource] // Technical hemp in Ukraine and other countries: official website – 2021 – Access mode: http://tku.org.ua/page/2710 (date of access 16.02.2021).

4. Machines for harvesting hemp [Electronic resource] // Newtechagro: official website – 2021 – Access mode: https://www.newtechagro.ru/inform2/mashinj_dlya_uborki_konopli.html (date of access 15.02.2021).

5. Machines for hemp harvesting [Electronic resource] // Roslenkonoplya: official website – 2021 – Access mode: https://www.rosflaxhemp.ru/fakti-i-cifri/o-konople/agrotekhnika-i-selkhozmashiny.html/id /2460 (date of access 15.02.2021).

6. Popov, R.A. Analysis and review of machine designs and technical solutions for hemp harvesting / R.A. Popov, E.M. Puchkov, S.V. Soloviev // Agricultural scientific journal. – 2020. – No. 10. – Pp. 120-125.

7. Popov, R.A. Analysis of modern methods and machines for hemp harvesting / R.A. Popov // State and prospects for the development of the agro-industrial complex. Jubilee: Sat. scientific. works. In 2 volumes – 2020. – Pp. 237-242.

8. The story of a cannabis grower about business [Electronic resource] // vc.ru: official website – 2021 – Access mode: https://vc.ru/offline/48377-rasskaz-konoplevoda-o-biznese-nyuansy-raboty-v-rossii-oshibki-na-puti-i-pochemu-kitaycy-interesuyutsya-syrem (date of treatment 02.16.2021).

9. Rostselmash will help the bast industry [Electronic resource] // Roslenkonoplya: official website – 2021 – Access mode: https://www.rosflaxhemp.ru/zhurnal/daty-i-pozdravleniya.html/id/4062 (date of access 16.02.2021).

10. Technical hemp: from the past to the present [Electronic resource] // Fair of masters: official website – 2021 – Access mode: https://www.livemaster.ru/topic/2160903-tehnicheskaya-konoplya-ot-proshlogo-k-nastoyaschemu (date of treatment 02.15.2021).

11. What is harvested for cereals, legumes and bast-fiber crops // Farmer. Volga region. – 2017. – No. 7 (60). – Pp. 74-80.

12. Sheychenko, V.A. Investigation of the influence of working bodies of machines on raw materials from hemp / M.M. Kovalev, I.A. Marinchenko, V.A. Sheychenko // Rural machinery and equipment. – 2016. – No. 3. – Pp. 11-13.

Дополнительные сведения об авторах:

Ярослав Владимирович Калинин, доцент кафедры «Автоматизация производственных процессов», app@vstu.ru,
Анна Андреевна Смус, студенка, app@vstu.ru,
Никита Александрович Сурганов, студент, app@vstu.ru

Additional information about the authors:

Yaroslav Vladimirovich Kalinin, Associate Professor of the Department of Automation of Production Processes, app@vstu.ru,
Anna Andreevna Smus, student, app@vstu.ru,
Nikita Alexandrovich Surganov, student, app@vstu.ru

УДК 663.052:637.12.072:(663.81:635.64) DOI: 10.35809/2618-8279-2020-4-13

ВЛИЯНИЕ КОНСЕРВАНТОВ НА КАЧЕСТВО ТОМАТНОГО СОКА

INFLUENCE OF PRESERVATIVES ON THE QUALITY OF TOMATO JUICE

В. А. Мачулкина, доктор сельскохозяйственных наук,
Т. А. Санникова, доктор сельскохозяйственных наук,
А. В. Гулин, кандидат сельскохозяйственных наук

Всероссийский научно-исследовательский институт орошаемого овощеводства и бахчеводства – филиал федерального государственного бюджетного научного учреждения «Прикаспийский аграрный федеральный научный центр Российской академии наук»

V. A. Machulkina, doctor of agricultural of sciences,
T. A. Sannikova, doctor of agricultural of sciences,
A. V. Gulin, candidate of agricultural sciences

