

ЖУРНАЛ ДЛЯ МЕНЕДЖЕРОВ, АГРОНОМОВ, ТЕХНОЛОГОВ АПК

рынки аграрной продукции ■ лучшие мировые практики ■ экономика ■ маркетинг ■ консультации экспертов

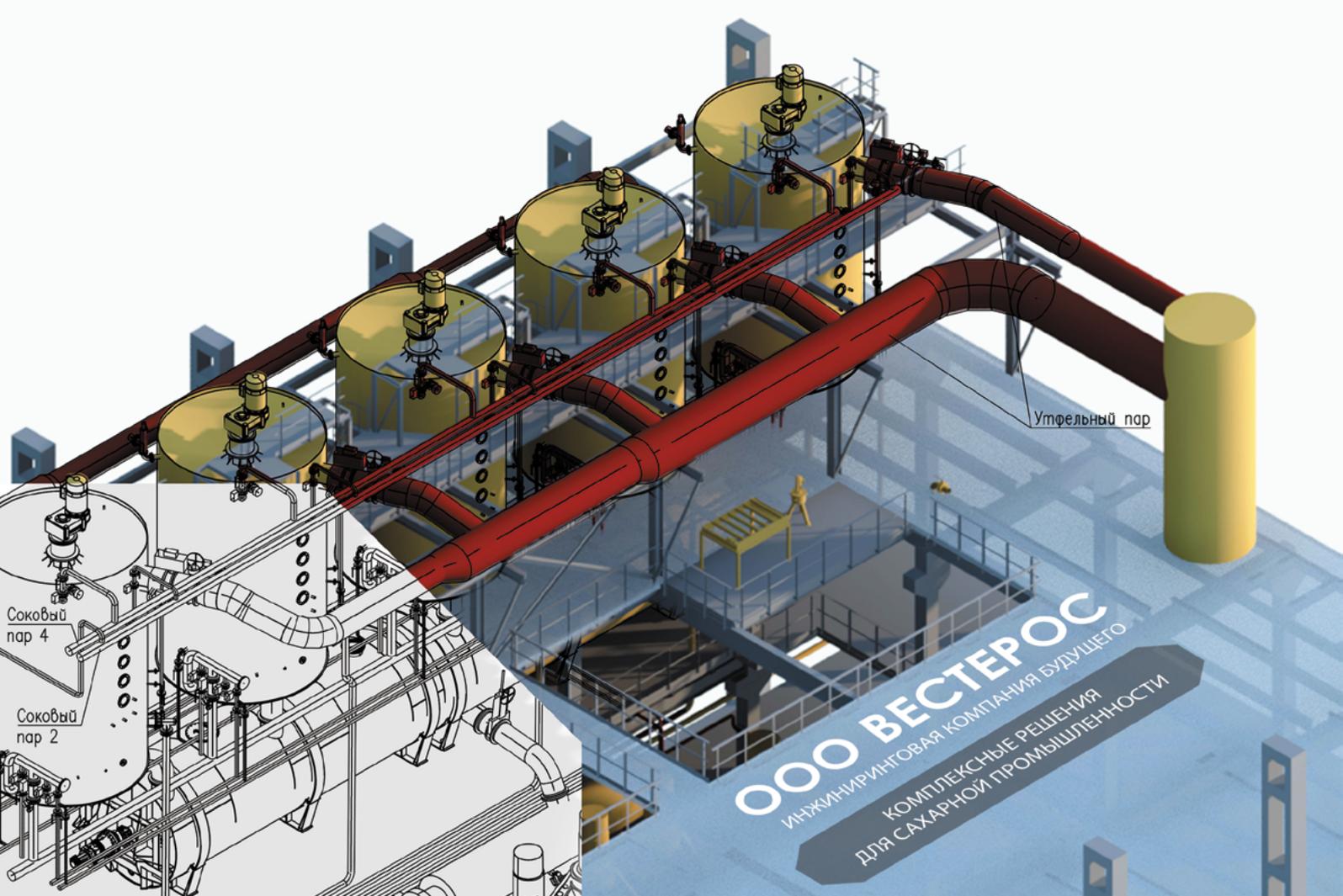


**ПРЕСС-ГРАНУЛЯТОРЫ
ФИРМЫ «КАЛЬ»
ДЛЯ САХАРНОЙ
ПРОМЫШЛЕННОСТИ**



АМАНДУС КАЛЬ В МОСКВЕ

Тел. +7 495 6443248
info@kahl.ru



www.westeros-sugar.com



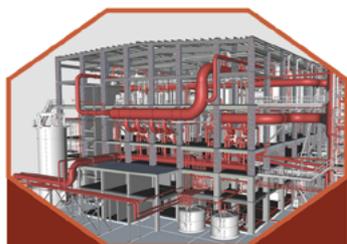
info@westeros-sugar.com



+7 (473) 210 - 03 - 14



КОМПЛЕКСНЫЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ САХАРНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ



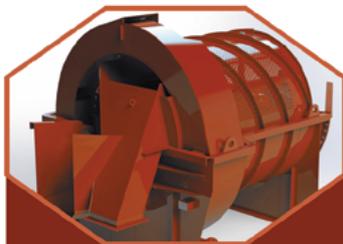
ПРОЕКТИРОВАНИЕ

АУДИТ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ И ТЕПЛОВОЙ СХЕМ

РАЗРАБОТКА БИЗНЕС-ПЛАНОВ, КОНЦЕПТОВ, ТЭО

РАЗРАБОТКА ПРОЕКТНО-СМЕТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ (РЕКОНСТРУКЦИЯ, НОВОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО)

ПУСКОНАЛАДОЧНЫЕ РАБОТЫ И ОБУЧЕНИЕ ПЕРСОНАЛА



ПРОИЗВОДСТВО ОБОРУДОВАНИЯ

РАЗРАБОТКА КОНСТРУКТОРСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

ПРОИЗВОДСТВО ОСНОВНОГО И ВСПОМОГАТЕЛЬНОГО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

ЛОКАЛИЗАЦИЯ КОМПОНЕНТОВ ЕВРОПЕЙСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ



ЕРС (ЕРСМ) ПРОЕКТЫ

РЕКОНСТРУКЦИЯ ОТДЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ УЧАСТКОВ И ЗАВОДОВ В ЦЕЛОМ

СТРОИТЕЛЬСТВО ЗАВОДОВ С НУЛЯ

МОНТАЖ ОБОРУДОВАНИЯ

УПРАВЛЕНИЕ ПРОЕКТОМ



СЕРВИСНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И АВТОМАТИЗАЦИЯ

ПРОДАЖА ЗАПАСНЫХ ЧАСТЕЙ

СЕРВИСНЫЕ УСЛУГИ

РАЗРАБОТКА И ВНЕДРЕНИЕ АСУТП



НТПРОМ

www.nt-prom.ru



**РЕСУРСО-
СБЕРЕЖЕНИЕ**



КАЧЕСТВО



ЭКОЛОГИЧНОСТЬ



**ЭНЕРГО-
ЭФФЕКТИВНОСТЬ**



Учредитель

Союз сахаропроизводителей
России



Основан в 1923 г., Москва

Руководитель проекта

А.Б. БОДИН

Главный редактор

О.А. РЯБЦЕВА

Редакционный совет

И.В. АПАСОВ, канд. техн. наук
А.Б. БОДИН, инж., эконом.
В.А. ГОЛЫБИН, д-р техн. наук
Е.А. ДВОРЯНКИН, д-р с/х. наук
М.И. ЕГОРОВА, канд. техн. наук
С.Д. КАРАКОТОВ, д-р хим. наук,
действительный член (академик) РАН
Ю.М. КАЦНЬЕЛЬСОН, инж.
О.А. МИНАКОВА, д-р с/х. наук
Ю.И. МОЛОТИЛИН, д-р техн. наук
А.Н. ПОЛОЗОВА, д-р эконом. наук
Р.С. РЕШЕТОВА, д-р техн. наук
С.Н. СЕРЬГИН, д-р эконом. наук
А.А. СЛАВЯНСКИЙ, д-р техн. наук
В.А. СОТНИКОВ, д-р техн. наук
В.И. ТУЖИЛКИН, член-корр. РАН
И.Г. УШАЧЁВ, действительный член
(академик) РАН
Р.У. ХАБРИЕВ, д-р мед. наук, проф.,
действительный член (академик) РАН
П.А. ЧЕКМАРЁВ, действительный член
(академик) РАН

Editorial Board

I.V. APASOV, PhD in Engineering
A.B. BODIN, eng., economist
V.A. GOLYBIN, Dr. of Engineering
E.A. DVORYANKIN, Dr. of Agricultural Science
M.I. EGOROVA, PhD in Engineering
S.D. KARAKOTOV, Dr. of science Chemistry,
full member (academician) of the RAS
YU.M. KATZNELSON, eng.
O.A. MINAKOVA, Dr. of Agricultural Science
YU.I. MOLOTILIN, Dr. of Engineering
A.N. POLOZOVA, Dr. of Economics
R.S. RESHETOVA, Dr. of Engineering
V.A. SOTNIKOV, Dr. of Engineering
S.N. SERYOGIN, Dr. of Economics
A.A. SLAVYANSKIY, Dr. of Engineering
V.I. TUZHILKIN, correspondent member
of the RAS
I.G. USHACHJOV, full member (academician)
of the RAS
R.U. KABRIEV, MD, PhD, DSc, prof., full member
(academician) of the RAS
P.A. CHEKMARYOV, full member (academician)
of the RAS

Редакция

О.В. МАТВЕЕВА,
выпускающий редактор
Е.А. ЧЕКАНОВА, старший редактор
В.В. КОЗЛОВА, редактор-корректор
Графика
О.М. ИВАНОВА

Адрес редакции: Россия, 121069,
г. Москва, Скатертный пер., д. 8/1, стр. 1.
Тел/факс: 8 (495) 690-15-68
Моб.: 8 (985) 769-74-01
E-mail: sahar@saharmag.com
www.saharmag.com
ISSN 2413-5518
© ООО «Сахар», «Сахар», 2020

В НОМЕРЕ

НОВОСТИ

4

ТЕХНОЛОГИЯ ВЫСОКИХ УРОЖАЕВ

- Е.А. Дворянкин.** Фитотоксичность для сахарной свёклы остатков раствора гербицида «Эстерон» (2,4-Д, сложный эфир) в баке опрыскивателя при обработке посевов гербицидами группы бетанала **12**
- О.А. Минакова, Л.В. Александрова, Т.Н. Подвигина.** Повышение продуктивности сахарной свёклы в результате длительного применения удобрений в ЦЧР (1936–2017 гг.) **16**
- Л.Н. Путилина, И.И. Бартенев, Н.А. Лазутина.** Изменение технологического качества сахарной свёклы в зависимости от обработки вегетирующих растений различными фунгицидами **20**
- В.П. Гнилозуб, И.В. Чечёткина** и др. Мониторинг формирования урожайности и качества сахарной свёклы в Республике Беларусь за 1966–2019 гг. **26**
- М.А. Смирнов, Г.А. Селиванова.** Приёмы повышения устойчивости маточных корнеплодов сахарной свёклы к кагатной гнили **31**
- О.В. Гамуев, В.М. Вилков.** Эффективность послевсходового внесения гербицидов в посевах сахарной свёклы в ЦЧР **34**

САХАРНОЕ ПРОИЗВОДСТВО

- В.Н. Кухар, А.П. Чернявский** и др. Эффективность переработки сахарной свёклы в зависимости от её технологических качеств и особенностей ведения процесса. Часть 2. Исследования потерь сахарозы при краткосрочном хранении свёклы и пути их снижения **38**
- Л.М. Хомичак, В.В. Олишевский** и др. Результаты практической реализации применения наноразмерного гидроксида алюминия в условиях сахарных заводов Украины **46**

МНЕНИЕ ЭКСПЕРТА

- О.Н. Романова.** Порядок выкупа земель сельхозназначения организации-банкрота **52**
- А.Б. Бодин, А.К. Бондарев.** О Доктрине продовольственной безопасности Российской Федерации **54**

СПОНСОРЫ
годовой подписки
на журнал «Сахар» для победителей конкурсов:
Лучшее свеклосеющее хозяйство России 2018 года
Лучшие сахарные заводы России
и Евразийского экономического союза 2018 года



KWS

АГРО-Лидер

MARIBO®
your partner in sugar beet...



HILLESHÖG®



ЕВРОХИМ

IN ISSUE

NEWS

4

HIGH YIELDS TECHNOLOGIES

E.A. Dvoryankin. Phytotoxicity for sugar beet of Esteron (2.4-D, ester) solution residuals in sprayer tank when treating the crop with betanal group herbicides **12**

O.A. Minakova, L.V. Alexandrova, T.N. Podvigina. Increase of sugar beet productivity as a result of long-term fertilizer application (1936–2017) in the Central Black Earth Region **16**

L.N. Putilina, I.I. Bartenev, N.A. Lazutina. Changes in technological quality of sugar beet depending on the application of vegetating plants by different fungicides **20**

V.P. Hnilozub, I.V. Chechetkina and oth. Monitoring the formation of productivity and quality of sugar beets in the Republic of Belarus for 1966–2019 **26**

M.A. Smirnov, G.A. Selivanova. Methods for increasing the resistance of sugar beet mother roots crops to beet pile rot **31**

O.V. Gamuev, V.M. Vilkov. Efficiency of post-emergence herbicide application in sugar beet fields in the Central Black Earth region **34**

SUGAR PRODUCTION

V.N. Kukhar, A.P. Chernyavsky and oth. Efficiency of sugar beet processing in dependence on its technological qualities and process characteristics. Part 2. Studies of sucrose losses during sugar beet short-term storage and ways to reduce them **38**

L.M. Homichak, V.V. Olishchak and oth. Results of practical implementation of application of nanosized aluminum hydroxide in the conditions of sugar plants of Ukraine **46**

EXPERT'S OPINION

O.N. Romanova. The procedure for redemption of agricultural land of bankrupt organizations **52**

A.B. Bodin, A.K. Bondarev. About the Food Security Doctrine of the Russian Federation **54**

Читайте в следующих номерах

- **Е.А. Дворянkin.** Длительность действия микроудобрений «Рексолин АВС» и миграция их на поверхности листьев сахарной свёклы
- **А.В. Малышко, И.Н. Семашко, В.В. Луговцов.** Некорневые подкормки микроудобрениями – важный резерв повышения продуктивности сахарной свёклы
- **Л.Н. Путилина, Н.П. Грибанова, Н.А. Лазутина.** Технологическое качество корнеплодов перспективных гибридных комбинаций сахарной свёклы отечественной селекции
- **А.И. Громковский, А.А. Громковский.** Моделирование безубыточности функционирования сахарных заводов
- **М.Б. Мойсеяк.** Исследование закономерности искажения определяемой сахаристости в сахарной свёкле в зависимости от степени увядания корнеплодов. Часть 2
- **В.А. Гольбин, Н.Г. Кульнева.** История ВГУИТ и кафедры технологии сахаристых веществ
- **Р.В. Нуждин, А.Н. Полозова** и др. Бизнес-анализ особенностей налогообложения прибыли перерабатывающих организаций. Часть 1. Оценка проблем

Реклама

Представительство
Коммандитного товарищества
«Амандус Каль ГмБХ и Ко.КГ» (1-я обл.)
ООО «Вестерос» (2-я обл.)
ООО «Техинсервис Инвест» (3-я обл.)
ООО «МедиаСелекшен» (4-я обл.)
ООО «НТ-Пром» 1
ООО «ДЛФ» 5, 11
ООО «НПП «Макромер»
им. В.С. Лебедева» 19
ООО «Брукер» 25

Информационное партнёрство

НО «Союзроссахар» 56

Требования к макету

Формат страницы

- обрезной (мм) – 210×290;
- дообрезной (мм) – 215×300;
- дообрезной (мм) – 215×215 (1-я обл.)

Программа вёрстки

- Adobe InDesign
(с приложением шрифтов
и всех иллюстраций в соответствии
с требованиями, приведёнными ниже)

Программа подготовки формул

- MathType

Программы подготовки иллюстраций

- Adobe Illustrator
- Adobe Photoshop

Формат иллюстраций

- изображения принимаются в форматах TIFF, PDF, PSD и EPS;
- цветовая модель – CMYK;
- максимальное значение суммы красок – 300 %;
- шрифты должны быть переведены в кривые или прилагаться отдельно;
- векторные иллюстрации должны быть записаны в формате EPS;
- разрешение растра – 300 dpi (600 dpi для Bitmap)

Формат рекламных модулей

- модуль должен иметь строго типовой размер плюс вылеты со всех сторон по 5 мм (ArtBox=BleedBox=TrimBox+bleeds), строго по центру листа
- масштаб – 100 %;
- без приводных крестов, контрольных шкал и обрезных меток;
- важные элементы дизайна не должны находиться ближе 5 мм от линии реза;
- должны быть учтены требования к иллюстрациям

Подписано в печать 29.05.2020.
Формат 60×88 1/8. Печать офсетная.
Усл. печ. л. 6,54. 1 э-д 900. Заказ
Отпечатано в ООО «Армполиграф»,
107078, Москва, Красноворотский проезд,
дом 3, стр. 1
Тираж 1 000 экз.
Журнал зарегистрирован
в Министерстве РФ по делам печати,
телерадиовещания и средств
массовых коммуникаций.
Свидетельство
ПИ № 77 – 11307 от 03.12.2001.