All-Russian Research Institute of Irrigated Vegetable and Melon Growing – a branch of the federal state budgetary scientific institution «Caspian Agrarian Federal Scientific Center of the Russian Academy of Sciences»

В период массового поступления урожая томатов достаточное количество плодов остается невостребованным и уходит в отход, поэтому переработка их на сок остается актуальной задачей. Томатный сок – это натуральный антиоксидант, он защищает организм от старения: делает нашу кожу более упругой и увлажненной. Клетчатка укрепляет иммунитет и благотворно влияет на работу желудочно-кишечного тракта. Улучшение продукта за счет добавления консервантов поваренной соли и белого сахара в различных дозах является актуальной проблемой. Исследования в этом направлении проводились во ВНИИООБ в течение длительного времени. В представленной работе дана оценка влияния сортов Супергол, Бульдог и Бычье сердце и доз консервантов на вкус и качество томатного сока. Выявлено, что при производстве томатного сока из изучаемых сортов томатов выход готового продукта был достаточно высок. Потери в виде семян, кожицы и волокон составили 12,10-16,33% в зависимости от сорта, что значительно ниже установленных технологических норм. При приготовлении томатного сока с добавлением консервантов в различных дозах увеличивается количество сухого вещества и сахаров в 1,2-1,3 и 1,1-1,4 раза соответственно. Содержание аскорбиновой кислоты и кислотность незначительно снижаются. Количество нитратов в готовом продукте в 6,7-8,2 раза ниже предельно допустимой концентрации. По результатам дегустационной оценки все изучаемые варианты получили высокий балл – от 4,8 до 5,0. Приготовленный томатный сок имел привлекательный внешний вид, сохранял цвет натурального продукта, расслоения практически не наблюдалось.

During the period of mass flow of tomato harvest, a sufficient amount of fruits remains unclaimed and goes to waste, therefore processing them into juice remains an urgent task. Tomato juice is a natural antioxidant that protects the body from aging: it makes our skin more elastic and hydrated. Fiber strengthens the immune system and has a beneficial effect on the functioning of the gastrointestinal tract. Improving the product due to the addition of table salt and white sugar preservatives in various doses is an urgent problem. Research in this direction was carried out at All-Russian Scientific Research Institute of Irrigated Vegetable and Melon Growing for a long time. The presented work evaluates the influence of the varieties Supergol, Bulldog and Bull's Heart and doses of preservatives on the taste and quality of tomato juice. It was revealed that in the production of tomato juice from the studied varieties of tomatoes, the yield of the finished product was quite high. Losses in the form of seeds, skins and fibers amounted to 12.10-16.33% depending on the variety, which is significantly lower than the established technological standards. When preparing tomato juice with the addition of preservatives in various doses, it increases the amount of dry matter and sugars by 1.2-1.3 and 1.1-1.4 times, respectively. The content of ascorbic acid and acidity are slightly reduced. The amount of nitrates in the finished product is 6.7-8.2 times lower than the maximum permissible concentration. According to the results of the tasting assessment, all the options studied received a high score from 4.8 to 5.0. The prepared tomato juice had an attractive appearance, retained the color of the natural product, and practically no stratification was observed.

Ключевые слова: томатный сок, консерванты, соль пищевая, сахар белый, выход продукции, химический состав.

Keywords: tomato juice, preservatives, food salt, white sugar, yield, chemical composition.

Введение. Стратегической задачей аграрного производства является обеспечение населения высоковитаминной, качественной продукцией. В результате основной целью государственной политики в области здорового питания человека является разработка и внедрение продуктов с высоким содержанием основных питательных веществ [2, 3]. В решении указанной проблемы большое значение имеет приготовление томатного сока. Он характеризуется ценными полезными свойствами, высоким содержанием сухих веществ, суммы сахаров, аскорбиновой кислоты и низким – нитратов [1, 10].

Приготовление томатного сока – это процесс, направленный на сохранение и улучшение качества продукта с продолжительным сроком хранения. По данным ранее проведенных исследований и работ других авторов, основным критерием качества томатного сока считается наличие сухих веществ, общего сахара, кислотности, каротина, аскорбиновой кислоты, клетчатки, а также вкус, цвет, запах [2, 11, 12].

Для приготовления томатного сока используются плоды биологической зрелости, без зеленого пятна, не пораженные болезнями и вредителями. По утверждению ряда исследователей, сок, приготовленный из плодов с дефектами, уступал по содержанию аскорбиновой кислоты соку – из качественных плодов [1,10,11].

Некоторые авторы считают, что качество сока лучше при титруемой кислотности 0,7-0,9% и соотношении сахар:кислота 6-8. Другие авторы считают, что томатный сок низкого качества

получают из перезрелых и подвядших плодов из-за снижения в них сахара и аскорбиновой кислоты [10, 11].

Все перечисленные показатели напрямую зависят от сорта и вносимых доз консервантов. При приготовлении томатного сока важное значение имеют сорт и пищевые добавки. В настоящее время в России возделываются сорта с высоким содержанием сухого вещества, сахаров и других полезных веществ. Учитывая уникальные свойства томатов, сотрудники ВНИИООБ поставили цель: определить влияние доз консервантов на вкусовые качества томатного сока, приготовленного из плодов томатов биологической степени зрелости. В задачу исследований входило дать оценку влияния сорта и доз консервантов (соль пищевая, сахар белый) на вкус и качество томатного сока.

Материалы и методы. Для получения томатного сока объектом исследований служили сорта томатов биологической степени зрелости Супергол, Бульдог, Бычье сердце, выращенных на опытных полях ВНИИООБ – филиала ФГБНУ «ПАФНЦ РАН» по общепринятой для Астраханской области технологии. Томаты возделывались на аллювиально-луговых слабозасоленных почвах с содержанием гумуса (по Тюрину) в слое 0-20 см от 1,7 до 4,0%, гидролизуемого азота 80-140 мг/кг, подвижного фосфора 28-45 мг/кг и обменного калия 250-400 мг/кг почвы.

Продукция и консерванты соответствовали ГОСТ 1725-85 Томаты свежие; ГОСТ 33222-2015 Сахар белый; ГОСТ Р 51574-2000 Соль пищевая; ГОСТ Р 51232-98 Вода питьевая. В свежей и переработанной продукции определяли содержание нитратов (ГОСТ 29270-95), аскорбиновой кислоты (ГОСТ 24556-89), сухого вещества (ГОСТ 28561-90), сумму сахаров (ГОСТ 8756.13-87) и кислотности (ГОСТ 750-2013) [5-9].

Схема опыта:

Контроль (без консервантов);

5 граммов поваренной соли на 1 литр сока;

5 граммов поваренной соли + 5 граммов сахара белого на 1 литр сока;

5 граммов поваренной соли + 10 граммов сахара белого на 1 литр сока.

Технологический процесс подготовки томатов к переработки состоит из следующих операций: мойка плодов в проточной воде; сортировка (удаление плодов, пораженных вредителями и болезнями); повторная мойка; измельчение и протирка на ситах с удалением семян, кожицы и волокон. Подготовленное таким образом сырье доводили до кипения, затем добавляли консерванты согласно схеме опыта. Сок кипятили до прекращения образования пены. Готовый сок разливали в стерилизованную стеклянную тару и плотно укупоривали. Безопасность готового продукта оценивали по герметичности укупорки, отсутствию плесени и вздутия крышки. Дегустационную оценку готового продукта проводила дегустационная комиссия по пятибалльной шкале в соответствии с ГОСТ 8756.1-2017 [4]. Вкусовые качества продукта определяли по сахарно-кислотному индексу.

Результаты и обсуждение. Как известно, ассортимент вырабатываемой консервной продукции из томатов достаточно широк. Мы в своей работе решили дать оценку влияния поваренной соли и сахара белого в различной концентрации на вкусовые качества томатного сока в зависимости от сорта и определить их влияние на конечный выход и основной химический состав продукта. Превращение томатного сока в готовый продукт – сложный процесс, зависящий от ряда свойств сырья, его способности изменяться в нужном направлении под влиянием различного воздействия, так как в процессе переработки происходят сложные биохимические изменения.