На встрече министров сельского хозяйства стран G20 обсудили влияние пандемии коронавируса на мировой АПК. 21 апреля состоялась встреча министров сельского хозяйства стран G20, на которой в режиме видеоконференции стороны обсудили влияние последствий распространения коронавируса на мировой агропромышленный комплекс. От России в мероприятии принял участие заместитель министра сельского хозяйства С. Левин. Участники встречи договорились, что чрезвычайные меры в контексте пандемии COVID-19 должны быть целенаправленными, пропорциональными, прозрачными, и единогласно заявили, что будут совместно работать, чтобы гарантировать достаточное количество безопасных, доступных и полноценных продуктов питания всем людям, включая наиболее уязвимые слои населения. Признавая решающую роль частного сектора в продовольственных системах, стороны призвали к расширению сотрудничества между государственным и частным секторами, чтобы способствовать мобилизации быстрых и инновационных мер реагирования на последствия пандемии для сельского хозяйства и продовольственного сектора. Соответствующие договорённости вошли в текст совместного заявления.

www.mcx.ru, 22.04.2020

Джамбулат Хатуов: основная цель демонстрационных посевов – увеличение доли семян отечественной селекции. Первый заместитель министра сельского хозяйства Дж. Хатуов провёл совещание, посвящённое развитию отрасли семеноводства в условиях пандемии коронавирусной инфекции. Участие в мероприятии приняли руководители региональных органов управления АПК, представители Минобрнауки, Госсорткомиссии, Россельхозцентра, научного сообщества, компаний-производителей. Хатуов подчеркнул, что посевная кампания проводится в штатном режиме. Субъекты страны выполняют рекомендации Минсельхоза России по оптимизации посевов под сахарной свёклой, при этом увеличивают долю семян отечественной селекции. Среди регионов-лидеров по данному показателю Белгородская, Воронежская, Орловская, Рязанская области и Ставропольский край. Участники также обсудили повышение качества используемого отечественного семенного материала, его районирование и научное сопровождение.

www.mcx.ru, 24.04.2020

В 2020 г. российские аграрии получают 8,5 млрд р. субсидий на проведение мелиоративных мероприятий. Минсельхоз России на постоянной основе ведёт работу по оказанию государственной поддержки отечественным сельскохозяйственным товаропроизводителям на проведение мелиоративных мероприятий. Так, в 2020 г. на эти цели будет направлено 8,5 млрд р., что на 10,4 %

больше, чем годом ранее. В 2020 г. субсидии бюджетам субъектов РФ на реализацию мероприятий в области мелиорации земель сельхозназначения составят 6,2 и 2,3 млрд р. соответственно. Как отметила заместитель министра сельского хозяйства О. Гагагова, своевременное проведение поливного сезона и выполнение мелиоративных мероприятий в полном объёме являются гарантией достижения целевых показателей по приросту объёма производства продукции растениеводства в 2020 г.

www.mcx.ru, 27.04.2020

Как обеспечить рост экспорта в условиях пандемии – взгляд АО «РЭЦ» и ТПП России. 28 апреля 2020 г. состоялась первая совместная видеоконференция ТПП России и АО «Российский экспортный центр» на тему «Как обеспечить рост экспорта в условиях пандемии – взгляд АО «РЭЦ» и ТПП РФ». Основной причиной обращения в ТПП в первом квартале стали обстоятельства форс-мажора. По словам её президента С.Н. Катырина, более 14 тыс. таких обращений было отработано ТПП России, выдано 710 удостоверений и 163 сертификата по внешнеэкономическим сделкам. Около 60 обращений ежедневно находится в работе, срок рассмотрения ТПП сократился до 7 дней. Одним из новых инструментов работы РЭЦ стало проактивное изучение спроса и поиск сотрудниками РЭЦ покупателей в странах-импортёрах. О последних предложениях и действиях РЭЦ можно узнать на официальном сайте центра, где размещён также методический документ, востребованный экспортёрами – «Основные обновления «Антикризисных рекомендаций».

www.rossahar.ru, 28.04.2020

Регионы довели до аграриев 26,9 % федеральных субсидий. По состоянию на 21 мая предусмотренные на текущий год федеральным бюджетом средства перечислены в регионы на общую сумму 123,7 млрд р. Субъектами РФ доведено до конечных получателей 33,3 млрд р., или 26,9 % от предусмотренного объёма.

www.mcx.ru, 22.05.2020

Минсельхоз направил в регионы рекомендации по организации работы предприятий АПК в условиях пандемии коронавируса. Министр сельского хозяйства Д. Патрушев провёл очередное заседание оперативного штаба по мониторингу ситуации с социально значимой сельхозпродукцией и продовольствием. В мероприятии приняли участие представители Совета Федерации, федеральных органов исполнительной власти, МЧС, региональных органов управления АПК, а также отраслевых союзов. Как отметил Патрушев, сегодня в зоне особого внимания находятся организации с технологическими процессами, которые предполагают значительную концентрацию людей в одном месте, –



MARIBO®

your partner in sugar beet...

ВАШ ПАРТНЕР
ПО СЕМЕНАМ
САХАРНОЙ
СВЕКЛЫ

DANISH
PRODUCT

*Датский продукт

в убойных, перерабатывающих и сортировочных цехах. В целях профилактики заболевания коронавирусной инфекцией на предприятиях необходимо создать резервы трудовых ресурсов. Кроме того, следует ограничить передвижение работников внутри цехов и при необходимости ввести посменный график работы. На прошлой неделе Минсельхоз России направил на имя главы каждого субъекта рекомендации по организации работы предприятий АПК в текущих условиях.

www.mcx.ru, 29.04.2020

Минсельхоз России увеличил на 20 % объём субсидий на льготное краткосрочное кредитование. Минсельхоз России принимает комплекс мер по поддержке агропромышленного комплекса и сельхозтоваропроизводителей в условиях ухудшения рыночной конъюнктуры и сложной эпидемиологической ситуации в стране. В частности, с учётом возрастающей потребности отрасли в льготных краткосрочных кредитах ведомством было принято решение о дополнительном увеличении годового лимита объёма субсидий по данному направлению на 20 %. Таким образом, лимит увеличен более чем на 2 млрд р. для выдачи кредитов, по которым имеются положительные решения уполномоченных банков и планируется заключение договоров.

www.mcx.ru, 30.04.2020

Дмитрий Патрушев призвал регионы ускорить доведение средств господдержки до аграриев. Министр сельского хозяйства Д. Патрушев провёл очередное заседание оперативного штаба по мониторингу ситуации с социально значимой сельхозпродукцией и продовольствием. В мероприятии приняли участие представители Совета Федерации, федеральных органов исполнительной власти, региональных органов управления АПК, а также отраслевых союзов. Одной из центральных тем заседания стало доведение средств господдержки до конечных получателей. На 30 апреля субъектами доведено до аграриев порядка 26 млрд р., это 21 % от общего лимита. В ряде регионов ещё не приступали к этой работе, а в 14 субъектах уровень доведения не превысил 10 %.

www.mcx.ru, 06.05.2020

Кредитование сезонных полевых работ увеличилось более чем на 28,5 %. Минсельхоз России ведёт оперативный мониторинг в сфере кредитования агропромышленного комплекса страны. По состоянию на 8 мая 2020 г. общий объём кредитных средств, выданных крупнейшими российскими банками на проведение сезонных полевых работ, составил 250,3 млрд р., что на 28,5 % выше уровня аналогичного периода прошлого года. В частности, АО «Россельхозбанк» выдано 183,8 млрд р., ПАО «Сбербанк России» – 66,5 млрд р. За аналогичный период 2019 г. предприятиям и орга-

низациям АПК на проведение сезонных полевых работ было предоставлено кредитных ресурсов на сумму 194,8 млрд р., в том числе АО «Россельхозбанк» – 139,0 млрд р., ПАО «Сбербанк России» – 55,8 млрд р.

www.mcx.ru, 12.05.2020

Экспорт продукции АПК из России в 2020 г. может превысить 25 млрд долл., по ожиданиям экспертов Россельхозбанка. Как сообщал ранее Минсельхоз, по итогам прошлого года экспорт продукции АПК составил \$25,5 млрд при плане в \$24 млрд. В 2020 г. Россия должна экспортировать сельхозпродукции и продовольствия на \$25 млрд, при этом главным ориентиром является целевой уровень в \$45 млрд в 2024 г. В сообщении отмечается, что текущая ситуация даёт России хороший шанс увеличить свою долю в экспорте продукции АПК, в том числе продовольственных товаров.

www.tass.ru, 14.05.2020

АПК ждёт от совещания у президента РФ поддержки льготного кредитования и субсидирования затрат. Поддержка льготного кредитования АПК, субсидирование затрат и снижение регуляторной нагрузки на отрасль в условиях распространения коронавируса должны быть в числе основных вопросов, которые необходимо рассмотреть на совещании у президента РФ В. Путина, считают представители отраслевых объединений АПК.

www.dairynews.ru, 25.05.2020

22 апреля состоялось рабочее совещание членов Совета ЕЭК. Был рассмотрен ряд вопросов, связанных со Стратегическими направлениями развития евразийской экономической интеграции до 2025 года. Также рассмотрено предложение Казахстана скорректировать ранее принятое решение по временному запрету на вывоз из ЕАЭС товаров повышенного спроса.

www.eurasiancommission.org, 23.04.2020

Президент Украины В. Зеленский 28 апреля подписал закон об обороте земель сельскохозяйственного назначения. Отмечается, что закон формирует законодательное поле для внедрения рыночного оборота земель и позволит обеспечить право граждан на свободное распоряжение собственностью, создать прозрачные условия для приобретения участков. По мнению авторов закона, он позволит расширить инвестиционные возможности в аграрном секторе.

www.rbc.ru, 29.04.2020

Республика Туркменистан: в новом сезоне планируется собрать около 224 тыс. т урожая сахарной свёклы. Под данную культуру в стране отводится 17 тыс. 900 га сельхозугодий, с которых планируется получить не менее 224 тыс. т сахарной свёклы. В течение последних пяти лет Республику Туркменистан обеспечивает компания

«Щёлково Агрохим». Поставляемые из России семена российской селекции улучшенной генетики семейства РМС обладают высокой засухоустойчивостью в условиях Туркменистана, а также генетической стойкостью к корневым гнилям, особенно вредоносным в поливном земледелии в условиях жаркого климата Туркменистана. При соблюдении современных условий в ряде хозяйств Марыйского велаята российские гибриды показывают стабильную урожайность 400–600 ц/га. С 2021 г. планируется поставка в Туркменистан и другие южноазиатские республики гибридов нового поколения, созданных селекционной компанией ООО «СоюзСемСвёкла» в рамках Федеральной научно-технической программы развития сельского хозяйства на 2017–2025 годы (ФНТП). По данным Евразийской сахарной ассоциации, объём производства свекловичного сахара в Туркмении составляет 20–30 тыс. т в год при потреблении в 100 тыс. т. Страна является нетто-импортёром сахара из стран СНГ, Пакистана, Ирана. В республике работает один сахарный завод – Марышекер. Текущий уровень цен на сахар в стране оценивается в 450 долл. США (без НДС).

www.rossahar.ru, 07.05.2020

О ситуации на российском рынке сахара в апреле 2020 г. Минсельхоз России оценивает ситуацию на рынке сахара как стабильную и не фиксирует резкого повышения цен. По оперативным данным, текущие цены на сахар на внутреннем рынке составляют 24,5 р/кг (с НДС) и по сравнению с началом месяца практически не изменились. Рост цен в удалённых регионах связан с ростом затрат на транспортировку, а также эффектом низкой базы, когда в период переработки сахарной свёклы в октябре – ноябре прошлого года цены на сахар снижались до минимальных семилетних значений. В 2019 г. цены на внутреннем рынке снизились на 43 %. Текущие цены на 24 % ниже уровня оптовых цен в аналогичный период прошлого года и с середины прошлого года остаются самыми низкими в мире, что способствовало увеличению экспорта сахара в несколько раз. По оценке ФГБУ «Центр Агроаналитики», с августа 2019 г. экспорт сахара составил более 900 тыс. т. Из-за низких цен на внутреннем рынке и снижении уровня рентабельности производства сахарной свёклы в текущем году ожидается снижение посевов на 20 %. Как сообщалось ранее, из-за отрицательных финансовых результатов владельцы трёх сахарных заводов уже подтвердили, что их предприятия не будут вести переработку сахарной свёклы в новом сезоне. Из-за снижения мировых цен на мировом рынке сахара на фоне снижения цен на нефть, по мнению участников рынка можно ожидать снижение темпов экспорта сахара и высокие товарные запасы, превышающие спрос, до начала нового сезона переработки сахарной свёклы в августе текущего года.

www.rossahar.ru, 08.05.2020

Россия: завершается сев сахарной свёклы. По данным аналитической службы НО «Союзроссахар», по состоянию на 12 мая текущего года в России предварительно посеяно 920 тыс. га сахарной свёклы. Во всех свеклосеющих регионах темпы сева сохраняются на уровне прогнозных в размере 20,0 тыс. га в сутки. На прошлой неделе в центральной части России наблюдалась очень ветреная погода, что привело к повреждению посевов сахарной свёклы в Тамбовской, Курской и Воронежской областях. Большая часть посевных площадей будет пересеяна в ближайшее время. Всего по прогнозу ожидается посеять 955 тыс. га, что на 17 % меньше, чем в прошлом году. Это вызвано резким снижением уровня рентабельности производства как сахарной свёклы, так и белого сахара в последние два года.

www.rossahar.ru, 12.05.2020

Украина: сев сахарной свёклы подходит к завершению. Сельскохозяйственные предприятия по состоянию на 7 мая посеяли 206,68 тыс. га сахарной свёклы. Об этом сообщила пресс-служба Министерства экономики. В 2019 г. (на 10 мая) сельскохозяйственные предприятия посеяли 217 тыс. га сахарной свёклы. Всего аграрии намерены посеять 209 тыс. га этой культуры. В 2019/20 г. производство сахарной свёклы на Украине составило 10,15 млн т, что на 27,3 % меньше, чем в 2018/19 г., было произведено 1,48 млн т сахара, что на 19 % меньше, чем годом ранее.

www.agroperspectiva.com, 12.05.2020

Министерство сельского хозяйства Казахстана планирует с 1 июня отменить ограничения экспорта сельхозпродукции. По словам главы МСХ С. Омарова, с 1 июня 2020 г. планируется снять все ранее введённые ограничения по зерну и муке, а также другим продтоварам. 2 апреля, после повторного уточнения и анализа запасов продовольствия в регионах республики, в ведомстве был подготовлен приказ министра сельского хозяйства, который чётко регламентировал вывоз определённых товаров. Под запретом оказался экспорт гречки, сахара белого, картофеля, лука, чеснока, семян и масла подсолнечника.

www.kursiv.kz, 13.05.2020

Казахстан завершает сев сахарной свёклы. По данным Минсельхоза Республики Казахстан, по состоянию на 21 мая 2020 г. посеяно 20,5 тыс. га сахарной свёклы. Общий объём посевных площадей прогнозируется на уровне 22,0 тыс. га, что на 6,5 тыс. га больше уровня 2019 г.

www.rossahar.ru, 22.05.2020

Беларусь: посевы сахарной свёклы сократились на 8 %. По предварительным данным Минсельхозпрода Республики Беларусь, по состоянию на 13 мая текущего

года сев сахарной свёклы завершён. Площадь посева в текущем году составила 86,5 тыс. га, что на 8 % ниже уровня прошлого года. В 2020 г. Министерство антимонопольного регулирования и торговли Республики Беларусь во второй раз продлило срок действия государственного регулирования цен на сахар до 31 декабря 2020 г., установив минимальный уровень отпускных цен на уровне 500 долл. США. В текущем году правительство также увеличило лимиты директивного кредитования государственных программ в 2020 г. для сахарных заводов до BYN 1,06 млрд (410 млн долл. США), а в период переработки сахарной свёклы сахарные заводы могут приобретать газ по льготной цене, которую установил МАРТ. За последние три года объём производства свекловичного сахара в республике находился на уровне 640–660 тыс. т при внутреннем потреблении в 330 тыс. т сахара в год.

www.rossahar.ru, 15.05.2020

Казахстан: Коксуский сахарный завод начал подготовку к новому сезону. Ремонтные работы на предприятии с 20 апреля ведутся в восьми цехах, задействовано 170 человек. В прошлом году Коксуским сахарным заводом было переработано 260 тыс. т сырья, получено 32 тыс. т сахара. В этом году планируется переработать более 280 тыс. т и получить около 40 тыс. т сахара.

www.zhetysu.gov.kz, 21.05.2020

Комиссия разработает карту развития агроиндустрии ЕАЭС. Евразийская экономическая комиссия сформирует информационный ресурс со сведениями о крупных инвестиционных и инновационных проектах, значимых для развития агропромышленного комплекса Евразийского экономического союза. Соответствующее решение принял Совет ЕЭК 29 апреля. Ожидается, что оно будет поддержано на одном из ближайших заседаний Межправсовета на уровне глав правительств союзных стран.

www.eurasiancommission.org, 30.04.2020

Министр ЕЭК А.К. Камалян: позиция ЕЭК состоит в том, чтобы сделать общую стратегию продовольственной безопасности, единую для всех стран ЕАЭС. 30 апреля в мультимедийном пресс-центре Sputnik Беларусь прошла трансляция онлайн-пресс-конференции министра по промышленности и агропромышленному комплексу Евразийской экономической комиссии А.К. Камаляна на тему «Продовольственная безопасность стран ЕАЭС». Министр пояснил, что существует два подхода к обеспечению коллективной продовольственной безопасности в рамках Союза. Одни страны говорят, что продовольственная безопасность является частью национальной безопасности, другие страны считают, что правильно с экономической точки зрения иметь не «сумму продовольственных безопасностей

пяти стран», а сделать некую общую стратегию продовольственной безопасности, единую для всех. Отвечая на вопрос журнала «Сахар» по поводу унификации режимов импорта для чувствительных групп товаров, по которым в ЕАЭС достигнуто самообеспечение, включая сахар, Камалян пояснил, что позиция ЕЭК состоит в том, что внутри Союза должен быть единый рынок. Министр подчеркнул, что ЕЭК видит свою роль в связывании потребителей с поставщиками на пространстве ЕАЭС, но по условиям поставок и ценам стороны должны договариваться сами, и ЕЭК не может вмешиваться. Министр высказал мнение, что сегодняшней кризис может дать хорошую возможность для наращивания экспорта продовольствия, и Союз сможет занять ниши на рынках третьих стран.

www.rossahar.ru, 30.04.2020

В ЕАЭС упрощены правила перевозки пищевых и непищевых товаров. В Евразийском экономическом союзе упрощены требования при транспортировке продовольственных пищевых продуктов и непродовольственных товаров. Российская Федерация отменила требования о раздельной перевозке такой продукции на внутреннем рынке стран евразийской «пятерки». Об этом сообщил министр по внутренним рынкам, информатизации, информационно-коммуникационным технологиям ЕЭК Г. Варданян.

www.eurasiancommission.org, 18.05.2020

Брянская область: Лопандинский сахарный завод готовится к новому производственному сезону. Почти два месяца ведётся работа по подготовке Лопандинского сахарного завода в Комаричском районе Брянской области к новому производственному сезону. По словам главного технолога Е. Алексиковой, в условиях возросшей конкуренции стоит задача — перейти к бережливому производству. На это направлена инвестиционная программа и сосредоточены усилия местных умельцев по совершенствованию технологических линий завода. К примеру, авторская разработка теплотехника А. Семченко даст предприятию экономию в полтора куба природного газа на 1 т переработанной свёклы. Несмотря на особые условия профилактики распространения коронавируса, в которых приходится трудиться коллективу, ремонтная программа реализуется в соответствии с намеченными планами и ко 2 сентября назначен предварительный запуск завода.

www.riastrelna.ru, 28.04.2020

Чишминский сахарный завод планирует заготовить в этом году около 700 тыс. т сахарной свёклы. Чишминский сахарный завод, несмотря на перепроизводство сахарного песка в России, планирует заготовить в текущем году приличный объём свёклы — около 700 тыс. т. «Мы движемся согласно утверждённому плану компа-

нии, увеличиваем производительность предприятия и его оснащение, планируем выпускать сухой гранулированный жом. Основная задача предприятия сегодня – увеличение мощностей переработки сахарной свеклы до 6 тыс. т в сутки и расширение линейки выпускаемой продукции (розничная тара и сахар-рафинад)», – делится планами генеральный директор завода Ю. Баримбойм. В 2019 г. на Чишминском сахарном заводе получили 90 тыс. т сахарного песка, 17 тыс. т патоки и жома сухого гранулированного – 12 тыс. т.

www.agriculture.bashkortostan.ru, 13.05.2020

Ставропольский край: из-за почвенной засухи власти хотят организовать искусственный дождь. Ставропольские власти за 40 млн р. хотят организовать искусственный дождь. Такие траты – это капля в море по сравнению с тем, какой ущерб уже нанесла засуха местному сельскому хозяйству. Почвенная засуха, продолжающаяся в Ставропольском крае, негативно влияет на формирование урожая этого года. Предположительно рукотворный дождь пройдет в третьей декаде мая над 500 тыс. га в районах, где сложилось особенно критическое положение с увлажнением сельскохозяйственной пашни. Планируется, что тогда сезонный слой осадков будет увеличен от 10 до 30%.

www.rosng.ru, 19.05.2020

В Башкирии в 12 раз вырос экспорт сахара. Объем экспорта продукции агропромышленного комплекса республики с начала года составил 50,1 млн долл. По данным Федеральной таможенной службы России на 3 мая, в прошлом году к этой дате показатель составлял 25,5 млн долл. Наибольший рост произошёл по тем видам продукции, производство которых в несколько раз превышает потребность населения региона. В частности, более чем в 12 раз, в сравнении с аналогичным периодом 2019 г., в Башкортостане вырос экспорт сахара. Его в период с января по апрель текущего года экспортировали на 8,4 млн долл.