Установлено, что выход томатного сока зависит от сорта. Так, более высокий выход отмечен из плодов томатов сорта Бычье сердце, превышение по другим сортам составило от 3,32% до 4,23%. Это объясняется меньшим наличием семян, более тонкой кожицей сорта Бычье сердце, по сравнению с сортами Супергол и Бульдог (таблица 1).

Сорт оказывает значительное влияние на химический состав томатного сока. Наибольшее содержание сухих веществ (6,48%) в готовом продукте было в соке, приготовленном из плодов сорта Бульдог, что превышало в 1,1-1,2 раза сорта Супергол и Бычье сердце. Свежий выжатый томатный сок содержал аскорбиновой кислоты 9,90-10,89мг% в зависимости от сорта. Сахарно-кислотный индекс у всех из-

Таблица 1 – **Выход томатного сока в зависимости от сорта**

Сорт	Потери и отходы, %			Общие потери, %	Выход сока, %
	семена	кожица	волокна		
Супергол	0,80	1,23	14,30	16,33	83,67
Бульдог	0,40	1,12	13,90	15,42	84,58
Бычье сердце	0,35	0,85	10,90	12,10	87,90

Таблица 2 – **Влияние консервантов на химический состав готового томатного сока**

Сорт	Вариант	Показатели					
		сухое вещество, %	сумма сахаров, %	кислотность, %	аскорбиновая кислота, мг%	нитраты, мг/кг	сахарно-кислотный индекс
Супергол	до переработки	6,04	2,63	0,30	10,00	27,60	8,80
	1	7,48	3,08	0,28	9,26	22,20	11,00
	2	7,56	3,27	0,25	9,38	22,20	13,00
	3	7,69	3,48	0,22	9,36	21,80	15,80
	4	7,77	3,56	0,21	9,13	20,60	16,90
Бульдог	до переработки	6,48	2,85	0,27	10,87	26,10	10,70
	1	7,86	3,01	0,26	9,24	19,30	11,60
	2	7,92	3,13	0,24	9,31	19,20	13,00
	3	8,01	3,41	0,22	9,39	18,80	15,50
	4	8,16	3,54	0,20	9,39	18,30	17,70
Бычье сердце	до переработки	5,37	2,27	0,33	9,90	24,30	6,90
	1	6,28	2,41	0,30	8,61	20,70	8,00
	2	6,34	2,53	0,28	8,64	20,10	9,00
	3	6,41	2,59	0,24	8,67	19,20	10,70
	4	6,48	2,87	0,21	8,73	18,80	13,60

учаемых сортов превышал 7 единиц, что указывает на высокие вкусовые качества полученного сока.

В процессе проведения термической обработки (кипячение) происходит увеличение сухих веществ в зависимости от дозы вносимых консервантов в 1,2-1,3 раза. Отмечено увеличение сахаров и снижение кислотности в зависимости от изучаемого варианта. Высокое содержание сахаров было в варианте 5 граммов поваренной соли + 10 граммов сахара белого на 1 литр сока и в зависимости от сорта варьировало в пределах 2,87-3,56%, кислотность составила – 0,20-0,21%. Аскорбиновая кислота снижалась и находилась на уровне: 9,26-9,43 мг% сорт Супергол, 9,24-9,30 мг% сорт Бульдог и 8,61-8,73 мг% сорт Бычье сердце.

Нитраты как природные неорганические запасы азота в процессе переработки перешли в органические соединения. Независимо от сорта и способа переработки при норме 150 мг/кг сырого вещества их количество варьировало от 18,3 до 22,2 мг/кг, что в 6,7-8,2 раза ниже предельно допустимой концентрации.

Добавление консервантов повышало вкусовые качества томатного сока, и, по сравнению со свежим соком, сахарно-кислотный индекс увеличивался в 1,1-2,0 раза в зависимости от сорта. Высокий показатель 13,6-17,7 единицы отмечен на варианте 5 граммов поваренной соли + 10 граммов сахара белого на 1 литр сока. Готовый томатный сок по цвету соответствовал ботаническому сорту биологической спелости (таблица 2).

При органолептической оценке дегустационная комиссия выделила вариант 5 граммов поваренной соли + 10 граммов сахара белого на 1 литр сока, который получил наивысшую оценку 5 баллов. Все изучаемые варианты имели привлекательный внешний вид, расслоения практически не наблюдалось.

Заключение. В результате проведенных исследований выявлено, что на выход томатного сока и его химический состав оказывает влияние сорт. Наибольший выход 89,7% при общих потерях и отходе 12,1% составляет у сорта Бычье сердце, за счет малого количества семян и тонкой кожицы. Дегустационная оценка готового томатного сока показала, что все изучаемые сорта пригодны для получения продукции высокого качества. Показатель вкуса сахарно-кислотный индекс превышал 7 единиц, что говорит о хорошем вкусе готового продукта. Количество сухих веществ в томатном соке независимо от вносимых доз консервантов превышает 5%, что соответствует предъявляемым нормативным требованиям к данному виду продукции. Низкое содержание нитратов 18,3-22,2 мг/кг сырого вещества, что в 6,8-8,2 раза меньше предельно допустимой концентрации, позволяет утверждать, что томатный сок, приготовленный из плодов томатов сортов Супергол, Бульдог и Бычье сердце можно отнести к безопасному продукту питания.

Библиографический список

1. Батурин, А.К. Продукты и здоровье: проблемы XXI века / А.К. Батурин, Г.И. Мендельсон // Пищевая промышленность. – 2005. – № 5. – С. 105-107.
2. Богатырев, А.Н. Проблемы и перспективы в производстве натуральных продуктов питания / А.Н. Богатырев, И.А. Макеева // Пищевая промышленность. – 2014. – № 21. – С. 8-10.
3. Вашуков, Ю.А. Разработка продукции и технологических приемов на основе требований и ожиданий потребителей / Ю.А. Вашуков, А.Я. Дмитриев, Т.А. Митрошкина // Самара: Самарский государственный аэрокосмический ун-тет. – 2012. – С. 6-20.
4. ГОСТ 8756.1-2017 Продукты переработки фруктов, овощей и грибов. Методы определения органолептических показателей, массы нетто или объема и массовой доли составных частей. – М.: Стандартинформ. – 2017. – 16 с.
5. ГОСТ 8756.13-87 Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения сахаров. – М.: Стандартинформ. – 2010. – 11 с.
6. ГОСТ 24556-89 Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения витамина С. – М.: ИПК «Издательство Стандартов». – 2003. – 11 с.
7. ГОСР 28561-90 Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения сухих веществ или влаги. – М.: Стандартинформ. – 2011. – 11 с.
8. ГОСТ 29270-95 Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения нитратов. М.: Стандартинформ. – 2010. – 14 с.
9. ГОСТ ИСО 750-2013 Продукты переработки плодов и овощей. Определение титруемой кислотности. – ИПК «Издательство Стандартов». – М.: Стандартинформ. – 2014. – 12 с.
10. Копцев, С.В. Сравнительный анализ содержания нитратов в процессе переработки фруктов и овощей методом ВЭЖХ / С.В. Копцев, С.В. Глазков // Овощи России. – 2013. – № 6. – С. 101-104.
11. Мачулкина, В.А. Безотходная технология переработки овоще-бахчевой продукции / В.А. Мачулкина, Т.А. Санникова, Н.И. Антипенко // Картофель и овощи/ – 2011. – № 7. – С. 22-23.
12. Павлов, Л.В. [и др.] Купажированный томатный сок (технические условия) // Овощи России. – № 4. – 2011. – С.36-37.