www.bashinform.ru, 19.05.2020

Республика Башкирия: сахарная свёкла посеяна на 28,6 тыс. га. В республике посеяно 1,75 млн га яровых зерновых, зернобобовых и технических культур. Это составляет 85 % от запланированных площадей. В том числе зерновыми культурами засеяно 1,1 млн га (87 %), зернобобовыми – 90 тыс. га (92 %), масличными – 301 тыс. га (84 %), сахарной свёклой – 28,6 тыс. га, прочими культурами – 180 тыс. га.

www.bashinform.ru, 25.05.2020

На Кубани из-за неблагоприятной погоды некоторые хозяйства уже переселили поля сахарной свёклы. В ходе рабочей поездки в Краснодарский край первый заместитель министра сельского хозяйства России Дж. Ха-

туов совместно с вице-губернатором Кубани А. Коробкой оценили состояние посевных площадей. Как доложил Коробка, в целом по краю гибель озимых культур в связи с неблагоприятной погодой зафиксирована на площади более 45 тыс. га, частично повреждено более 800 тыс. га. Некоторые хозяйства уже переселили поля – например, сахарную свёклу (22 тыс. га). Особое внимание Хатуов уделил вопросам развития агрострахования. Он напомнил, что в рамках мер господдержки аграриям, которые застраховали посевы, компенсируется до 50 % ущерба, причинённого в результате ЧС природного характера.

www.admkrai.krasnodar.ru, 20.05.2020

Курская область: пыльные бури повредили более 13 тыс. га сахарной свёклы. И. Музалев, председатель комитета АПК Курской области: «Погода аграриям не помогала. Из-за повреждений пыльными бурями в регионе погибло более 13 тыс. га сахарной свёклы». В настоящее время свеклосеющими хозяйствами данных районов проводится пересев данной культуры. Порядка 7,5 тыс. га мы посеём сахарной свёклы и порядка 3 тыс. га – другими культурами».

www.news.myseldon.com, 25.05.2020

Пензенская область: по итогам четырёх месяцев 2020 г. на экспорт отгружено продукции АПК в объёме 31,9 млн долл. США. Объем экспорта в стоимостном выражении увеличился на 27,7 % к уровню аналогичного периода 2019 г. В структуре экспорта АПК сахара отгружено на сумму 5,8 млн долл. США, свекловичного жома – на 3,8 млн долл. США.

www.mcx.ru, 25.05.2020

Производство сахарного тростника в Таиланде в 2019/20 г. достигло 10-летнего минимума из-за засухи. Таиланд, второй по величине в мире экспортёр сахара после Бразилии, в сезоне, который закончился в начале апреля, переработал 74,89 млн т сахарного тростника, получив всего 8,27 млн т подсластителя. Объем тростника был самым низким с тех пор, как Таиланд произвёл 68,4 млн т в сезоне 2009/10 г., сказал Веерасак Кванмуанг, директор Управления Фонда тростника и сахара. Веерасак сообщил, что производство тростника в Таиланде в следующем сезоне продолжит снижаться примерно на 20 %, поскольку продолжительная засуха продолжает наносить ущерб плантациям даже в этом году, а мировая экономика страдает от пандемии коронавируса.

www.sugar.ru, 23.04.2020

Великобритания: British Sugar завершила сезон 2019/20 г. с более высокой урожайностью. В сезоне 2019/20 г. British Sugar переработала 7,77 млн т сахарной свёклы на своих четырёх заводах, сообщает

Sugaronline. Средняя урожайность за сезон составила 78 т/га, что выше средних пятилетних значений. По данным Международной организации по сахару (МОС), объём производства сахара в сезоне 2019/20 г. в Великобритании составил 1,2 млн т при внутреннем потреблении в 2,2 млн т сахара в год.

www.sugar.ru, 07.05.2020

Франция: площади под сахарную свёклу оцениваются в 424 тыс. га. Французский Минсельхоз заявил, что в этом году площади под сахарной свёклой оцениваются в 424 тыс. га, что на 5 % меньше, чем в прошлом году, отчасти из-за планируемого закрытия четырёх сахарных заводов.

www.agroxxi.ru, 13.05.2020

Индия: производство сахара снизилось на 19 %. По данным Ассоциации индийских сахарных заводов (ISMA), производство сахара в стране за октябрь – май составило 26,5 млн т сахара, что на 19 % меньше, чем на аналогичный период прошлого сезона. По мнению ассоциации, основной причиной снижения является сокращение производства в штате Махараштра из-за засушливой погоды. Согласно данным F.O. Licht, контракты на экспорт сахара в размере 4,2 млн т были заключены до начала мая 2020 г. По состоянию на текущую дату на экспорт было отправлено около 3,6 млн т сахара. Основные объёмы были отгружены в Индонезию и Иран.

www.rossahr.ru, 18.05.2020

ЕС к 2030 г. хочет вдвое сократить применение пестицидов. Комиссия, исполнительный орган ЕС, хочет обязать Европейский Союз вдвое сократить использование химических веществ и пестицидов «высокого риска» к 2030 г., пишет Reuters со ссылкой на законопроект, который будет опубликован 20 мая.

www.agroxxi.ru, 18.05.2020

Минсельхоз России разработал проект закона «О семеноводстве». Минсельхозом России в правительство РФ внесён проект федерального закона «О семеноводстве». Проект предусматривает введение обязательных требований при обороте семян сельскохозяйственных растений, их использовании, производстве, реализации, транспортировке и хранении. Кроме того, законопроектом устанавливается запрет на оборот семян сортов или гибридов, не прошедших испытания в различных почвенно-климатических зонах на территории России и не внесённых в Государственный реестр. Для защиты рынка от некачественной и фальсифицированной продукции предлагается ввести обязательную сертификацию семян. Таким образом, будет обеспечена защита интересов селекционеров, гарантированы права оригинатора сорта или его патентообладателя, а также минимизированы риски недополучения уро-

жая из-за использования семенного материала неизвестного происхождения. Для повышения эффективности селекции, выращивания, хранения и реализации семян документ предусматривает лицензирование деятельности в области семеноводства. Принятие законопроекта позволит повысить качество семенного материала, сформировать прозрачный рынок семян, защитить интеллектуальные права селекционеров.

www.ssl.mcx.ru, 18.05.2020

ГК «Продимекс» не снижает производственные планы. Несмотря на введение противоэпидемиологических мероприятий на производствах и трудности с поставками импортных товаров, ГК «Продимекс» не планирует снижать производственные планы на этот год, скорректирована лишь инвестиционная активность, сообщили в холдинге. Принято решение сократить затраты в этом году на модернизацию производств, приобретение техники и оборудования. В остальном операционная деятельность компании ведётся в штатном режиме.

www.abireg.ru, 24.04.2020

BASF открыл первый в России онлайн-магазин по продаже СЗР. Химический концерн BASF запустил первый в России онлайн-магазин по продаже средств защиты растений (СЗР), созданный непосредственным производителем. «Запуск онлайн-магазина средств защиты растений – важный шаг к повышению доступности передовых решений для сельхозпредприятий России, а также способ борьбы с распространением контрафактной продукции», – отметил руководитель группы продаж департамента «Решения для сельского хозяйства» BASF в России К. Луговской.

www.apk-inform.com, 24.04.2020

Объём заявок от экспортёров РЭЦ на транспортную субсидию АПК в I квартале вырос в 2,5 раза по сравнению с аналогичным периодом прошлого года. Уже почти 100 экспортёров смогли получить поддержку на общую сумму 107 млн р., отмечается в сообщении РЭЦ. Как пояснили в РЭЦ, в рамках транспортной субсидии АПК компании могут компенсировать до 50 % своих фактических затрат на доставку продукции покупателям. В связи с востребованностью данной меры поддержки в 2020 г. на реализацию программы выделены бюджетные ассигнования в размере более 2,3 млрд р., что в два раза превышает объёмы программы в 2019 г. В планах РЭЦ в 2020 г. обработать порядка 700 обращений экспортёров. Применение транспортной субсидии делает конкурентоспособным российский экспорт АПК даже при низких мировых ценах на продукцию», – приводятся в сообщении слова генерального директора РЭЦ В. Никишиной.

www.tass.ru, 30.04.2020



HIGH QUALITY SUGAR BEET SEED SINCE 1907

*Высококачественные семена
сахарной свеклы
с 1907 года

www.hilleshog.com/ru/

Фитотоксичность для сахарной свёклы остатков раствора гербицида «Эстерон» (2,4-Д, сложный эфир) в баке опрыскивателя при обработке посевов гербицидами группы бетанала

Е.А. ДВОРЯНКИН, д-р с/х. наук (e-mail: dvoryankin149@gmail.com)

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт сахарной свёклы и сахара имени А.Л. Мазлумова»

Введение

В недавнее время гербициды группы 2,4-Д по объёмам продаж занимали одно из лидирующих положений в Российской Федерации. Эти относительно недорогие препараты, разработанные на основе дихлорфеноксисукусной кислоты, доступны для широкого применения на многих зерновых сельскохозяйственных культурах. В последние 10 лет их заметно потеснили препараты с низкой нормой расхода, такие как сульфонилмочевины. Тем не менее гербициды группы 2,4-Д и сегодня широко используются в борьбе с сорняками в АПК. Интерес к ним заметно возрос после внедрения сложных эфиров 2,4-Д [2, 5].

Гербициды группы 2,4-Д уничтожают самые разные двудольные сорняки, тем самым увеличивая площадь питания, рост и развитие, качество продукции зерновых культур. Однако длительное беспрерывное применение их на посевах сельскохозяйственных культур не избавляет посевы от сорняков полностью, а чаще приводит к замене одних видов на другие, не восприимчивые к воздействию 2,4-Д [2].

Гербициды 2,4-Д относят к органическим соединениям, проявляющим ауксиновую активность, поэтому они в низких концентрациях стимулируют рост, а в более высоких вызывают гибель двудольных растений. Проявление ауксиновых свойств 2,4-Д у чувствительных растений приводит к истощению листьев, искривлению побегов, повреждению тканей. Полагают, что гербицидный эффект 2,4-Д складывается из его ауксиновой и антиауксиновой активности [1, 5, 6].

Гербициды группы 2,4-Д фитотоксичны для сахарной свёклы, подсолнечника, бобовых и некоторых других культур. Основные причины повреждения чувствительных к 2,4-Д культурных растений — снос ветром гербицида с соседнего обрабатываемого им поля, остатки раствора 2,4-Д в баке опрыскивателя при обработке чувствительной к ней культуры другим гербицидом или в случае непреднамеренной ошибки в выборе препарата.

Цель исследования — изучить влияние смеси остатков раствора «Эстерона» в баке опрыскивателя

с гербицидами группы бетанала на продуктивность сахарной свёклы.

Задачи исследования

1. Выявить влияние малых доз «Эстерона» на показатели формирования урожайности (массу и густоту стояния растений) и продуктивность сахарной свёклы в зависимости от фазы развития и погодных условий.
2. Установить влияние остатков раствора «Эстерона» в баке опрыскивателя при внесении «Бетанала Эксперт ОФ» в посеве сахарной свёклы на продуктивность культуры.

Методика проведения исследований

Исследования проводились на опытном поле ФГБНУ «ВНИИСС» в 2012–2018 гг. Объектом исследования служили растения сахарной свёклы в фазе семядолей — двух пар настоящих листьев и гербицид «Эстерон, КЭ» (564 г/л 2,4-Д кислоты) в сублетальных и изреживающих посевах дозах. Расчёт сублетальных норм расхода испыты-

емого гербицида осуществляли по ранее приведённой методике [3]. Опыты с гербицидом «Эстерон» на сахарной свёкле проводили по единой схеме с дозами 2,0; 3,0; 4,0; 6,0 и 8,0 % от нормы применения на озимой пшенице по каталогу. Норма применения «Эстерона» на озимой пшенице 0,8 л/га. Почва опытного участка – чернозём выщелоченный малогумусный среднеспособный тяжелосуглинистый.

Схема опыта включала: контроль с ручной прополкой, варианты с гербицидом «Эстерон» (с ручной прополкой), варианты с гербицидом «Эстерон» + «Бетанал Эксперт ОФ», 1,3 л/га (с ручной прополкой остаточных и отросших сорняков). В опытах проводилось однократное внесение гербицидов на делянке ранцевым опрыскивателем, оборудованным штангой с 6 распылителями на 6 рядков сахарной свёклы.

Сахарная свёкла возделывалась в звене севооборота «чёрный пар – озимая пшеница – сахарная свёкла». Технология возделывания культур общепринятая для ЦЧР. Повторность вариантов трёхкратная, размещение делянок в опыте рендомизированное, площадь опытных делянок 13,5 и 27 м².

Влияние малых доз гербицида «Эстерон» на продуктивность сахарной свёклы

«Эстерон» в повреждающих дозах заметно тормозил рост сахарной свёклы вплоть до полной его остановки при высоких (из испытываемых) дозах препарата. Масса у поврежденных воздействием гербицидов растений культуры в фазе семядолей – 1-й пары настоящих листьев снижалась на 10–49 %, а в фазе 2-й пары настоящих листьев на 24–85 %. Ослабленные растения частично погибали. Густота стояния растений сахарной свёклы снижалась в зависимости от нарастания дозы на 9–18 %. Изрежен-

ность посева возрастала в засушливых условиях погоды, а также при поражении сахарной свёклы болезнями (корнеедом) и вредителями.

При условии достаточной влаги и периодических осадков в период адаптации к действию «Эстерона» в дозах 2 % от нормы расхода на озимой пшенице отмечали стимуляцию роста сахарной свёклы и повышение урожайности корнеплодов на 5–8 % в сравнении с контролем (без гербицидов). При воздействии на растения более высоких доз гербицида, если густота стояния сахарной свёклы, повреждённой в раннем возрасте, сохранялась в пределах 70–80 тыс/га, то посев формировал урожайность с потерями 12–20 % массы корнеплодов. В условиях сухой жаркой погоды с увеличением дозы гербицидов резко возрастал выпад всходов сахарной свёклы (до 40–60 %). Изреженные посевы сахарной свёклы имели низкие продуктивность и товарное качество корнеплодов.

Менее изреживались посевы сахарной свёклы, повреждённые в этих же дозах гербицидами в возрасте 2 пар настоящих листьев. Ключевым фактором при формировании урожайности сахарной свёклы, повреждённой в раннем

возрасте, являлась густота стояния растений, тогда как для растений в старшем возрасте определяющим фактором была способность к формированию корнеплода у поражённых растений. В фазе 2 пар настоящих листьев растения сахарной свёклы сильнее подвержены воздействию гербицида. У растений отмечали сращивание черешков и листьев, в результате чего уменьшалась площадь листового аппарата. «Эстерон» искривлял корнеплод (от 18 до 53 % у растений на делянке при повреждении в дозах 4–8 % от полной нормы расхода на озимой пшенице). Он вытягивался в длину, нарушалось формирование сосудистых пучков. Верхняя часть корнеплода сильнее выступала над поверхностью почвы, она зеленела, что может оказывать заметное влияние на технологические качества сырья (см. рис.). В засушливые годы повреждения часто прогрессировали, растения частично выпадали, а убранная продукция до 10–15 % поражалась сосудистыми болезнями и корневыми гнилями, корнеплоды теряли товарное качество.

Подтверждением этому служат урожайные данные, полученные в полевом опыте при обработке растений «Эстероном» (табл. 1).

Таблица 1. Влияние малых доз гербицида «Эстерон» на урожайность сахарной свёклы (2016–2018 гг.)

Гербицид	Расход от полной нормы по каталогу, % Урожайность, т/га				
	2,0	3,0	4,0	6,0	8,0
Обработано в фазе семядолей – 1-й пары настоящих листьев					
1. Контроль (без гербицидов)	44,8				
2. «Эстерон» (эфир 2,4-Д)	45,4	40,0	34,6	28,4	23,4
Обработано в фазе 2 пар настоящих листьев					
1. Контроль (без гербицидов)	44,8				
2. «Эстерон» (эфир 2,4-Д)	40,8	37,6	30,2	23,6	18,0
НСР ₀₅	3,2				

Показано, что при обработке наиболее высокими (из испытуемых) дозами гербицидов урожайность сахарной свёклы, повреждённой в фазе 2 пар настоящих листьев, ниже, чем в посевах, повреждённом в раннем возрасте растений культуры.

На урожайность сахарной свёклы, повреждённой гербицидами, большое влияние оказывали погодные условия в период адаптации растений к гербицидам (табл. 2). В условиях достаточной влаги и периодически выпадающих осадков действие гербицидов значительно мягче в сравнении с их действием в условиях недостатка влаги в почве и воздухе.

Влияние остатков гербицида «Эстерон» в баке опрыскивателя при внесении бетаналов и их аналогов на продуктивность сахарной свёклы

В производственных условиях свекловоды практически не наблюдают непосредственное (в чистом виде) действие на сахарную свёклу токсичных гербицидов, оставшихся в баке опрыскивателя от предыдущих обработок на других культурах, так как они вносятся на посеве культуры в баковой смеси вместе со свекловичными гербицидами.

В полевых условиях растения сахарной свёклы часто подвергаются

Таблица 2. Влияние погодных условий и гербицида «Эстерон» на урожайность сахарной свёклы

Варианты, % от полной нормы расхода по каталогу	Урожайность, т/га	% к контролю	Сахаристость, %	% к контролю	Сбор сахара, т/га	% к контролю
В условиях недостатка влаги (2014–2015 гг.)						
1. Контроль (без гербицидов)	32,6	100,0	19,6	100,0	6,4	100,0
2. «Эстерон», 3 %	27,8	85,3	19,3	98,5	5,4	84,4
3. «Эстерон», 6 %	21,4	65,6	18,4	93,8	3,9	60,9
НСР ₀₅	2,9		0,4			
В условиях достаточной влаги и периодических осадков (2012–2013 гг.)						
1. Контроль (без гербицидов)	58,2	100,0	16,2	100,0	9,4	100,0
2. «Эстерон», 3 %	54,4	93,5	15,9	98,1	8,6	91,5
3. «Эстерон», 6 %	48,5	83,3	15,7	96,9	7,6	80,9
НСР ₀₅	4,2		0,3			

комбинированному действию нескольких свекловичных гербицидов. Это обычная практика борьбы с сорняками на сахарной свёкле. При взаимодействии компонентов смеси между собой выделяют эффекты суммации действия препаратов (аддитивность) и усиления действия одного гербицида другим (синергизм).

Синергисты – химические вещества, усиливающие активность других веществ, сами присутству-

ют в реакционной смеси в слабонативных или неактивных концентрациях, т. е. синергизмом является, например, взаимодействие двух веществ, дающее при смешивании больший эффект, чем сумма эффектов каждого из них [4]. Иначе говоря, эффект синергизма может проявляться в том, что совместное внесение разных по механизму действия на растения сахарной свёклы гербицидов окажется значительно сильнее,



Признаки воздействия гербицида «Эстерон» на рост и развитие сахарной свёклы в конце вегетации растений: 1 – нарушение роста листового аппарата; 2 – форма корнеплода в контроле; 3 – форма корнеплода в опыте

Таблица 3. Снижение продуктивности сахарной свёклы (% к контролю) в зависимости от фитотоксичности смеси БЭОФ, 1,3 л/га, с остатками гербицида «Эстерон» в баке опрыскивателя (2017–2019 гг.)