Дополнительные сведения об авторах:

Вера Александровна Мачулкина, ведущий научный сотрудник, vniiob@mail.ru,
Татьяна Александровна Санникова, ведущий научный сотрудник, tani.1957@bk.ru,
Александр Владимирович Гулин, ведущий научный сотрудник, al_gulin@mail.ru

Bibliographic list

1. Baturin, A.K. Food and health: problems of the XXI century / A.K. Baturin, G.I. Mendelssohn // Food Industry. – 2005. – No. 5. – Pp. 105-107.
2. Bogatyrev, A.N. Problems and prospects in the production of natural food products / A.N. Bogatyrev, I.A. Makeeva // Food Industry. – 2014. – No. 21. – Pp. 8-10.
3. Vashukov, Yu.A. Development of products and technological methods based on the requirements and expectations of consumers / Yu.A. Vashukov, A. Ya. Dmitriev, T.A. Mitroshkina // Samara: Samara State Aerospace University. – 2012. – Pp. 6-20.
4. GOST 8756.1-2017 Fruit, vegetable and mushroom processing products. Methods for determining organoleptic characteristics, net weight or volume and mass fraction of constituent parts. – M.: Standartinform. – 2017. – 16 p.
5. GOST 8756.13-87 Fruit and vegetable processing products. Methods for the determination of sugars. – M.: Standartinform. – 2010. – 11 p.
6. GOST 24556-89 By-products of fruits and vegetables. Methods for determining vitamin C. – M.: «Standards Publishing House». – 2003. – 11 p.
7. GOSR 28561-90 By-products of fruits and vegetables. Methods for the determination of dry matter or moisture. – M.: Standartinform. – 2011. – 11 p.
8. GOST 29270-95 By-products of fruits and vegetables. Methods for the determination of nitrates. M.: Standartinform. – 2010. – 14 p.
9. GOST ISO 750-2013 By-products of fruits and vegetables. Determination of titratable acidity. – «Standards Publishing House». – M.: Standartinform. – 2014. – 12 p.
10. Koptsev, S.V. Comparative analysis of nitrate content in the process of processing fruits and vegetables by HPLC method / S.V. Koptsev, S.V. Glazkov // Vegetables of Russia. – 2013. – No. 6. – Pp. 101-104.
11. Machulkina, V.A. Waste-free technology for processing vegetables and melons / V.A. Machulkina, T.A. Sannikova, N.I. Antipenko // Potatoes and vegetables. – 2011. – No. 7. – Pp. 22-23.
12. Pavlov, L.V. [et al.] Blended tomato juice (technical specifications) // Vegetables of Russia. – No. 4. – 2011. – Pp. 36-37.

Additional information about the authors:

Vera Alexandrovna Machulkina, leading researcher, vniiob@mail.ru,
Tatiana Alexandrovna Sannikova, leading researcher, tani.1957@bk.ru,
Alexander Vladimirovich Gulin, leading researcher, al_gulin@mail.ru

Алексей Викторович ФОМИН

председатель СПК-племзавод «Красный Октябрь»

Оросительная техника «Bauer» на полях СПК-племзавод «Красный Октябрь»

Лучшему племени – лучшая техника

Без орошения в условиях сухостепной зоны Заволжья сформировать надежную кормовую базу невозможно. Поэтому в рамках федеральной целевой программы «Развитие мелиорации земель сельскохозяйственного назначения России на 2014-2020 годы» для выращивания кормовых культур предприятие приобрело шесть оросительных установок Linestar 9000 австрийской фирмы «Bauer Group»

СПК-племзавод «Красный Октябрь» был основан как колхоз еще в 1929 году. Сейчас это крупное сельскохозяйственное предприятие Волгоградской области, занимающееся разведением племенного скота. Хозяйство специализируется на выращивании КРС породы казахская белоголовая, чистота которой сохраняется им с 1959 года, и овец породы волгоградская тонкорунная.