Гербициды, % от полной нормы по каталогу на озимой пшенице, вносились в фазе семядолей – 1-й пары настоящих листьев	В контроле абсолютные показатели продуктивности сахарной свёклы					
	Без применения БЭОФ (на фоне с ручной прополкой)			С применением БЭОФ (на фоне с ручной прополкой остаточной засорённости)		
	Урожайность, т/га	Сахаристость, %	Сбор сахара, т/га	Урожайность, т/га	Сахаристость, %	Сбор сахара, т/га
1. Контроль с ручной прополкой	55,4	15,2	8,4			
2. БЭОФ, 1,3 л/га (на фоне с ручной прополкой остаточной засорённости)				0,5	0,7	1,0
3. + «Эстерон», 2,0 %	2,8	2,0	4,5	8,2	2,6	10,5
4. + «Эстерон», 4,0 %	10,7	2,6	13,1	14,8	3,3	17,4
НСР ₀₅ , %	6,5	2,2	6,1	6,5	2,2	6,1

чем самостоятельное их влияние на растения в тех же дозах. Например, гербициды группы бетаналов в нормированных для сахарной свёклы дозах не оказывают существенного влияния на растения культуры, тогда как при взаимодействии с остатками в баке опрыскивателя токсичных для сахарной свёклы гербицидов образуют смеси веществ, представляющие серьёзную угрозу – гибель растений культуры и недобор урожая корнеплодов. Так, под действием смеси «Бетанала Эксперт ОФ», 1,3 л/га, с остатками в баке опрыскивателя «Эстерона» наблюдается более сильное угнетение растений сахарной свёклы, возрастает доля необратимых повреждений, от которых растения неспособны восстановиться (табл. 3).

Заключение

Повреждающее действие на сахарную свёклу примесей гербицидов группы 2,4-Д в баке опрыскивателя или в результате сноса

их ветром при обработке зерновых культур хорошо известно. Однако недостаточно изучено их влияние на продуктивность и качество свеклосырья в зависимости от дозы примесей, фазы развития растений культуры и погодных условий при внесении их с гербицидами группы бетаналов. Знание симптомов повреждения и особенностей формирования урожая сахарной свёклы, подвер-

женной воздействию гербицидов группы 2,4-Д, позволит специалистам свеклосахарного производства оценить тяжесть последствий от интоксикации инородными для культуры гербицидами и потери продукции при возмещении убытка в случае страхования посева.

Список литературы

1. Альберт, Э. Избирательная токсичность / Э. Альберт. – М. : Мир, 1971. – 421 с.
2. Баздырев, Г.И. Сорные растения и меры борьбы с ними в современной земледелии / Г.И. Баздырев, Л.И. Зотов, В.Д. Полин. – М. : МСХА, 2004. – 288 с.
3. Дворянкин, Е.А. Методология оценки повреждений сахарной свёклы токсичными гербицидами, применяемыми на других культурах / Е.А. Дворянкин // Сахар. – 2019. – № 12. – С. 32–35.
4. Кузнецов, В.В. Физиология растений / В.В. Кузнецов, Г.А. Дмитриева. – М. : Высшая школа, 2006. – 742 с.
5. Сафаров, М.Г. Гербициды: 2,4-Д / М.Г. Сафаров // Соросовский образовательный журнал. – 2001. – Т. 7. – № 9. – С. 57–62.
7. Федтке, К. Биохимия и физиология действия гербицидов / К. Федтке. – М. : Агропромиздат, 1985. – 222 с.

Аннотация. Представлены результаты исследований по влиянию остатков раствора «Эстерона» (сложный эфир, 2,4-Д) в баке опрыскивателя при внесении «Бетанала Эксперт ОФ», 1,3 л/га на продуктивность сахарной свёклы. Показан эффект усиления повреждающего действия смеси гербицидов на растения сахарной свёклы по сравнению с активностью «Эстерона» в сублетальных дозах. Наблюдалось более сильное угнетение растений сахарной свёклы, нарастание необратимых повреждений и более заметное снижение урожайности корнеплодов. **Ключевые слова:** сахарная свёкла, гербициды, фитотоксичность, погодные условия, продуктивность.

Summary. The results of studies on influence of Esteron (2.4-d, ester) solution residual mixture in a sprayer tank when applying Betanal Expert OF (1.3 l/hectare) on sugar beet productivity are presented. Enhanced effect of herbicide mixture damaging on sugar beet plants in comparison with activity of Esteron in sublethal doses has been shown. More strong suppression of sugar beet plants, increase of irreversible damages and more evident yield reduction were observed.

Keywords: sugar beet, herbicides, phytotoxicity, weather conditions, productivity.

Повышение продуктивности сахарной свёклы в результате длительного применения удобрений в ЦЧР (1936–2017 гг.)

О.А. МИНАКОВА, д-р с/х. наук (e-mail: olalmin2@rambler.ru)

Л.В. АЛЕКСАНДРОВА, научн. сотрудник (e-mail: lyuda.aleksandrova.61@bk.ru)

Т.Н. ПОДВИГИНА, мл. научн. сотрудник (e-mail: tatyana podwigina@yandex.ru)

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт сахарной свёклы и сахара имени А.Л. Мазлумова»

Введение

Урожайность и качество сельскохозяйственных культур — основные критерии эффективности того или иного агроприёма — являются итогом физиолого-биохимических процессов, протекающих в растениях, направленность которых зависит от генетической природы самого растения и условий внешней среды [7]. Многочисленными исследованиями в различных почвенно-климатических зонах доказано, что применение удобрений способствует повышению плодородия почвы и, как следствие, урожайности сахарной свёклы [1, 2, 4]. Так, в исследованиях Н.Н. Нецадима с соавторами [5] урожайность корнеплодов за три ротации в удобренных вариантах возросла до 45,6 т/га, тогда как в контроле она составила 30,1 т/га. Применение удобрений снижает качество корнеплодов, в частности долю сухих веществ и общее количество несахаров [6]. Необходимо также поиск путей, которые приведут к повышению экономической эффективности возделывания культуры. К примеру, в связи с ростом цен на семена, горючее, средства защиты растений и удобрения уровень рентабельности производства сахарной свёклы в Орловской области за 2010–2014 гг. снизился в 1,47 раза [3], аналогичная тенденция отмечается и в других свеклосеющих областях.

Цель исследований — установить влияние длительно применяемых в севообороте минеральных удобрений и навоза на урожайность корнеплодов, параметры продуктивности сахарной свёклы и экономическую эффективность внесения удобрений.

Задачи исследования

Установить влияние длительно применяемых удобрений на величину урожайности корнеплодов и ботвы сахарной свёклы, их соотношение.

Выявить влияние удобренности на содержание сухого вещества в основной и побочной продукции сахарной свёклы.

Изучить сахаристость корнеплодов, сбор сахара и сухого вещества в опыте с удобрениями.

Определить экономическую эффективность внесения удобрений в 9-й ротации зерносвекловичного севооборота.

Ход исследований

Работа выполнена в 2009–2017 гг. в стационарном опыте по внесению удобрений (год закладки — 1936), в паровом звене зерносвекловичного севооборота (чёрный пар — озимая пшеница — сахарная свёкла — ячмень с подсевом клевера) в ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт сахарной свёклы и сахара имени А.Л. Мазлумова».

В 2017 г. в опыте завершилась 9-я ротация севооборота. Почва стационарного опыта — чернозём выщелоченный тяжелосуглинистый. Для решения поставленных задач изучалась почва семи вариантов стационарного опыта. Климат района исследований умеренно-континентальный с неустойчивым увлажнением.

В результате исследований установлено, что урожайность корнеплодов в вариантах с удобрениями составила 35,9–40,6 т/га (табл. 1), в контроле — 26,3 т/га, повышение составило 9,6–14,3 т/га (36,5–54,4 %), более всего — при внесении $N_{135}P_{135}K_{135} + 25$ т/га навоза, $N_{120}P_{120}K_{120} + 50$ т/га навоза и $N_{190}P_{190}K_{190}$, низкая урожайность (35,7–37,0 т/га) отмечалась при применении $N_{45}P_{45}K_{45} + 25$ т/га навоза и $N_{90}P_{90}K_{90} + 25$ т/га навоза. Эта же закономерность отмечалась и для урожайности ботвы, повышение в удобренных вариантах составило 4,2–11,8 т/га (34,7–97,5 %), а в целом уровень урожайности ботвы в вариантах с удобрениями составил 16,0–23,9 т/га (в контроле — 12,1 т/га).

Соотношение массы ботвы к массе корнеплодов в контроле составил 0,46; на удобренных вариантах он варьировал от 0,41 до 0,59. С повышением доз удобрений наблюдалось увеличение исследуемого показателя. Это является отрицатель-

Таблица 1. Урожайность основной и побочной продукции сахарной свёклы в опыте с удобрениями (2009–2017 гг.)

Варианты	Урожайность, т/га		Соотношение «ботва : корнеплоды»
	корнеплодов	ботвы	
Без удобрений	26,3	12,1	0,46
$N_{45}P_{45}K_{45} + 25$ т/га навоза	35,9	16,3	0,45
$N_{90}P_{90}K_{90} + 25$ т/га навоза	37,0	18,0	0,49
$N_{135}P_{135}K_{135} + 25$ т/га навоза	40,3	23,9	0,59
$N_{45}P_{45}K_{45} + 50$ т/га навоза	39,4	16,0	0,41
$N_{120}P_{120}K_{120} + 50$ т/га навоза	40,6	21,7	0,53
$N_{190}P_{190}K_{190}$	40,0	21,3	0,53
НСР ₀₅	2,12	1,26	—

ным фактом, так как невыгодно агротехнически и способствует непроизводительному расходу НРК. Наибольшее соотношение массы ботвы к массе корнеплодов отмечено при внесении $N_{135}P_{135}K_{135} + 25$ т/га навоза, $N_{120}P_{120}K_{120} + 50$ т/га навоза и $N_{190}P_{190}K_{190}$ (0,59; 0,53; 0,53 соответственно), наименьшее – при $N_{45}P_{45}K_{45} + 50$ т/га навоза (0,41). Уровень сахаристости в вариантах с удобрениями составил 15,5–16,8 %, в контроле – 16,9 % (табл. 2). При действии систем $N_{190}P_{190}K_{190}$, $N_{135}P_{135}K_{135} + 25$ т/га навоза и, несколько меньше, $N_{90}P_{90}K_{90} + 25$ т/га навоза отмечалось снижение са-

харистости относительно варианта без удобрений на 0,9–1,4 %. Наиболее низким оно было при $N_{190}P_{190}K_{190}$, разница между вариантами с высокой и низкой сахаристостью составила 0,6–1,3 %. Системы $N_{45}P_{45}K_{45} + 50$ т/га навоза и $N_{45}P_{45}K_{45} + 25$ т/га навоза обеспечивали величину показателя на уровне варианта без удобрений, а $N_{120}P_{120}K_{120} + 50$ т/га навоза, способство-

вала снижению на 0,5 %. Биологический сбор сахара в вариантах с удобрениями был максимальным при внесении $N_{45}P_{45}K_{45} + 50$ т/га навоза и $N_{120}P_{120}K_{120} + 50$ т/га навоза (6,62–6,67 т/га) (см. табл. 2), минимальным – $N_{45}P_{45}K_{45} + 25$ т/га навоза и $N_{90}P_{90}K_{90} + 25$ т/га навоза (5,92–6,03 т/га). Разница между вариантами с высоким и низким сбором сахара составила 9,78–12,7 % (0,59–0,75 т/га). Применяемые дозы удобрений повышали данный показатель относительно неудобренного варианта на 1,48–2,23 т/га (33,3–50,2 %). При действии системы $N_{135}P_{135}K_{135} + 25$ т/га

навоза значительное снижение сахаристости корнеплодов не способствовало получению высокого сбора сахара, при том что урожайность в этом варианте была высокой (40,3 т/га).

Применение удобрений снижало содержание сухого вещества на единицу массы как в ботве, так и в корнеплодах на 0,6–1,2 абс. % и 0,6–2,1 абс. % соответственно (табл. 3). Более всего сухое вещество ботвы снижалось при $N_{190}P_{190}K_{190}$, $N_{90}P_{90}K_{90} + 25$ т/га навоза и $N_{135}P_{135}K_{135} + 25$ т/га навоза, корнеплодов – при $N_{120}P_{120}K_{120} + 50$ т/га навоза, $N_{190}P_{190}K_{190}$ и $N_{135}P_{135}K_{135} + 25$ т/га навоза.

Сбор сухого вещества с 1 га сильно зависел от урожайности, но вследствие разницы в содержании сухого вещества данный показатель в ботве, выращенной в вариантах с удобрениями, был на 35,5–87,6 % выше, чем в контроле, а в корнеплодах – на 36,5–50,3 %. Максимальный сбор сухого вещества ботвы обеспечивался применением $N_{135}P_{135}K_{135} + 25$ т/га навоза, $N_{120}P_{120}K_{120} + 50$ т/га навоза и $N_{190}P_{190}K_{190}$ (4,49–4,92 т/га); корнеплодов – $N_{45}P_{45}K_{45} + 50$ т/га навоза и $N_{120}P_{120}K_{120} + 50$ т/га навоза (8,67 и 8,73 т/га).

Большой интерес в агрохимических исследованиях представляет

Таблица 2. Сахаристость корнеплодов и биологический сбор сахара в опыте с удобрениями (2009–2017 гг.)

Варианты	Сахаристость, %	Сбор сахара, т/га
Без удобрений	16,9	4,44
$N_{45}P_{45}K_{45} + 25$ т/га навоза	16,8	6,03
$N_{90}P_{90}K_{90} + 25$ т/га навоза	16,0	5,92
$N_{135}P_{135}K_{135} + 25$ т/га навоза	15,7	6,33
$N_{45}P_{45}K_{45} + 50$ т/га навоза	16,8	6,62
$N_{120}P_{120}K_{120} + 50$ т/га навоза	16,4	6,67
$N_{190}P_{190}K_{190}$	15,5	6,18
НСР ₀₅	0,25	0,39

Таблица 3. Сухое вещество сахарной свёклы в опыте с удобрениями

Варианты	Содержание сухого вещества, %		Сбор сухого вещества, т/га		% в общей массе сухого вещества урожая	
	Ботва	Корнеплоды	Ботва	Корнеплоды	Ботва	Корнеплоды
Без удобрений	21,7	22,1	2,62	5,81	31,1	68,9
$N_{45}P_{45}K_{45} + 25$ т/га навоза	21,8	22,1	3,55	7,93	30,9	69,1
$N_{90}P_{90}K_{90} + 25$ т/га навоза	20,5	22,4	3,69	8,29	30,8	69,2
$N_{135}P_{135}K_{135} + 25$ т/га навоза	20,6	20,8	4,92	8,38	37,0	63,0
$N_{45}P_{45}K_{45} + 50$ т/га навоза	21,8	22,0	3,49	8,67	28,7	71,3
$N_{120}P_{120}K_{120} + 50$ т/га навоза	22,0	21,5	4,77	8,73	35,3	64,7
$N_{190}P_{190}K_{190}$	21,1	20,0	4,49	8,00	35,9	64,1
НСР ₀₅	0,22	0,28	0,26	0,51	—	—

процент сухого вещества основной и побочной продукции в общем урожае сухого вещества культуры. Так, можно отметить, что с увеличением доз удобрений процент сухого вещества побочной продукции возрастал, что является отрицательной тенденцией, поскольку свидетельствует о непроизводительном расходе элементов питания на продукцию, фактически не используемую в свеклосахарном производстве. Небольшое снижение процента ботвы относительно контроля отмечалось только при действии дозы $N_{45}P_{45}K_{45} + 50$ т/га навоза (на 2,4 %), а относительно насыщенных удобрениями вариантов повышение составило 4,2–5,9 абс. %. Процент сухого вещества корнеплодов в биомассе сухого вещества был максимален в варианте $N_{45}P_{45}K_{45} + 50$ т/га навоза (71,3 %), минимален – при $N_{135}P_{135}K_{135} + 25$ т/га навоза (63,0 %).

С увеличением доз удобрения дополнительный доход с 1 га возрастал с 17,28 до 25,70 тыс. р. (табл. 4), наиболее высоким он был при $N_{120}P_{120}K_{120} + 50$ т/га навоза и $N_{135}P_{135}K_{135} + 25$ т/га навоза (25,20 и 25,70 тыс. р/га), низким – при $N_{45}P_{45}K_{45} + 25$ т/га навоза и $N_{90}P_{90}K_{90} + 25$ т/га навоза (8,696 и 14,52 тыс. р/га); разница между вариантами составила 11,5–48,7 %. Чистый доход варьировал

от 0,08 до 17,02 тыс. р/га, наиболее высоким он был при $N_{45}P_{45}K_{45} + 25$ т/га навоза (17,02 тыс. р/га) и, несколько ниже, $N_{45}P_{45}K_{45} + 50$ т/га навоза (12,03 тыс. р/га), а минеральная система $N_{190}P_{190}K_{190}$ практически не обеспечивала чистого дохода с 1 га (0,08 тыс. р/га). Рентабельность дополнительных затрат была наиболее высокой в вариантах $N_{45}P_{45}K_{45} + 50$ т/га навоза и $N_{45}P_{45}K_{45} + 25$ т/га навоза (204 и 199 %), а минеральная система по этому показателю была наименее эффективной (РДЗ = 100 %).

Выводы

Лучшая урожайность корнеплодов обеспечивалась применением систем $N_{135}P_{135}K_{135} + 25$ т/га навоза, $N_{120}P_{120}K_{120} + 50$ т/га навоза и $N_{190}P_{190}K_{190}$; увеличение относительно контроля – до 54,4 %.

Вследствие повышенной относительно контроля сахаристости корнеплодов (16,4–16,8 %) максимальный биологический сбор сахара был отмечен при действии систем с 50 т/га навоза в пару: $N_{120}P_{120}K_{120} + 50$ т/га навоза и $N_{45}P_{45}K_{45} + 50$ т/га навоза.

Лучшее соотношение «ботва : корнеплоды» было получено в варианте $N_{45}P_{45}K_{45} + 50$ т/га навоза (0,41).

Оптимальная сахаристость корнеплодов (16,7–16,8 %) обе-

спечивалась применением систем $N_{45}P_{45}K_{45} + 50$ т/га навоза и $N_{45}P_{45}K_{45} + 25$ т/га навоза, несколько ниже (16,4 %) – $N_{120}P_{120}K_{120} + 50$ т/га навоза.

Дозы $N_{45}P_{45}K_{45} + 50$ т/га навоза, $N_{120}P_{120}K_{120} + 50$ т/га навоза относительно других вариантов способствовали дополнительному получению 0,59–0,75 т/га сахара с 1 га посевов.

Затраты на применение удобрений в 9-й ротации лучше всего окупались в вариантах $N_{45}P_{45}K_{45} + 50$ т/га навоза и $N_{45}P_{45}K_{45} + 25$ т/га навоза, где была отмечена наиболее высокая рентабельность дополнительных затрат (199 и 204 %) и чистый доход (12,03 и 17,02 тыс. р/га).

Предложение производству

Рекомендуется длительное применение минеральных удобрений под сахарную свёклу $N_{135}P_{135}K_{135}$ совместно с 25 т/га навоза в пару, а также $N_{120}P_{120}K_{120}$ совместно с 50 т/га навоза в пару, что обеспечивает высокую урожайность культуры и сбор сахара с 1 га; но для получения корнеплодов с лучшими показателями качества (сахаристостью, содержанием сухого вещества), соотношением основной и побочной продукции, а также высокой экономической эффективностью применения удобрений рекомендуется вносить $N_{45}P_{45}K_{45}$ под сахарную свёклу + 50 т/га навоза в пару.