В 2018 году «Красный Октябрь» был признан лучшим племенным предприятием России. Поголовье СПК-племзавода составляет 3 300 голов крупного рогатого скота, в том числе 1 510 – постоянное маточное стадо, и 22 000 голов овец, из них 10 500 овцематок.

Племенной молодняк предприятия пользуется высоким спросом во многих регионах России и за рубежом, в частности, в республиках Беларусь и Казахстан.

Успешная деятельность хозяйства определила увеличение поголовья скота. Основой развития животноводства служит надежная кормовая база. Однако, несмотря на достаточное наличие земельной площади (в пользовании СПК-племзавод «Красный Октябрь» около 45 тыс. га) и трудовых ресурсов, без орошения в условиях сухостепной зоны Заволжья сформировать ее невозможно. Поэтому в рамках федеральной целевой программы «Развитие мелиорации земель сельскохозяйственного назначения России на 2014-2020 годы» для выращивания кормовых культур в 2019-2020 годах предприятие приобрело шесть оросительных установок Linestar 9000 австрийской фирмы «Bauer Group», которая начала свою историю более 90 лет назад и известна неизменно высоким качеством производимой дождевальной техники.

Поставщиком дождевальных машин Linestar 9000 стал официальный дилер фирмы «Bauer Group» в России ООО «Регионинвестагро». За время своего существования компания зарекомендовала себя как надежный поставщик техники и услуг по ее сервисному обслуживанию с выполнением своих обязательств в заявленные сроки.

Из широкого ряда моделей дождевальной техники фирмы «Bauer Group» выбор был сделан в пользу Linestar 9000 с забором воды из открытой оросительной сети как оросительных установок, оптимально соответствующих размеру и площади полей СПК-племзавод «Красный Октябрь». Эти дождевальные машины лучшим образом подходят для орошения больших

Коровы в СПК-племзавод «Красный Октябрь»

площадей прямоугольной формы – их применение позволяет полить до 100% площади поля. Кроме этого, Linestar 9000 отличаются высокой производительностью – расход воды одной установки составляет 900 м^3/ч. Каждая дождевальная установка имеет два крыла, а ее общая длина составляет 1 006 метров. Орошаемая одной установкой площадь – 264 га. Между тем, несмотря на мощность, это малозатратные дождевальные машины: они берут воду непосредственно из открытых каналов, уровень которых ниже основного канала. Вода в эти машины поступает самотеком, что обуславливает отсутствие затрат на подачу воды под высоким давлением.

Большое значение имеет и то, что точное прямолинейное движение и корректировку отклонений между передвижными опорами Linestar 9000 выполняют автоматически даже на самых трудных участках. А современные распылители обеспечивают нежный, равномерный полив, не повреждающий растения на любых стадиях вегетации.

Приобретенная хозяйством оросительная техника показала свою эффективность. Орошение позволило хозяйству получить высокий урожай силосной кукурузы, благодаря чему был сформирован необходимый запас кормов для имеющегося поголовья животных.

Алексей Викторович Фомин вместе с губернатором Волгоградской области Андреем Ивановичем Бочаровым

В виду все возрастающего спроса на племенной скот, выращиваемый СПК-племзавод «Красный Октябрь», руководством предприятия принято решение об увеличении поголовья племенного скота. Для этой цели в период с 2021 по 2023 годы хозяйство намерено реализовать новый проект по строительству орошения – на площади 3 000 га. Оснастить предназначенные для орошения угодья планируется уже проверенными эксплуатацией дождевальными машинами.

А.В. ФОМИН,
председатель
СПК-племзавод «Красный Октябрь»

Дело ученого и политика останется жить

Российская аграрная наука понесла невосполнимую утрату. 29 декабря 2020 года на 74 году жизни скоропостижно скончался известный ученый, политик и общественный деятель, научный руководитель Прикаспийского НИИ аридного земледелия, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик Российской академии наук Вячеслав Петрович Зволинский.