Список литературы

1. *Вострухин, Н.П.* Длительные стационарные полевые опыты – неотъемлемая составляющая фундаментально-прикладных исследований в земледелии / Н.П. Вострухин // Весці Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. Серыя аграрных навук. – 2014. – № 4. – С. 38–45.
2. *Дроздова, В.В.* Влияние минеральных удобрений на питательный режим почвы, урожайность и качество корнеплодов сахарной свёклы /

Таблица 4. Экономическая эффективность применения удобрений под сахарную свёклу

Вариант	Прибавка урожайности, т/га	Дополнительный доход, тыс. р/га	Затраты, тыс. р/га	Чистый доход, тыс. р/га	РДЗ*, %
$N_{45}P_{45}K_{45} + 25$ т/га навоза	9,6	17,28	8,696	17,02	199
$N_{90}P_{90}K_{90} + 25$ т/га навоза	10,7	19,26	14,52	4,74	133
$N_{135}P_{135}K_{135} + 25$ т/га навоза	14,0	25,20	19,58	5,62	129
$N_{45}P_{45}K_{45} + 50$ т/га навоза	13,1	23,60	11,57	12,03	204
$N_{120}P_{120}K_{120} + 50$ т/га навоза	14,3	25,70	21,27	4,43	121
$N_{190}P_{190}K_{190}$	13,7	24,66	24,58	0,08	100

*РДЗ – рентабельность дополнительных затрат

На сахарные заводы России организованы выезды мобильной микробиологической лаборатории с целью раннего обнаружения бактериологического инфицирования предприятий для оперативного устранения микробиологических проблем и их профилактики

ДО ПОСЛЕДНЕЙ КАПЛИ...

- Пеногасители ЛАПРОЛ
- Антинакипины
- Антисептики: «Бетасепт», «Декстрасепт»
- Кристаллообразователи
- ПАВ: ЭСТЕР С, ЭСТЕРИН А
- Дозирующие устройства

Тел./факс: (4922) 32-31-06 E-mail: commerz@macromer.ru www.macromer.ru

В.В. Дроздова, Н.Е. Редина // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2015. – № 111. – С. 1643–1657.

3. Калиничева, Е.Ю. Оценка ресурсного потенциала сахарной промышленности Орловщины в условиях реализации стратегии импортозамещения / Е.Ю. Калиничева, М.Н. Уварова // Вестник Орловского государственного аграрного университета. – 2016. – № 3 (60). – С. 10–18.

4. Лазарев, В.И. Отзывчивость сельскохозяйственных культур на отдельные виды минеральных удобрений и их сочетания в длительном стационарном опыте / В.И. Лазарев, Б.С. Ильин, Р.И. Лазарева, И.А. Золотарёва // Агротехника. – 2017. – № 2. – С. 28–33.

5. Нецадим, Н.Н. Длительное 32-летнее применение удобрений на плодородие чернозёма обыкновенного и продуктивность сахарной

свёклы / Н.Н. Нецадим, С.И. Бершатская, С.В. Гаркуша, А.А. Квашин, Ф.И. Дереча // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2016. – № 117. – С. 1338–1353.

6. Пигорев, И.Я. Удобрения и биохимические свойства корнеплодов

сахарной свёклы / И.Я. Пигорев, А.А. Тарасов, О.В. Никитина // Аграрная наука – сельскому хозяйству. – АГАУ, 2017. – С. 238–239.

7. Шеуджен, А.Х. Агротехнические основы применения удобрений / А.Х. Шеуджен, Т.Н. Бондарева, С.В. Кизинек / Майкоп : Полиграф-Юг, 2013. – 569 с.

Аннотация. Длительное применение удобрений в севообороте с сахарной свёклой способствовало повышению урожайности корнеплодов на 36,5–54,4 % относительно варианта без удобрений, сбора сахара – на 33,3–50,2 %, но снижало сахаристость и увеличивало долю побочной продукции в общей массе урожая. Наибольший сбор сухого вещества корнеплодов был отмечен при действии системы $N_{45}P_{45}K_{45} + 50$ т/га навоза. Это свидетельствует, что данная система способствовала формированию в большей степени основной, а не побочной продукции культуры.

Ключевые слова: сахарная свёкла, удобрения, корнеплоды, ботва, сахаристость, сухое вещество, экономическая эффективность.

Summary. Long-term application of fertilizers in a crop rotation with sugar beet promoted improvement of beet root yield by 36.5–54.4 % and sugar yield by 33.3–50.2 %, but reduced sugar content and increased percentage of by-products in a total harvest mass, as compared to the variant without fertilizers. The highest dry matter yield in beet roots was registered under influence of the system $N_{45}P_{45}K_{45} + 50$ t/ha of manure that was the evidence of this system more promoted formation of main- than by-products of the crop.

Keywords: sugar beet, fertilizers, beet roots beet tops, sugar content, dry matter, economic efficiency.

Изменение технологического качества сахарной свёклы в зависимости от обработки вегетирующих растений различными фунгицидами

Л.Н. ПУТИЛИНА, канд. с/х. наук (e-mail: lputilina@bk.ru); И.И. БАРТЕНЕВ, канд. техн. наук; Н.А. ЛАЗУТИНА
ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт сахарной свёклы и сахара имени А.Л. Мазлумова»

Введение

Технологическое качество корнеплодов сахарной свёклы формируется в поле, в период её роста и развития, и зависит от многих факторов, одним из которых являются болезни [1]. По экономическому значению в зависимости от региона выращивания самые вредоносные болезни в период вегетации данной сельскохозяйственной культуры – корневая гниль, церкоспороз, мучнистая роса, ржавчина, фомоз, желтуха и т. д. Степень поражения листового аппарата зависит от использования неустойчивых к заболеваниям гибридов, густоты насаждений, засорённости посевов, уплотнения почвы и множества других факторов. Болезни вегетирующих растений сахарной свёклы приводят к усилению транспирации, нарушению процесса синтеза сахаров и других органических соединений, ухудшению оттока пластических веществ в корень [2]. Вследствие этого больные растения накапливают значительно меньше питательных веществ, чем здоровые. Листья таких растений желтеют, а позже и вовсе отмирают, что в конечном итоге приводит к ухудшению технологического качества свекловичного сырья [3]. Так, потери урожая корнеплодов от поражения церкоспорозом могут достигать 50 %. Поражённость 10 % листьев растений вызывает снижение сбора очищенного сахара более чем на 5 ц/га [4]. Негативные физиологические изменения в рас-

тениях, которые происходят под влиянием паразитирования гриба *Erysiphe betae* (возбудитель мучнистой росы), приводят к значительным потерям урожая корнеплодов (35–60 %), снижению сахаристости на 0,5–1,5 % и сбора сахара на 19–24 % [5, 6]. Поэтому борьба с возбудителями болезней сахарной свёклы представляется первоочередной задачей в плане сохранения биологического потенциала гибридов и должна начинаться в период вегетации растений. Проведение химических обработок – одно из важных мероприятий, снижающее вредоносность болезней. В связи с этим целью исследований являлось определение технологического качества и продуктивности сахарной свёклы в зависимости от обработки растений по вегетации фунгицидами с разными действующими веществами и выявление наиболее эффективных препаратов.

Материалы и методы исследований

Исследования проводились в 2018–2019 гг. в ФГБНУ «ВНИИСС имени А.Л. Мазлумова» (Воронежская область, Рамонский район, п. ВНИИСС).

Почва опытного участка – чернозём выщелоченный среднеспособный с содержанием гумуса в пахотном слое 5,2–5,6 %, рН_{вод.} – 5,4–5,6.

Расчёт гидротермического коэффициента (ГТК) показал, что в годы исследований апрель был слабозасушливым месяцем

(ГТК = 1,0–1,2); май, июнь – очень засушливыми (ГТК = 0,7 и 0,3 соответственно); июль – засушливым (2018 г., ГТК = 0,9) и слабозасушливым (2019 г., ГТК = 1,1); август – сухим (ГТК = 0,2), сентябрь – засушливым (2018 г., ГТК = 0,9) и очень засушливым (2019 г., ГТК = 0,6).

Схема исследований включала в себя варианты, представленные в табл. 1.

Сроки применения фунгицидов:

1-я обработка была осуществлена 27.07 (2018 г.) и 11.07 (2019 г.); 2-я – 07.08 (2018 г.) и 30.07 (2019 г.). Фунгициды вносили в норме, рекомендованной производителями. Обработка проводилась в вечернее время ручным штанговым опрыскивателем «SOLO 417» (рис. 1).

В процессе исследований были проведены учёт и анализы по ряду показателей:

- 1) учёт распространённости (Р) и развития (R) болезней листового аппарата сахарной свёклы проводили согласно рекомендациям [7];
- 2) урожайность корнеплодов определяли количественно-весовым методом [8];
- 3) содержание хлорофилла в листьях определяли с помощью N-тестера. Коэффициент продуктивности фотосинтеза рассчитывали как отношение произведения площади активно фотосинтезирующих листьев и содержания хлорофилла в них к средней площади листовой поверхности по опыту в целом [9];

Таблица 1. Схема опыта

Вариант	Действующее вещество, концентрация	Норма применения препарата, л/га*
Контроль (без обработки)	—	—
Схема защиты № 1	— азоксистробин (200 г/л); — ципроконазол (80 г/л)	<u>0,8</u> 0,8
Схема защиты № 2	— пираклостробин (62,5 г/л); — эпоксиконазол (62,5 г/л)	<u>1,25</u> 1,50
Схема защиты № 3	— трифлуксистробин (375 г/л); — ципроконазол (160 г/л)	<u>0,3</u> 0,3
Схема защиты № 4	— дифеноконазол (250 г/л)	<u>0,4</u> 0,4

*Примечание: числитель — 1-я обработка; знаменатель — 2-я обработка

4) оценка технологического качества корнеплодов включала в себя определение содержания в свёкле: сахарозы — методом хо-

лодного водного дигерирования [10]; калия и натрия — потенциометрическим методом [11]; α-аминного азота — методом «голубого числа» [11]. На основании результатов анализа проб свёклы рассчитывали прогнозируемые потери сахара в мелассе, прогнозируемый выход сахара и коэффициент его извлечения.

Результаты исследований и обсуждения

Фитопатологическое обследование свекловичных посевов не выявило признаков поражения листового аппарата на момент первой обработки фунгицидами. Поэтому мероприятия по защите сахарной свёклы от ряда болезней грибного происхождения в виде обработ-

ки вегетирующих растений фунгицидными препаратами носили чисто профилактический характер. Первые признаки мучнистой росы в виде белого налёта на листовой пластинке были отмечены в I декаде августа (после 2-й обработки), когда вслед за медленным снижением дневных температур сложились оптимальные условия для развития возбудителя данной болезни. В контрольном варианте ещё наблюдались единичные случаи проявления церкоспороза.

По результатам предуборочного обследования было установлено, что распространённость возбудителя мучнистой росы на растениях сахарной свёклы в варианте без фунгицидной обработки составила в среднем 93,9 % при интенсивности развития 46,6 % (рис. 2).

Следует отметить, что степень поражения листового аппарата мучнистой росой в результате обработок фунгицидами с разными действующими веществами дос-

Рис. 1. Проведение фунгицидной обработки



товерно снизилась в сравнении с контрольным вариантом. Самое слабое развитие болезни было отмечено в вариантах с системой защиты № 2 и 3 (10,3 и 5,3 % соответственно) при распространённости 51,6 и 38,4 % соответственно. Наибольшую эффективность показали препараты, действующими веществами которых являются трифлуксистробин + ципроконазол (схема защиты № 3) и пираклостробин + эпоксиконазол (схема защиты № 2) – 88,6 и 77,9 % соответственно.

Рост растения и его биологическая продуктивность – результат прежде всего фотосинтетической деятельности, в ходе которой аккумулируется энергия и образуется до 90–95 % органических соединений, необходимых организму как для текущей жизнедеятельности, так и для тех периодов, когда фотосинтез невозможен [12]. На формирование и продуктивность работы листового или фотосинтетического аппарата растений большое влияние оказывают условия внешней среды, а именно: температура, водообеспеченность, солнечная радиация, минеральное питание и др. [13]. Исходя из этого в наших исследованиях была поставлена задача – провести оценку

активности фотосинтетических процессов в листьях сахарной свёклы по содержанию хлорофилла и коэффициенту продуктивности фотосинтеза ($K_{\text{пф}}$) в зависимости от действия фунгицидов.

Наибольший эффект был получен в варианте со схемой защиты № 2, применение которой способствовало увеличению содержания хлорофилла в листьях на 13,9 % и коэффициента продуктивности фотосинтеза – на 67,9 % относительно контроля, тогда как в остальных вариантах превышение данных показателей составило соответственно 9,3 и 34,5 % (схема защиты № 1); 12,1 и 41,5 % (схема защиты № 3); 3,4 и 27,6 % (схема защиты № 4) (табл. 2).

Учёты показали, что средняя масса корнеплода на момент уборки в контрольном варианте составила 397 г, что ниже значений в вариантах с фунгицидными обработками на 58–108 г. Лучшим следует отметить вариант с применением схемы защиты № 2, в котором данный показатель составил 505 г, что на 27,2 % выше значения контроля (табл. 3).

Установлено, что применение фунгицидов обеспечило значительное ограничение развития мучнистой росы, а это, в свою

очередь, способствовало интенсивному росту вегетативной массы. В связи с этим коэффициент отношения массы ботвы к массе корнеплодов в опытных вариантах к уборке был на уровне 0,27–0,30, что выше значения контроля на 12,5–25,0 %. Максимальный показатель отмечен в варианте схемы № 2 (0,30), что соответствует большей ассимиляционной поверхности листьев на единицу массы корнеплодов.

Биологическая урожайность сахарной свёклы на момент уборки в вариантах опыта колебалась в пределах 51,2–63,4 т/га. Наибольшая прибавка урожая относительно контрольного варианта была получена при применении препарата схемы защиты № 2 – 12,2 т/га (23,8 %) за счёт физиологического эффекта, оказываемого на растения.

Обработка сахарной свёклы фунгицидами в период вегетации положительно повлияла и на технологические показатели корнеплодов (сахаристость, количество натрия, калия и α -аминного азота) (табл. 4).

Наименьшей сахаристостью обладали корнеплоды контрольного варианта – 17,10 %, что, возможно, вызвано более сильным поражением растений мучнистой росой. В вариантах с применением фунгицидов данный показатель варьировал от 17,36 до 17,75 %, что на 0,26–0,65 абс. % выше контроля. Наибольшие значения сахаристости отмечены в вариантах с применением препаратов схем защиты № 1, 2, 3 – 17,63; 17,61; 17,75 % соответственно.

В опытных вариантах с фунгицидами наблюдалось снижение количества несахаров-мелассообразователей: натрия – на 11,0–20,7 %; калия – на 2,0–7,1 %; α -аминного азота – на 8,3–24,8 % относительно контрольного варианта, в котором исследуемые показатели были на уровне 0,82; 4,08 и 1,21 ммоль/100 г свёклы соответственно. Наименьшее количество

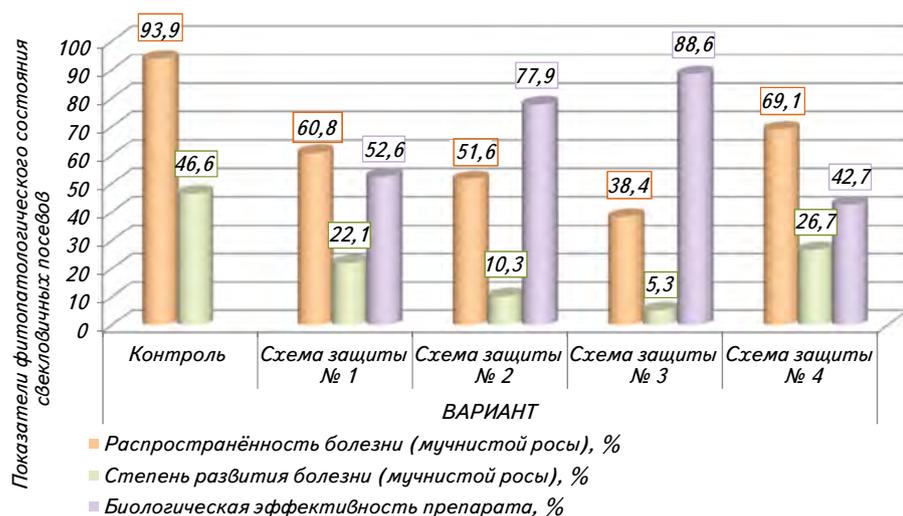


Рис. 2. Фитопатологическое состояние свекловичных посевов в зависимости от фунгицидных обработок (среднее за 2018–2019 гг.)

Таблица 2. Влияние фунгицидов разных производителей на фотосинтетическую активность сахарной свёклы (среднее за 2018–2019 гг.)

Вариант	Содержание хлорофилла, усл. ед.	% к контролю	K _ф	% к контролю
Контроль (без обработки)	613	—	4,96	—
Схема защиты № 1	670	9,3	6,67	34,5
Схема защиты № 2	698	13,9	8,33	67,9
Схема защиты № 3	687	12,1	7,02	41,5
Схема защиты № 4	634	3,4	6,33	27,6

Таблица 3. Влияние фунгицидной обработки на формирование урожайности сахарной свёклы (среднее за 2018–2019 гг.)

Вариант	Средний вес корнеплода, г	Коэффициент отношения массы ботвы к массе корнеплодов	Биологическая урожайность, т/га
Контроль (без обработки)	397	0,24	51,2
Схема защиты № 1	472	0,28	58,6
Схема защиты № 2	505	0,30	63,4
Схема защиты № 3	467	0,28	60,3
Схема защиты № 4	455	0,27	57,2
НСР _{0,5}			3,9

мелассообразующих несахаров, а следовательно, и более низкие потери сахара в мелассе отмечены в варианте с препаратом, содержащим пираклостробин и эпоксиконазол (схема защиты № 2).

В результате расчёта прогнозируемых технологических показателей получено, что варианты с фунгицидными обработками превзошли контроль по выходу сахара на 0,34–0,73 абс. %. Наибольшее значение исследуемого показателя наблюдалось в вариантах с применением препаратов схем защиты № 2 (15,37 %) и № 3 (15,47 %). Здесь отмечены и самые высокие коэффициенты извлечения сахарозы – 87,28 и 87,15 % соответственно, тогда как в варианте без обработки данный показатель был на уровне 86,20 %.

Основным интегральным показателем, характеризующим эффективность свеклосахарного производства, является прогнозируемый сбор очищенного сахара с 1 га, который напрямую зависит от урожайности и выхода сахара. Имеющиеся данные позволяют судить о том, что варианты с фунгицидными обработками достоверно превзошли контроль на 1,08–2,19 т/га (14,3–29,0 %) (рис. 3).

Наибольшие значения исследуемого показателя получены в вариантах с применением схем защиты № 2 и 3 – 9,74 и 9,33 т/га соответ-

ственно, что объясняется большей урожайностью (63,4 и 60,3 т/га) и высоким прогнозируемым выходом сахара (15,37 и 15,47 %).

Заключение

В результате комплексной оценки влияния обработки посевов сахарной свёклы фунгицидами с разными действующими веществами на развитие болезней листового аппарата, его фотосинтетическую активность и, как следствие, продуктивность и технологическое качество корнеплодов, установлено, что наиболее эффективное действие оказал препарат, содер-

жащий пираклостробин (62,5 г/л) и эпоксиконазол (62,5 г/л).

Как известно, пираклостробин, относящийся к классу стробилуринов, обладает трансламинарным действием на растения. У грибковых организмов при его применении нарушается проводимость митохондрий, из-за чего клетки перестают снабжаться энергией. Гибнут как споры, так и мицелий гриба. Его основная функция – препятствовать проникновению возбудителей болезней в листовую аппарат. Эпоксиконазол из класса триазолов обладает системным действием. Он нарушает синтез

Таблица 4. Влияние фунгицидной обработки на технологическое качество сахарной свёклы (среднее за 2018–2019 гг.)