В.П. Зволинский – выдающийся ученый в области почвенно-мелиоративного земледелия, освоения адаптивных систем и природоохранных технологий восстановления природно-ресурсного потенциала и повышения продуктивности аридных территорий Российской Федерации. Вячеслав Петрович многие годы занимался подготовкой профессиональных и научных кадров АПК и сельского социума районов Астраханской области.

При его непосредственном участии в 1991 году был создан Прикаспийский научно-исследовательский институт аридного земледелия. Обладая глубокими знаниями, выдающимися организаторскими способностями, умением неординарно мыслить и управлять, Вячеслав Петрович за короткий срок сформировал коллектив опытных ученых-исследователей, который вносит существенный вклад в разработку, освоение адаптивных систем и природоохранных технологий восстановления природно-ресурсного потенциала и повышение продуктивности аридных территорий Российской Федерации.

По инициативе В.П. Зволинского в 1993 году был создан Астраханский областной учебный центр, который успешно занимался многоуровневой подготовкой профессиональных и научных кадров для села в новых социально-экономических условиях. Им разработана концепция и модель Учебного центра, которая была внедрена в практику как региональное образовательное учреждение для сельского социума. Это явилось выдающейся заслугой В.П. Зволинского в обеспечении профессиональными и научными кадрами АПК и сельского социума районов Астраханской области. За время существования Областного учебного центра подготовлено около 500 механизаторов и операторов, направлено на обучение в вузы более 600 сельских выпускников, и на его базе в 2008 году был открыт ГАОУ АО СПО «Черноярский губернский колледж».

За период научно-практической деятельности под его научным руководством подготовлено и защищено более 30 кандидатских и 20 докторских диссертаций, опубликовано более тысячи научных работ. В том числе 73 монографии, 55 методических рекомендаций, получено 113 патентов на изобретения.

Вячеслав Петрович Зволинский многократно избирался депутатом разных уровней: в 1993 году – депутатом Совета Федерации, становится председателем комитета по аграрной политике, в 1995 году – депутатом Госдумы по Астраханскому территориальному округу, председателем подкомитета Госдумы по земельным ресурсам, региональным аспектам природопользования и экологии. В 2006, 2011 годах его вновь выбирают депутатом Госдумы по Астраханскому территориальному округу, он становится председателем Комитета по местному самоуправлению.

За выдающиеся работы в области растениеводства, генетики и селекции отмечен медалями имени Н.И. Вавилова, А.И. Бараева, К.А. Тимирязева, знаком «Заслуженный деятель науки и образования», ему присвоено звание «Почетный работник агропромышленного комплекса России», за общественно-значимую работу награжден знаком отличия «Польза, Честь и Слава» II степени, орденом Святого князя Александра Невского I степени, Серебряным Орденом «Меценат Столетия», Золотым Орденом «Звезда Мецената», а также многочисленными Почетными грамотами разного уровня.

Вячеслав Петрович с оптимизмом смотрел на будущее аграрной науки. Тяжело осознавать, что ушел из жизни этот энергичный, деятельный, неординарный, большой души человек.

Директор ФГБНУ «ПАФНЦ РАН»
Н.В. Тютюма,
коллектив ФГБНУ «ПАФНЦ РАН»

Коллективы
Всероссийского НИИ орошаемого земледелия,
ООО «Регионинвестагро»
и редакции журнала «Орошаемое земледелие»
глубоко скорбят по поводу смерти
Вячеслава Петровича Зволинского
и выражают искренние соболезнования
его родным и близким

ПЕРЕДОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОРОШЕНИИ И УТИЛИЗАЦИИ ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ СТОКОВ

- ОРОСИТЕЛЬНЫЕ УСТАНОВКИ
- НАСОСЫ ДИЗЕЛЬНЫЕ И ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ
- ТРУБОПРОВОДЫ БЫСТРОГО СОЕДИНЕНИЯ
- СЕПАРАТОРЫ, МИКСЕРЫ, ЦИСТЕРНЫ
- УСТАНОВКИ BRU ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ПОДСТИЛКИ
- КОМПОНЕНТЫ ДЛЯ БИОГАЗОВЫХ УСТАНОВОК

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