Показатель	Вариант				
	Конт-роль	Схема защиты № 1	Схема защиты № 2	Схема защиты № 3	Схема защиты № 4
Сахаристость, %	17,10	17,63	17,61	17,75	17,36
Натрий, ммоль/100 г свёклы	0,82	0,73	0,65	0,70	0,72
Калий, ммоль/100 г свёклы	4,08	4,00	3,87	3,88	3,79
α-NH ₂ , ммоль/100 г свёклы	1,21	1,11	0,91	1,04	1,06
Потери сахара в мелассе, %	1,36	1,31	1,24	1,28	1,28
Выход сахара, %	14,74	15,32	15,37	15,47	15,08
Коэффициент извлечения сахара, %	86,20	86,90	87,28	87,15	86,87

эргостерина у грибковых микроорганизмов, быстро впитывается растениями и, распространяясь по сосудам, обеспечивает их внутреннюю защиту. Благодаря совокупному действию этих двух компонентов схема защиты № 2 проявила высокую профилактическую, терапевтическую и физиологическую активность. Как показали исследования, препарат с вышеуказанными действующими веществами, обладающий широким спектром фунгицидной активности и пролонгированным действием, эффективно защищает сахарную свёклу от болезней, вызываемых грибковыми возбудителями (в частности, мучнистой росы), оптимизирует жизненное состояние растений, усиливает активность фотосинтетических процессов, что способствовало получению прибавки урожайности 12,2 т/га (или 23,8 %), увеличению выхода сахара на 0,63 абс. % при лучшей его извлекаемости, повышению сбора очищенного сахара на 2,19 т/га (29,0 %).

Список литературы

1. Сапронов, Н.М. Церкоспороз в посевах сахарной свёклы / Н.М. Сапронов [и др.] // Сахарная свёкла. — 2008. — № 5. — С. 36–38.
2. Пересыпкин, В.Ф. Болезни сельскохозяйственных культур / Под ред. В.Ф. Пересыпкина. — Киев : Урожай, 1989. — 245 с.
3. Николенко, А.В. Изменение продуктивности сахарной свёклы при поражении мучнистой росой / А.В. Николенко // Сахарная свёкла. — № 5. — 2013. — С. 34–35.
4. Татур, И.Н. Церкоспороз в посевах сахарной свёклы / И.Н. Татур, Н.А. Лукьянюк, О.П. Бендузан // Сейбіт. — 2003. — № 2. — С. 20–22.
5. Билай, В.И. Микроорганизмы — возбудители болезней растений / В.И. Билай [и др.] / Под ред. В.И. Билай. — Киев : Наукова думка, 1988. — 552 с.
6. Шпаар, Д. Сахарная свёкла (выращивание, уборка, хранение) / Д. Шпаар [и др.] ; под общ. ред. Д. Шпаар. — Минск : Орех, 2004. — 326 с.
7. Рекомендации по учёту и выявлению вредителей и болезней сельско-

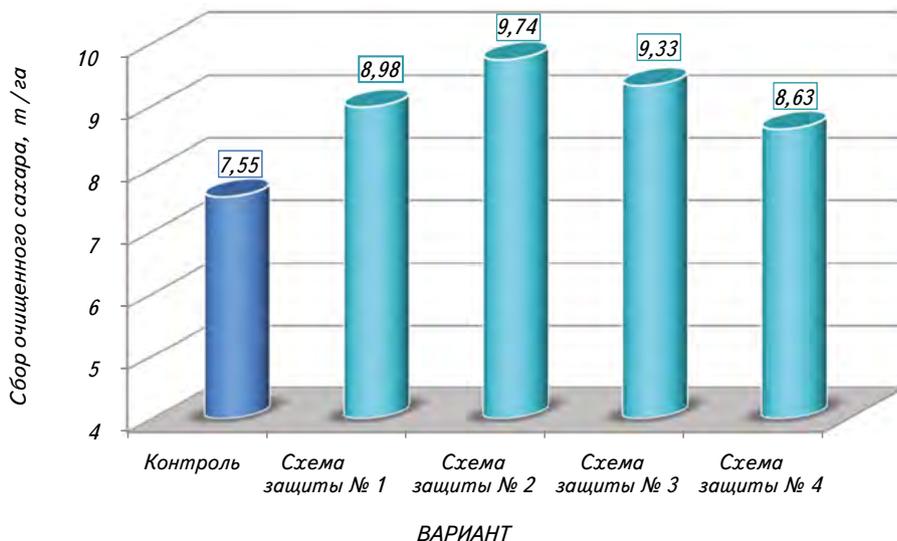


Рис. 3. Сбор очищенного сахара в зависимости от фунгицидных обработок (среднее за 2018–2019 гг.)

хозяйственных растений / В.Т. Алехин [и др.] // Воронеж : ВНИИЗР, 1984. — 274 с.

8. Методика исследований сахарной свёклы / Киев : ВНИС, 1988. — 292 с.

9. Дронина, О.С. Формирование ассимиляционного аппарата и продуктивность фотосинтеза сахарной свёклы в зависимости от предпосевной обработки семян биопрепаратами и диатомитовым порошком / О.С. Дронина, А.В. Кудряшов, А.С. Дронина // Агронотомия. — 2008. — № 3 (8). — С. 12–14.

10. ГОСТ Р 53036-2008. Свёкла сахарная. Методы испытаний. — Введ. 2010-01-01. — М. : Стандартинформ, 2009. — 12 с.

11. Чернявская, Л.И. Технохимический контроль сахара-песка и сахара-рафинада / Л.И. Чернявская, А.П. Пустоход, Н.С. Иволга. — М. : Колос, 1995. — 382 с.

12. Гуляев, Б.И. Фотосинтез, продукционный процесс и продуктивность сахарной свёклы / Б.И. Гуляев, Б.А. Митрофанов, В.А. Борисюк. — В кн. : Фотосинтез, продукционный процесс и продуктивность растений. — Киев : Наукова Думка, 1989. — С. 113–119.

13. Костюкович, Т.К. Влияние агрометеорологических условий на фотосинтетическую продуктивность сахарной свёклы / Т.К. Костюкович // Украинский гидрометеорологический журнал. — 2009. — № 5. — С. 163–167.

Аннотация. Одной из основных причин снижения продуктивности и качества сахарной свёклы являются болезни растений в период вегетации. Представлены результаты комплексной оценки эффективности современных препаратов фунгицидного действия. Наибольший эффект установлен при обработке вегетирующих растений фунгицидом, содержащим пираклостробин (62,5 г/л) и эпоксиконазол (62,5 г/л). В данном варианте отмечено наименьшее поражение листового аппарата мучнистой росой, длительное сохранение в активном состоянии фотосинтетического потенциала, что в итоге обеспечило достоверное увеличение урожайности корнеплодов с лучшими технологическими показателями и наибольший сбор очищенного сахара с 1 га.

Ключевые слова: болезни листового аппарата, фунгициды, фотосинтетическая активность, технологические показатели, сбор очищенного сахара.

Summary. One of the main reason of decreasing productivity and quality of sugar beet is deceases in the period of vegetation. The results of complex evaluation of efficacy of modern fungicides are presented. Highest effect was found by application of vegetation plants by fungicide that include pyraclostrobin (62.5 g/l) and epoxiconazole (62.5 g/l). In that variant lowest damage of leaves by powdery mildew, long-lasting preservation in active condition of photosynthesis potential was observed that as a result provided significant increase yield of roots of sugar beet with best technological parameters and highest output of pure sugar from 1 hectare.

Keywords: foliar disease, fungicides, photosynthesis activity, technological parameters, output of pure sugar.



● **БОЛЬШЕ НЕ НУЖНО ЖДАТЬ**
TANGO. ПРОСТО ДЕЛАЙ АНАЛИЗ

Мгновенные результаты благодаря
FT-NIR-спектроскопии

Интуитивно понятное управление с помощью сенсорного экрана позволяет анализировать такие параметры, как сахароза (Pol), редуцирующие вещества, цветность, влага, зола, декстран и крахмал, одним нажатием кнопки.

FT-NIR – это быстрое и эффективное решение для контроля критических параметров качества не только готового сахара, но также сырья, промежуточных и побочных продуктов на всех стадиях производства: получение свекловичной стружки, различных типов соков и сиропов, мелассы, утфеля, сахара-сырца, жома, биоэтанола и др.

Свяжитесь с нами для получения подробной информации:
www.bruker.com/tango • www.tango-nir.com

ООО «Брукер»
ул. Пятницкая, 50/2, стр.1,
119017, Москва, Россия
Телефон: +7 495 517 9284
Факс: +7 495 517 9286
E-Mail: info.bopt.ru@bruker.com

Мониторинг формирования урожайности и качества сахарной свёклы в Республике Беларусь за 1966–2019 гг.

В.П. ГНИЛОЗУБ, директор РУП «Опытная научная станция по сахарной свёкле» (e-mail: gnilozub.vp@yandex.by)

И.В. ЧЕЧЕТКИНА, заведующий отделом агротехники сахарной свёклы (e-mail: ira.chechetkina@list.ru)

М.И. ГУЛЯКА, ведущий научный сотрудник, канд. с/х. наук (e-mail: guliaka_maria@mail.ru)

Е.М. КАШЕВИЧ, научный сотрудник

Е.А. ШКРАБА, мл. научный сотрудник

В.С. ШКУТ, мл. научный сотрудник

Введение

Свеклосахарное производство в Республике Беларусь за последние годы достигло определённых успехов. Сахарная свёкла высевается на площади 90–100 тыс. га. Урожайность корнеплодов в 2016–2019 гг. составила 45–52 т/га. Получение стабильно высоких урожаев с хорошими технологическими качествами стало возможным лишь при максимальной мобилизации биологического потенциала гибридов и неукоснительном соблюдении технологии возделывания, что является важнейшим условием современного адаптивного земледелия. Среди основных факторов, в значительной мере определяющих продукционный процесс, важное место занимают метеорологические. Знание закономерностей проявления погоды на рост и развитие растений в отдельные периоды вегетации даёт возможность определить их значимость в формировании продуктивности и позволяет через систему агротехнических и организационных мероприятий ослабить её отрицательное влияние [2, 4, 6].

Целью наших многолетних исследований (мониторинг 1966–2019 гг.) является установление особенностей роста и формирования урожая и качества корнеплодов в зависимости от погодных

условий вегетационного периода. Созданный за 54-летний период банк данных позволяет прогнозировать урожайность и сахаристость корнеплодов в краткосрочной перспективе, устанавливать оптимальные сроки уборки, корректировать рекомендации по технологии возделывания, прогнозировать объёмы заготовки сырья для сахарных комбинатов.

Материал и методика исследований

Исследования проводились в мелкоделяночных полевых опытах. Почва опытного участка дерново-подзолистая легкосуглинистая, подстилаемая моренным суглинком, хорошо окультуренная. Агротехнические показатели 0–20 см слоя почвы: рН (КС1) 6,6–6,9, содержание гумуса 2,6–2,8 %, подвижного фосфора 254–308 и обменного калия 240–303 мг/кг почвы. Севооборот: яровые зерновые, озимые зерновые, сахарная свёкла. Площадь учётной делянки 10,8–50,0 м², повторность трёх-шестикратная. Агротехника возделывания свёклы – согласно отраслевому регламенту. Ежегодно с 1 июля по 20 октября каждые 10 дней с посевной делянки всех повторений учитывали густоту насаждения, массу листьев и корнеплода, содержание сахара,

альфа-аминного азота, калия и натрия. За весь период исследований агротехника возделывания свёклы в опыте не претерпела существенных изменений, за исключением смены районированных сортов и гибридов и средств защиты растений. Ежегодно с 1 июля по 20 октября через каждые 10 дней убирали по одной делянке на всех повторениях. Выкопанную свёклу очищали от земли, взвешивали отдельно корнеплоды и листья. Затем подсчитывали количество растений на делянке, и высчитывали густоту стояния, среднюю массу корнеплода и листьев одного растения. Для определения содержания сахара, альфа-аминного азота, калия и натрия отбирали пробу корнеплодов с каждой убранной делянки. Анализ проводился на автоматической линии «Венема». Расчёт корреляционной зависимости – по методике Б.А. Доспехова.

Результаты исследований

Биологические особенности роста и развития сахарной свёклы таковы: медленное развитие в начале вегетации; интенсивный рост листьев в сочетании с увеличивающейся массой корнеплода и накоплением в нём сахара в июле и августе; затухающий рост корнеплода и увеличивающееся накопление

сахара в сентябре [4, 8]. Д.Н. Прянишников писал: «Обыкновенно так резюмируют требования сахарной свёклы к климату: она требует зимы с достаточными осадками, тёплого и влажного мая, относительно прохладных и влажных июня и июля, когда увеличивается масса корней..., ясных и сухих августа и сентября, когда идёт накопление сахара в корне, и, наконец, солнечного и прохладного октября во избежание разжижения сока...».

Сахарная свёкла относится к растениям длинного дня с умеренными требованиями к теплу. Очень высокие температуры летом снижают ассимиляцию, уменьшая накопление урожая и содержание сахара. Потребность сахарной свёклы в воде велика. Для формирования урожайности порядка 50 т/га потребляется около 4 тыс. куб. м воды на 1 га, и возможно это при 400–500 мм осадков, регулярно выпадающих в течение года. Близость Беларуси к Атлантическому океану, интенсивная циклоническая деятельность, высокая влажность воздуха и облачность обуславливают выпадение среднегодового количества осадков 580–620 мм и за тёплый период – 400–500 мм.

Средняя сумма осадков вегетационного периода (апрель – октябрь) за 54 года исследований составляет 423 мм (табл. 1). Это близко к потребности сахарной свёклы в воде, но осадки распределяются крайне неравномерно как по годам, так и на протяжении периода вегетации [2]. Минимальное количество осадков зафиксировано в 1995 г. – 270 мм за вегетационный период, максимальное – 578 мм в 1977 г. Нередко они выпадают в виде ливней, и вода используется непродуктивно. Сухие периоды разной продолжительности наблюдаются ежегодно. В последние годы частота и продолжительность засух увеличилась [7].

Для характеристики водного режима принято пользоваться условным показателем – гидротермическим коэффициентом (ГТК), который выражается отношением суммы осадков за период с температурой выше 10 °С к сумме положительных температур за этот же период и показывает отношение поступления влаги в почву в виде осадков к её расходу на испарение. При ГТК 1,7 и более увлажнение считается избыточным, при 1,1–1,6 – хорошим, при 1,0 и менее – условия засушливые, при 0,5 и ниже – сухие. По приведённой выше классификации за 54 года исследований с избыточным увлажнением (ГТК 1,7 и выше) было 13 лет – 1970, 1973, 1974, 1977, 1984, 1986, 1991, 1993, 1994, 1998, 2009, 2014, 2017 гг. (табл. 2). Максимальным увлажнением (ГТК свыше 2,0) выделялись 1977 и 1998 гг.

Засушливыми условиями характеризуются 10 лет – 1966, 1967,

1969, 1983, 1992, 1995, 1996, 1999, 2002, 2016 гг. (ГТК 1,0 и ниже). Экстремально сухим был 1995 г. (ГТК 0,8). В остальные годы величина ГТК варьировала в пределах 1,1–1,6, т. е. режим увлажнения был хорошим (см. табл. 2).

Потребность в воде у растений свёклы не одинакова по периодам роста. Особенно много воды, и главным образом на испарение для защиты от перегрева, требуется в период интенсивного роста, в июле – августе. По нашим многолетним наблюдениям, количество осадков в июле варьировало от 70 до 120 мм, а в августе – от 59 до 73 мм. Недостаток влаги в эти месяцы может вызвать сильное увядание (и даже высыхание) листьев и снижение интенсивности фотосинтеза, а избыток влаги в сентябре способствует повышению оводнённости тканей и усилению роста новых листьев, что ведёт к снижению сахаристости [3, 5, 8].

Таблица 1. Среднемесячное количество осадков по 10-летним периодам исследований, мм

Годы	Месяц							Сумма IV–X
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	
1966–1975	45	50	80	70	63	46	59	413
1976–1985	36	61	77	75	67	57	33	406
1986–1995	41	48	87	72	64	95	38	445
1996–2005	34	56	69	97	64	46	45	411
2006–2015	34	74	91	83	73	51	36	441
2016–2019	38	28	41	123	59	54	64	407
Среднее за 1966–2019	39	56	78	82	65	59	44	423
Мин. в 1995 г.	39	31	74	24	40	46	16	270
Макс. в 1977 г.	107	35	56	159	147	59	15	578

Таблица 2. Гидротермический коэффициент (ГТК) в годы исследований

Год	ГТК								
1966	1,0	1977	2,1	1988	1,3	1999	0,9	2010	1,3
1967	1,0	1978	1,5	1989	1,5	2000	1,6	2011	1,2
1968	1,2	1979	1,3	1990	1,6	2001	1,4	2012	1,6
1969	1,0	1980	1,3	1991	1,8	2002	1,0	2013	1,3
1970	1,8	1981	1,5	1992	1,0	2003	1,2	2014	1,8
1971	1,2	1982	1,6	1993	2,0	2004	1,5	2015	1,3
1972	1,3	1983	1,0	1994	1,7	2005	1,6	2016	0,9
1973	1,7	1984	1,8	1995	0,8	2006	1,6	2017	1,7
1974	1,8	1985	1,7	1996	1,0	2007	1,2	2018	1,1
1975	1,2	1986	1,8	1997	1,5	2008	1,5	2019	1,2
1976	1,3	1987	1,6	1998	2,1	2009	1,9	–	–

Влияние погоды в начальный период роста корнеплода очень сильно проявляется уже на первую дату учёта: минимальная масса 1 июля – 12 г, максимальная – 92, средняя многолетняя – 43 г (рис. 1). Выявилась тенденция: чем с большей массой корнеплода «стартует» свёкла, тем большей урожайности можно ожидать к уборке. Однако определяющими урожайность корнеплодов являются осадки в июле и августе. Так, самая высокая масса корнеплода – 873 г – была получена в 2009 г., когда в июле – августе выпало наибольшее количество осадков (123 и 43 мм), а самая низкая – 407 г – в 1978 г. (75 и 38 мм, табл. 3).

Для получения высокого урожая корнеплодов сахарной свёклы в период с посева до уборки требуется сумма положительных температур воздуха 2400–2800 °С при вегетационном периоде 150–180 дней [1]. Ориентировочно за оптимальную для свёклы среднюю температуру воздуха можно принять данные Люддека (Германия). Сопоставление их с нашими учётами (центральная область Беларуси) показало, что у нас она несколько ниже и характеризуется большой изменчивостью [2]. Беларусь – страна умеренного климата, но постепенно глобальное потепле-

ние приводит к смещению зоны степей на нашу территорию. Так, в 2006–2015 гг. среднесуточная температура вегетационного периода повысилась на 1° (по сравнению с 1966–1975 гг.), а за последние 4 года – на 1,8° (табл. 4). Исходя из многолетних наблюдений, можно сказать, что температурный режим Беларуси в целом благоприятен для развития сахарной свёклы. Однако имеют место значительные сезонные колебания, которые оказывают существенное влияние как на урожайность, так и на сахаристость корнеплодов. Из 54 лет метеорологических наблюдений наиболее тёплыми были вегетационные периоды 1995 и 2018 гг., а самыми холодными – 1976 и 1978 гг.

В начальный период (на 10 июля) накопление сахара в корнеплодах по 10-летиям находилось в пределах 7,6–10,6 %, при среднем многолетнем значении за 54 года –

8,8 % (рис. 2). Уже на 20 июля прослеживается большая разница в сахаристости в отдельные годы: минимальная – 5,9 %, максимальная – 15,0 %. Столь существенные колебания обусловлены прежде всего погодными условиями. Особенно сильное влияние на сахаристость влияют осадки в августе и сентябре. Это хорошо видно из данных, приведённых в табл. 5. Так, в год с большим дефицитом влаги (например, 1992-й) отмечено самое высокое содержание сахара в корнеплодах – 17,9–19,9 %, а в год с большим количеством осадков (1979-й) – очень низкое, 11,0–11,8 %.

В современной технологической оценке свёклы как сырья основополагающими являются показатели содержания в корнеплодах альфа-аминного азота, калия и натрия. Определение их проводили в оптимальный срок уборки – 10 октября.

Таблица 3. Влияние погодных условий на массу корнеплода (на 10 октября)

Годы	Масса, г	Сумма осадков, мм							
		IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	IV–X
Средняя многолетняя									
1966–2019	555	39	56	78	82	65	59	44	423
Минимальная									
1978	407	25	16	41	75	38	128	11	334
Максимальная									
2009	873	15	72	169	123	43	42	76	540

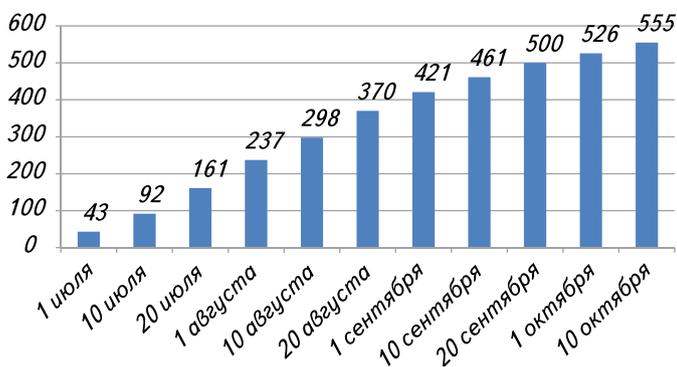


Рис. 1. Динамика нарастания массы корнеплода, г (среднее за 1966–2019 гг.)

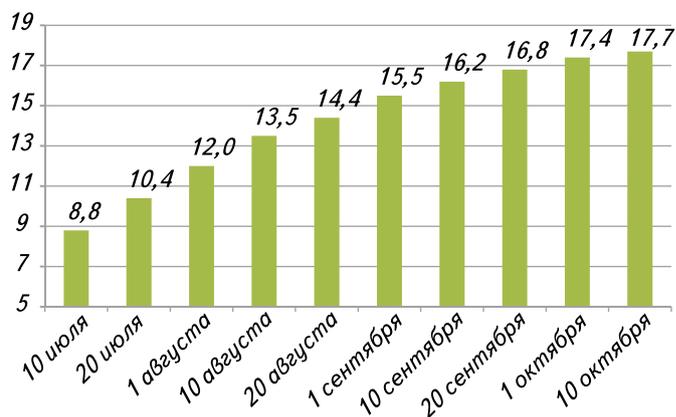


Рис. 2. Динамика накопления сахара в корнеплодах, % (среднее за 1966–2019 гг.)

Таблица 4. Среднесуточная температура воздуха вегетационного периода, °С

Годы	Среднесуточная температура воздуха, °С								Сумма положительных температур
	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Апрель – октябрь	
1966–1975	6,4	13,6	16,5	17,8	16,9	11,9	6,4	12,8	2740
1976–1985	6,0	12,8	15,6	16,4	16,2	11,7	6,9	12,2	2616
1986–1995	7,2	13,3	16,4	18,5	17,2	11,9	6,3	13,0	2777
1996–2005	8,1	13,6	16,8	19,3	18,0	12,2	7,1	13,6	2908
2006–2015	8,1	13,9	17,2	19,5	18,6	13,1	6,7	13,8	2969
2016–2019	8,6	14,8	18,6	18,3	17,9	13,9	8,2	14,6	3063
1966–2019	7,3	13,5	16,7	18,3	17,4	12,3	6,8	13,2	2824
Мин.	6,0	12,8	15,6	16,4	16,2	11,7	6,3	12,2	2616
Макс.	8,6	14,8	18,6	19,5	18,6	13,9	8,2	14,6	3063
Оптим.	–	14,2	18,0	18,5	18,2	14,0	–	–	–

В среднем за 1966–2019 гг. на указанную дату содержание в корнеплодах альфа-аминного азота составило 1,9, калия – 4,7 и натрия – 0,5 ммоль на 100 г свёклы (табл. 6), которое можно принимать за нормативное (эталонное) для условий центральной части Беларуси. Согласно нашим расчётам, при базисной

сахаристости 16 %, калия 5,0 и натрия 0,5 ммоль увеличение альфа-аминного азота на каждые 1,0 ммоль ведёт к потерям сахара в мелассе и снижению расчётного его выхода на 0,24 %. Хотя в среднем по десятилетиям содержание мелассообразующих элементов было близким к оптимальному, высокое со-

Таблица 5. Влияние экстремальных погодных условий на сахаристость корнеплодов (данные за август)

Год	Сумма положительных температур, °С	Сумма осадков, мм	Масса корнеплода, г	Сахаристость, %
1979				
1-я декада	180	86	185	11,5
2-я - - -	175	51	258	11,0
3-я - - -	169	26	276	11,8
Всего	524	163	–	–
1992				
1-я декада	220	15	177	17,9
2-я - - -	188	7	195	18,1
3-я - - -	221	2	214	19,9
Всего	629	24	–	–

Таблица 6. Содержание альфа-аминного азота, калия и натрия в корнеплодах на 10 октября, ммоль на 100 г свёклы

Годы	Альфа-аминный азот	Калий	Натрий
1966–1975	2,2	–	–
1976–1985	2,8	4,5	0,4
1986–1995	2,2	5,5	0,3
1996–2005	1,1	4,5	0,4
2006–2015	1,2	4,4	0,4
2016–2019	1,6	4,1	0,5
1966–2019	1,9	4,7	0,4

держание альфа-аминного азота (3,1–3,4 ммоль) отмечено в 1974, 1988, 1992 гг. и очень высокое (3,6–4,1 ммоль) – в 1976, 1981, 1979, 1983 гг. Это, несомненно, связано с неблагоприятными погодными условиями – продолжительными засушливыми периодами в августе, сентябре и 1-й декаде октября и большим дефицитом влаги в почве.

В связи с тем что сельхозпредприятия начинают уборку сахарной свёклы в начале сентября (с целью обеспечения полной загрузки заводов сырьём), с 2005 г. нами изучалось содержание в корнеплодах альфа-аминного азота, калия и натрия в этот период. Установлено, что при соблюдении научно обоснованной технологии возделывания свёклы параметры их находятся в пределах нормативных величин.

Основываясь на многолетних данных, полученных в наших опытах, мы попытались математически выразить закономерность влияния таких факторов, как осадки и температура воздуха, на урожайность и сахаристость корнеплодов сахарной свёклы.

Коэффициент корреляции (r) является одним из распространённых способов измерения степени линейных связей между двумя переменными величинами. Считается, что при $r < 0,3$ корреляционная связь между признаками слабая, при $0,3–0,7$ – средняя, при $r > 0,7$ – сильная (тесная). Может показаться, что величина коэффициента корреляции, близкая к 0,5, уже достаточно высока и совпадение вариации двух признаков при этом должно быть у половины всех случаев. Однако теория корреляции показывает, что степень сопряжённости двух величин более точно измеряется квадратом коэффициента корреляции, т. е. коэффициентом детерминации (d). Он показывает долю измене-

ний от изучаемого фактора в процентах.

Расчёты показали, что зависимость урожайности сахарной свёклы от количества осадков самая сильная в июле (коэффициент корреляции 0,7), т. е. урожайность почти на 50 % зависит от осадков. В августе и сентябре корреляционная связь между осадками и урожайностью слабее, по классификации Б.А. Доспехова она является средней ($r = 0,43$ и $0,45$) и зависит от условий увлажнения на 19–20 % (табл. 7).

Корреляционная связь между температурой воздуха и урожайностью сахарной свёклы одинаково сильная в июле, августе и сентябре ($r = 0,71–0,76$); т. е. зависимость от температурного фактора в эти месяцы составляет 50–58 %.

Сахаристость корнеплодов наиболее зависима от количества осадков в сентябре ($r = 0,45$) и суммы температур в августе и сентябре ($r = 0,44$ и $0,51$).

Заключение

Реализация генетического потенциала продуктивности сахарной свёклы в большой степени зависит от погодных условий: чем менее они благоприятны, тем выше их доля влияния на величину и качество урожая корнеплодов. Хотя свеклосеющие зоны Республики Беларусь расположены в зоне с достаточным количеством осадков, по годам и периодам вегетации свёклы они распределяются крайне неравномерно и оказывают существенное влияние на урожайность и сахаристость. Многолетними исследованиями установлено, что зависимость урожайности от количества осадков и температуры воздуха самая сильная в июле, августе и сентябре. Сахаристость корнеплодов более всего зависит от количества осадков в сентябре и суммы температур в августе и сентябре.

Таблица 7. Зависимость урожайности и сахаристости сахарной свёклы от количества осадков и температуры воздуха (среднее за 1966–2011 гг.)

Месяц	Урожайность				Сахаристость			
	Осадки		Температура		Осадки		Температура	
	г	d	г	d	г	d	г	d
Июль	0,70	0,49	0,74	0,55	0,18	0,03	0,19	0,04
Август	0,45	0,20	0,76	0,58	0,18	0,03	0,44	0,19
Сентябрь	0,43	0,19	0,71	0,50	0,45	0,20	0,55	0,26

Рекомендации

Считаем возможным использовать результаты исследований для прогнозирования урожайности и сахаристости гибридов сахарной свёклы в Республике Беларусь в зависимости от погодных условий вегетационного периода.

Список литературы

1. *Вострухин, Н.П.* Сахарная свёкла / Н.П. Вострухин. – Минск : Минская фабрика цветной печати, 2011. – С. 106–117.
2. *Вострухин, Н.П.* Мониторинг динамики формирования урожайности и качества сахарной свёклы в Беларуси за 1966–2011 годы / Н.П. Вострухин, М.И. Гуляка. – Несвиж : Несвижская типография им. С. Будного, 2013. – С. 16–25.
3. *Гуляка, М.И.* Влияние сроков уборки на продуктивность и качество сахарной свёклы / М.И. Гуляка [и др.] // Научное обеспечение отрасли свекловодства: материалы междунар. научн.-практ. конф.,

посв. 90-летию РУП «Опытная научная станция по сахарной свёкле». Несвиж, 5–6 сентября 2018 г. – С. 210–218.

4. *Курындин, А.В.* Сахарная свёкла: продолжительность вегетации и продуктивность / А.В. Курындин // Наше сельское хозяйство. – 2018. – Ноябрь. – С. 36–42.

5. *Петр, И.* Погода и урожай / И. Петр [и др.] // Пер. с чешск. З.К. Благовещенской. – М. : Агропромиздат, 1990. – С. 247–268.

6. *Татур, И.* Уроки засухи для свекловодов / И. Татур, А. Ботько, С. Гайтюкевич, М. Гуляка // Белорусское сельское хозяйство. – 2014. – № 8. – С. 70–71.

7. *Татур, И.* Сахарная свёкла: рецепты рентабельности и проблемы отрасли / И. Татур, М. Гуляка, А. Малышко, Ю. Чечёткин // Белорусское сельское хозяйство. – 2019. – № 2. – С. 83–87.

8. *Шпаар, Д.* Сахарная свёкла / Д. Шпаар. – Минск, 2004. – С. 53–61.

Аннотация. В статье обобщены результаты исследований по динамике роста сахарной свёклы в Центральной части Республики Беларусь за период 1966–2019 гг. Изучено влияние погодных условий на рост и развитие растений сахарной свёклы в отдельные периоды вегетации. **Ключевые слова:** сахарная свёкла, погода, осадки, температура воздуха, урожайность, масса корнеплода, качество, сахаристость. **Summary.** The article summarizes the results of research on the growth dynamics of sugar beet in the central part of the Republic of Belarus for the period 1966–2019. The influence of weather conditions on the growth and development of sugar beet plants in certain periods of vegetation has been studied. **Keywords:** sugar beet, weather, precipitation, air temperature, productivity of land, root mass, quality, sugar content.

Приёмы повышения устойчивости маточных корнеплодов сахарной свёклы к кагатной гнили

М.А. СМИРНОВ, канд. экон. наук (e-mail: masmirnov@rambler.ru)

Г.А. СЕЛИВАНОВА, канд. биолог. наук (e-mail: g.selivanova@mail.ru)

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт сахарной свёклы и сахара имени А.Л. Мазлумова»

Введение

Маточные корнеплоды сахарной свёклы – это живой организм, в котором протекают все необходимые жизненные процессы, отвечающие за активизацию ростовых и других систем семенных растений сахарной свёклы. В отличие от вегетирующего растения в корнеплодах расход накопленных пластических веществ не возмещается. Поэтому особое значение в период послеуборочного хранения приобретает знание процессов, а также умение их регулировать в необходимую сторону.

В последние годы научно-исследовательскими учреждениями усовершенствованы способы и приёмы послеуборочного хранения маточных корнеплодов. Так, одним из главных способов хранения, направленным на повышение сохранности посадочного материала от кагатной гнили, является обработка защитными препаратами. Для снижения ущерба, наносимого этим заболеванием, используются фунгициды химической и биологической природы [1, 2].

Перспективным способом хранения посадочного материала является его обработка перед хранением различного вида излучением – инфракрасным (ИК), низкоинтенсивным когерентным (НКИ) [3]. Применение излучения представляет собой более экологичный способ повышения сохранности маточных корнеплодов, чем их химическая обработка.

На поверхности маточных корнеплодов, закладываемых на хранение, содержится большое количество патогенных микроорганизмов, которые попадают на неё с землёй при выкопке. Они представлены главным образом бактериями и микроскопическими грибами (*Fusarium*, *Penicillium*, *Phoma betae* и др.) [4, 5]. Специфическим патогеном, поражающим корнеплоды в кагатах, является грибок *Botrytis cinerea*. Он вызывает ботритиозное гниение.

Развитие гнили при хранении корнеплодов сахарной свёклы обусловлено действием комплекса ферментов, выделяемых патогенными микроорганизмами (инвертаза, цитаза, раффиназа и проч.), с помощью которых происходит расщепление пластических веществ и перевод их в усвояемую для патогена форму. Чем богаче ферментативная система гриба, тем выше его активность и вредность при кагатном гниении корнеплодов сахарной свёклы [6].

Цель настоящего исследования – изучить способы обработки маточных корнеплодов сахарной свёклы перед хранением на величину поражения кагатной гнилью и изменения видового состава патогенного комплекса.

Материалы и методы исследования

В 2018–2020 гг. на базе лаборатории хранения и переработки сырья, а также отдела полевых культур группы иммунитета са-

харной свёклы ВНИИСС проводились исследования сохранности маточных корнеплодов сахарной свёклы МС-компонента гибрида отечественной селекции РМС-127 (односемянный диплоидный гибрид на стерильной основе, урожайно-сахаристого направления). Опыт закладывали в трёхкратной повторности.

Схема опыта включала в себя следующие варианты обработки маточных корнеплодов перед хранением:

- 1) контроль – без обработки;
- 2) «Кагатник, ВРК» (бензойная кислота, 300 г/л), норма расхода препарата 0,10 л/т;
- 3) инфракрасное (ИК) излучение с помощью рефлектора Минина (синяя лампа), экспозиция 30 сек;
- 4) «Кагатник, ВРК» (0,10 л/т) + ИК-излучение (30 сек);
- 5) «Кагатник, ВРК» (0,10 л/т) + + поверхностно-активное вещество (ПАВ) «Алюр, Ж» (0,003 л/т).

Обработку маточных корнеплодов «Кагатником» осуществляли однократно, расход рабочей жидкости – 5 л/т. Для исследования влияния ИК-излучения использовали рефлектор Минина (синяя лампа), расстояние от поверхности корнеплодов – 50–60 см. Хранили маточные корнеплоды в специализированном корнехранилище в нерегулируемых условиях. Длительность хранения – 151 сутки.

Перед высадкой маточных корнеплодов сахарной свёклы в поле осуществляли фитопатологиче-

ский анализ их состояния после хранения. Выделение фитопатогенных микроорганизмов выполняли по методике В.И. Билай (1982).

Результаты и их обсуждение

Результаты фитопатологических исследований показали, что все изучаемые приёмы обработки маточных корнеплодов перед хранением снизили частоту встречаемости возбудителей кагатной гнили по сравнению с контролем (табл. 1).

Установлено, что фунгицид «Кагатник» (0,10 л/т) показал себя эффективным в борьбе с такими кагатными патогенами, как *Botrytis cinerea*, *Alternaria alternata*, и существенно подавлял развитие *Fusarium sp.*

Обработка маточных корнеплодов перед закладкой на хранение ИК-излучением в экспозиции 30 секунд позволила снизить частоту грибов *Botrytis cinerea*, *Penicillium sp.*, *Alternaria alternata*. Данный вариант опыта оказал губительное действие на типичный факультативный патоген *Fusarium sp.*

По итогам опыта выявлено, что приёмы отдельной обработки маточных корнеплодов «Кагатником» (0,10 л/т) и ИК-излучением (30 сек.) не снизили развитие бактерий. За период 2018–2020 гг. частота встречаемости бактерий в данных вариантах опыта в среднем была сопоставима с контролем (26,9 %) и варьировала от 21,7 (ИК-излучение, 30 сек.) до 25,2 % («Кагатник», 0,10 л/т).

Исследования показали, что приёмы совместной обработки маточных корнеплодов «Кагатником» (0,10 л/т) и ПАВ «Аллюр» (0,003 л/т), «Кагатником» (0,10 л/т) и ИК-излучением (30 сек.) существенно снижали частоту бактерий и грибов *Botrytis cinerea*, *Penicillium sp.* и *Alternaria alternata*. Во все годы исследования комплексная обработка фунгицидом «Кагатник» (0,10 л/т)

Таблица 1. Частота встречаемости возбудителей кагатной гнили, % (2018–2020 гг.)

Год	Бактерии	Род, вид грибов				
		<i>Botrytis cinerea</i>	<i>Fusarium sp.</i>	<i>Penicillium sp.</i>	<i>Phoma betae</i>	<i>Alternaria alternata</i>
Контроль (без обработки)						
2018	71,4	91,0	9,5	33,3	3,4	9,1
2019	0,0	22,6	2,4	89,3	3,7	17,9
2020	9,2	23,5	20,0	92,3	0,0	16,0
2018–2020	26,9	45,7	10,6	71,6	2,4	14,3
ИК-излучение (30 сек.)						
2018	58,3	75,4	0,0	27,3	0,0	7,3
2019	0,0	12,5	0,0	75,3	0,0	3,1
2020	6,8	12,0	5,9	80,0	0,0	7,0
2018–2020	21,7	33,3	2,0	60,9	0,0	5,8
«Кагатник» (0,10 л/т)						
2018	66,7	79,3	8,3	19,0	0,0	6,7
2019	0,0	18,6	0,0	84,0	1,2	6,3
2020	8,8	10,4	2,1	83,3	0,0	8,3
2018–2020	25,2	36,1	3,5	62,1	0,4	7,1
«Кагатник» (0,10 л/т) + ПАВ Аллюр (0,003 л/т)						
2018	48,3	60,0	6,7	17,3	0,0	3,4
2019	0,0	12,5	0,0	82,0	0,0	3,1
2020	3,4	0,0	0,0	41,2	0,0	3,7
2018–2020	17,2	24,2	2,2	46,8	0,0	3,4
«Кагатник» (0,10 л/т) + ИК-излучение (30 сек.)						
2018	45,5	71,0	0,0	16,7	0,0	0,0
2019	0,0	3,6	0,0	62,5	0,0	1,2
2020	6,3	0,0	0,0	68,0	0,0	0,0
2018–2020	17,3	24,9	0,0	49,1	0,0	0,4

и ИК-излучением (30 сек.) оказалась губительной для *Fusarium sp.*, что может быть связано с действием излучения на патоген.

Необходимо отметить, что в 2018–2020 гг. исследований частота встречаемости гриба *Phoma betae* была единичной и не превышала 3,7 % (2019 г. – контроль). Все приёмы обработки маточных корнеплодов перед хранением подавляли развитие *Phoma betae*.

Было установлено, что состав патогенов кагатной гнили в годы исследований зависел от погодных условий периода вегетации маточной сахарной свёклы первого года жизни. Корнеплоды, выращенные в благоприятных погодных условиях вегетации 2017 г. при достаточном количестве осадков (за период апрель – сентябрь выпало 580,2 мм) и относительно оптимальной температуре воздуха, закладывались

на хранение в хорошем тургорном состоянии, поэтому в сезон хранения 2017/18 г. развитие гнили было незначительным, а в составе возбудителей доминировали типичный кагатный патоген *Botrytis cinerea* и бактерии, в меньшей степени – *Penicillium sp.*

В сезоны хранения 2018/19 и 2019/20 гг. частота встречаемости *Botrytis cinerea* значительно снизилась по сравнению с сезоном 2017/18 г. – с 91,0 до 23,5 % (контроль). Кроме того, в сезон 2018/19 г. в патогенном комплексе кагатной гнили бактерии не наблюдались, а в 2019/20 г. частота встречаемости была незначительной (3,4–9,2 %). Доминирующую роль с частотой встречаемости от 41,2 до 92,3 % в патогенезе играли грибы *Penicillium (P. commune Thom. и P. luteum Zucal.)*, что связано с сильной засухой в период

интенсивного роста маточных корнеплодов – август – сентябрь. По данным метеостанции ВНИИСС, гидротермический коэффициент Селянинова (ГТК) варьировал от 0,2 (август) до 0,9 (сентябрь). Все изучаемые приёмы обработки корнеплодов перед хранением проявили фунгицидную активность, снижая частоту встречаемости *Penicillium sp.*

Основной положительный эффект нейтрализации патогенов кагатной гнили маточных корнеплодов заключается в снижении распространения и развития заболевания. Данные процессы развиваются более активно при неблагоприятных условиях хранения посадочного материала. Исследуемые приёмы обработки маточных корнеплодов перед закладкой на хранение позволили в сравнении с контролем (без обработки) уменьшить загнивание корнеплодов (табл. 2). При этом лучшие показатели сохранности маточных корнеплодов были получены в вариантах совместного применения «Кагатника» и ПАВ, «Кагатника» и ИК-излучения.

После 151 суток хранения маточных корнеплодов в специализированном корнехранилище наибольшая биологическая эффективность была при совместном применении фунгицида «Кагатник» (0,10 л/т) и ПАВ «Аллюр» (0,003 л/т) – 62,0 %, которое существенно снижало распространённость и развитие кагатной гнили корнеплодов по сравнению с контролем (без обработки). Если в контроле распространённость и развитие заболевания составили 19,0 и 3,6 %, то при комплексной обработке – 10,6 и 1,4 %, т. е. на 44,2 и 61,1 % ниже соответственно.

Комплексная обработка маточных корнеплодов препаратом «Кагатник» (0,10 л/т) и ИК-излучение (30 сек.) оказала положительное влияние на фитопатологическое состояние маточных корнеплодов после хранения: распростра-

Таблица 2. Биологическая эффективность способов хранения, % (2018–2020 гг.)

Вариант	Распространённость, %	Развитие, %	Биологическая эффективность по развитию, %
Контроль (без обработки)	19,0	3,6	–
ИК-излучение (30 сек.)	13,6	2,3	36,4
«Кагатник» (0,10 л/т)	14,0	2,2	38,0
«Кагатник» (0,10 л/т) + ПАВ Аллюр (0,003 л/т)	10,6	1,4	62,0
«Кагатник» (0,10 л/т) + ИК-излучение (30 сек.)	11,7	1,6	55,3

нённость и развитие заболевания были ниже контрольных значений на 38,4 и 55,5 % соответственно. В результате биологическая эффективность приёма хранения составила 55,3 %.

Заключение

Таким образом, приёмы совместной обработки маточных корнеплодов перед закладкой на хранение фунгицидом «Кагатник» (0,10 л/т) и ПАВ «Аллюр» (0,003л/т), «Кагатник» (0,10 л/т) и ИК-излучение (30 сек.) способствуют сдерживанию развития патогенных микроорганизмов, вызывающих кагатную гниль корнеплодов. Кроме того, данные приёмы хранения обеспечивают наименьшее распространение и развитие заболевания, что характеризует их высокую биологическую эффективность.

Список литературы

1. *Бартенев, И.И.* Характеристика препаратов фунгицидного действия, применяемые на сахарной свёкле /

И.И. Бартенев [и др.] // Сахарная свёкла. – 2015. – № 4. – С. 19–21.

2. *Смирнов, М.А.* Эффективный способ хранения маточной сахарной свёклы / *М.А. Смирнов, И.И. Бартенев, О.М. Нечаева // Сахарная свёкла. – 2018. – № 10. – С. 28–32.*

3. Влияние различных условий хранения на поражаемость болезнями и израстание маточных корнеплодов сахарной свёклы / *И.И. Бартенев, С.В. Сашенко, Д.С. Гаврин, А.В. Новикова // Вестник Алтайского ГАУ. – 2015. – № 6 (128). – С. 25–31.*

4. *Стогниенко, О.И.* Видовой состав и характеристика возбудителей кагатной гнили / *О.И. Стогниенко, Г.А. Селиванова // Сахарная свёкла. – 2012. – № 9. – С. 39–40.*

5. *Селиванова, Г.А.* Состав фитопатогенного комплекса кагатной гнили маточной сахарной свёклы в зависимости от погодных условий / *Г.А. Селиванова, М.А. Смирнов // Сахарная свёкла. – 2019. – № 5. – С. 21–24.*

6. *Свиридов, А.В.* Бактерии-антагонисты в защите сахарной свёклы от кагатной гнили : монография / *А.В. Свиридов, Э.И. Коломиец. – Гродно : ГГАУ, 2012. – 191 с.*

Аннотация. В статье изучено влияние приёмов обработки маточных корнеплодов сахарной свёклы на эффективность снижения микробиологической порчи в процессе хранения. Установлено, что комплексная обработка маточных корнеплодов перед хранением фунгицидом «Кагатник» и поверхностно-активным веществом (ПАВ) «Аллюр», «Кагатник» и инфракрасным (ИК) излучением позволяет в максимальной степени снизить поражаемость корнеплодов кагатной гнилью, увеличить выход посадочного материала.

Ключевые слова: маточные корнеплоды, приём, хранение, фитопатогены.

Summary. The article examines the influence of processing methods for sugar beet mother roots crops on the effectiveness of reducing microbiological spoilage during storage. It was found that the complex treatment of sugar beet mother roots crops before storage with the fungicide «Kagatnik» and the surface active agents (SAA) «Allur», «Kagatnik» and infrared (IR) radiation allows to reduce the incidence of root crops with clamp rot to the maximum extent, and to increase the output of planting material.

Keywords: sugar beet mother roots, method, storage, phytopathogens.

Эффективность послевсходового внесения гербицидов в посевах сахарной свёклы в ЦЧР

О.В. ГАМУЕВ, ст. научн. сотр. лаборатории сортовых технологий возделывания сахарной свёклы, канд. с/х. наук (e-mail: 89611802273@mail.ru)

В.М. ВИЛКОВ, научн. сотр. лаборатории сортовых технологий возделывания сахарной свёклы (e-mail: olalmin2@rambler.ru) ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт сахарной свёклы и сахара имени А.Л. Мазлумова»

Сахарная свёкла высокочувствительна к засорённости посевов и способна значительно снижать урожайность даже при небольшом количестве сорняков. В отличие от сельскохозяйственных культур сорняки быстро адаптируются к условиям окружающей среды и обладают высокой конкурентоспособностью в борьбе за использование факторов жизни [2, 3].

Одним из основных элементов технологии возделывания сахарной свёклы является контроль численности сорняков, особенно в первой половине вегетации культуры. Существует несколько способов истребления сорной растительности в посевах культуры (довсходовый, дробный и проч.) [1], но наиболее часто находят применение послевсходовый способ защиты.

Достаточно давно в России в системе послевсходовой защиты сахарной свёклы от сорняков применяются препараты группы бетаналов – «Бетанал 22», «Бетанал Эксперт ОФ», «Бетанал Прогресс ОФ» и др. Характер летального воздействия гербицидов группы Бетанала на сорную растительность сильно зависит от погодных условий (температуры, освещённости, влажности воздуха и почвы), что сказывается на проценте гибели сорняков и остаточной засорённости посевов [4, 5]. Для усиления действия гербицидов этой группы в баковые смеси возможно добавление гербицидов других химических классов, также предназначенных для борьбы с однолетними двудольными сорняками («Голтикс», «Карибу» и др.).

Цель исследования: установить эффективность защиты сахарной свёклы от двудольных сорняков путём совместного применения нескольких селективных препаратов одинакового спектра действия в ЦЧР.

Задачи исследования

1. Выявить действие многокомпонентных смесей гербицидов на засорённость посевов сахарной свёклы двудольными сорняками различных групп и установить их биологическую эффективность.

2. Изучить изменение продуктивности сахарной свёклы при действии различных сочетаний препаратов, применяемых в послевсходовой схеме защиты культуры.

3. Установить экономическую эффективность применения различных сочетаний гербицидов противодвудольного спектра действия.

4. Сопоставить эффективность действия баковой смеси нового препарата бетанального ряда «Бельведер» в сочетании с «Карибу» относительно смеси «Бетанал 22» + «Карибу».

В 2016–2018 гг. во ВНИИСС им. А.Л. Мазлумова проводились полевые опыты по изучению биологической эффективности различных комбинаций нового препарата бетанального ряда – «Бельведер, СК» (десмедифам, 160 г/л + фенмедифам, 160 г/л) с «Карибу, СП» (трифлусульфурон-метил, 500 г/кг) и «Голтикс, СП» (метамитрон, 700 г/л) в различных нормах расхода препаратов. В качестве эталона в опытах использовалась баковая смесь «Бетанала 22» с «Карибу».

Гербициды вносились трёхкратно ранцевым опрыскивателем со штангой длиной 2,7 м по следующей схеме:

1) 1-е внесение: «Бельведер», 1,0 л/га; 2-е внесение: «Бельведер», 1,0 л/га + «Карибу», 0,03 кг/га; 3-е внесение: «Бельведер», 1,0 л/га + «Карибу», 0,03 кг/га;

2) 1-е внесение: «Бельведер», 1,0 л/га; 2-е внесение: «Бельведер», 1,0 л/га + «Голтикс», 1,0 л/га; 3-е внесение: «Бельведер», 1,0 л/га + «Голтикс», 1,0 л/га;

3) 1-е внесение: «Бельведер», 0,75 л/га + «Голтикс», 0,75 л/га; 2-е внесение: «Бельведер», 0,75 л/га + «Голтикс», 0,75 л/га + «Карибу», 0,02 кг/га; 3-е внесение: «Бельведер», 0,75 л/га + «Голтикс», 0,75 л/га + «Карибу», 0,02 кг/га;

4) 1-е внесение: «Голтикс», 1,0 л/га; 2-е внесение: «Голтикс», 1,0 л/га + «Карибу», 0,03 кг/га; 3-е внесение: «Голтикс», 1,0 л/га + «Карибу», 0,03 кг/га;

5) 1-е внесение: «Бетанал 22», 1,0 л/га; 2-е внесение: «Бетанал 22», 1,0 л/га + «Карибу», 0,03 кг/га;

3-е внесение: «Бетанал 22», 1,0 л/га + «Карибу», 0,03 кг/га;

б) контроль (без ручной прополки).

Опыты проводились на фоне различной степени засорённости посева свёклы малолетними двудольными сорняками – от низкой до высокой (более 150 шт/м²).

Вегетационный период 2016 г. характеризовался хорошей обеспеченностью осадками (выпало 391 мм при среднемноголетней норме 315,4 мм, превышение на 24,0 %). В июне и июле (в период активного формирования ассимиляционного аппарата культуры) отмечался недостаток влаги, осадков выпало на 47,8 и 54,0 % ниже среднемноголетнего показателя.

2017 г. характеризовался избытком влаги, за вегетационный период выпало 636,2 мм осадков, что в 2,02 раза выше нормы. Засушливых периодов в данном году отмечено не было.

2018 г. был сухой, за вегетационный период выпало 228,7 мм осадков – на 37,9 % ниже нормы, при том что количество осадков ниже 250 мм характеризует вегетационный период как засушливый. Острый недостаток влаги в сочетании с высокими температурами воздуха отмечался в апреле, мае, июне.

Таким образом, годы исследования охватывали сухой, влажный и близкий к нормально увлажнённый годы. Развитие сахарной свёклы во влажный год было интенсивным, выращен высокий урожай культуры, но с невысокой сахаристостью; сухой год предопределил получение урожайности низкого уровня.

За годы исследований учёт сорняков перед первым внесением гербицидов составил от 43 до 63 двудольных сорных растений на 1 м², основная масса которых находилась в фазе вилочки – первой пары настоящих листьев.

Доминирующее положение в группе малолетних широколистных сорняков занимала щирица запрокинутая (20–39 шт/м²), что составляло 36,4–61,9 % общего количества. Вторую позицию по численности (4–17 шт/м²; 7,3–31,0 %) занимал подмаренник цепкий. Относительно много (3–12 шт/м²; 5,5–21,9 %) было мари белой. В небольших количествах (1–3 шт/м²; 1,8–5,5 %) встречались ярутка, фиалка полевая, ромашка, яснотка. Видовой состав однолетних двудольных сорняков незначительно отличался в годы исследований.

В результате сочетаний гербицидов противодвудольного спектра действия гибель малолетних широколистных сорняков при действии комбинаций нового и оригинального двухкомпонентных бетаналов с «Карибу» в сопоставимых нормах расхода (варианты 1 и 5) была одинаковой и составляла 98,1 %. Это сочетание было достаточно эффективным в борьбе со

щирицей и марью белой, гибель которых значительно превышала 95%-ный пороговый уровень (табл. 1 и 2).

Таблица 1. Биологическая эффективность применения гербицидов

№ варианта	Количество двудольных сорняков, шт/м ²				Биологическая эффективность, %
	1-й учёт	2-й учёт	3-й учёт	4-й учёт	
1	54	42	23	2,2	98,1
2	58	35	14	2,7	97,5
3	59	33	19	3,0	97,3
4	58	27	14	2,8	97,2
5	56	38	22	2,3	98,1
6	59	77	89	92	–

Высокий истребительный эффект был получен за счёт синергизма действия препаратов баковой смеси «Бельведера» с «Голтиksom» в нормах расхода 1,0 и 1,0 л/га соответственно. Общее снижение засорённости посева свёклы двудольными сорняками составило 97,5 %. Комбинация «Голтикса» с «Карибу» в нормах внесения 1,0 л/га и 0,03 кг/га обладала высокой селективностью и обеспечивала высокую (97,2 %) степень подавления двудольных сорных растений. Это сочетание препаратов можно применять в свеклосеющих хозяйствах при низкой засорённости посева марью белой и в экстремальных погодных условиях (при высокой дневной температуре воздуха – более +25 °С). Фитотоксическое действие этих препаратов на культуру не проявлялось.

При высокой степени засорения культуры марью белой и щирицей наиболее эффективным являлось применение баковой смеси трёх препаратов: двухкомпонентного «Бетанала», «Голтикса» и «Карибу». Эта комбинация при пониженных на 25 % нормах расхода двух первых гербицидов и на 33 % – Карибу обеспечила достаточно высокую (97,3 %) степень подавления малолетних двудольных сорняков.

Данные гибели отдельных видов сорняков при применении различных комбинаций послевсходовых гербицидов показали, что «Карибу», присутствующий во всех вариантах опыта, при трёхкратном внесении в норме расхода 0,03 кг/га обеспечил высокую степень подавления щирицы (96,2–97,2 %) и полное истребление подмаренника цепкого (см. табл. 2).

На фоне применения сочетания двухкомпонентных бетаналов («Бельведера» и «Бетанала 22») достигается высокий уровень (95,3–98,0 %) гибели мари белой (варианты 1, 2, 3 и 5).

Таблица 2. Действие гербицидов на основные виды двудольных сорняков

Виды сорняков	№ варианта									
	1		2		3		4		5	
	Кол-во, шт/м ²	Гибель, %								
Щирица	67	97,0	64	96,9	62	96,8	53	96,2	72	97,2
Марь белая	21	98,6	16	95,7	15	93,3	13	94,6	15	98,0
Подмаренник цепкий	6	100	7	100	9	100	7	100	9	100
Прочие	16	100	13	100	14	100	11	100	14	100
Всего	110	97,9	100	97,3	100	97,0	84	96,8	110	97,8

Применение «Карибу» с «Голтиksom» (вариант 4) оказалась недостаточно эффективным в борьбе с марью белой, гибель которой составила 94,6 %. Однако за счёт практически полного уничтожения других видов сорных растений общее снижение засорённости посева свёклы двудольными сорняками значительно превысило пороговый уровень вредоносности и составило 96,8 %.

Применение всех схем защиты растений в опыте обеспечивало вполне надёжную защиту культуры от малолетних двудольных сорняков и создало благоприятные условия для формирования высокого урожая корнеплодов сахарной свёклы (табл. 3).

Исследуемые схемы применения гербицидов обеспечивали густоту стояния на момент уборки 92,3–94,0 тыс. шт/га, что близко к рекомендуемой (100 тыс. шт/га), тогда как в непоплатном контроле она была существенно ниже, на 16,1 %.

На всех опытных делянках урожайность культуры превысила 40 т/га. Относительно варианта без применения гербицидов урожайность корнеплодов сахарной свёклы при действии их различных комбинаций возросла на 28,3–29,5 т/га (в 2,99–3,08 раза). Разница между вариантами была незначительной (0,7–1,4 т/га), но наиболее высокая урожайность отмечалась при внесении «Бельведера», 1,0 л/га в сочетании с «Карибу», 0,03 кг/га и «Бельведера», 1,0 л/га в сочетании с «Голтиksom», 1,0 л/га (43,7 т/га).

Существенного влияния на сахаристость корнеплодов способы защиты свёклы от сорняков не оказали, она колебалась в пределах 17,5–17,6 %, отмечалась тенденция к снижению показателя на 0,2 % в варианте без ручной полки вследствие ухудшения условий развития растений сахарной свёклы.

Варианты с внесением гербицидов отличались по биологическому сбору сахара на 0,09–0,17 т/га, что меньше значений наименьшей существенной разницы, а относительно контроля данный показатель

возрастал на 203–210 %. Максимальный биологический сбор сахара (так же как и урожайность) был отмечен в вариантах 1 и 2.

Расчёт экономической эффективности применения баковых смесей гербицидов показал, что она существенно не различалась по вариантам опыта. Лучшей была схема «Бельведер» в сочетании с «Карибу» (вариант 1). В этом варианте чистый доход от производства корнеплодов сахарной свёклы достигал 51,207 тыс. р/га (табл. 4) при дополнительных затратах на применение способа 13,692 тыс. р. и уровне их окупаемости 374 %.

Среди применяемых гербицидов схема защиты, состоящая из «Бетанала 22» совместно с «Карибу» (вариант 5) также имела высокую рентабельность – 361 %. Совместное использование различных сочетаний гербицидов «Бельведер», «Голтиksom» и «Карибу» (варианты 2–4) также достаточно эффективно и экономически выгодно. В этих вариантах чистый доход на 1 га посевов свёклы составил 48,878; 47,478; 46,524 тыс. р. при уровне рентабельности дополнительных затрат 305; 303 и 296 % соответственно.

Таблица 3. Продуктивность сахарной свёклы

№ варианта	Густота стояния растений, тыс. шт/га	Урожайность, т/га	Сахаристость, %	Биологический сбор сахара, т/га
1	92,3	43,7	17,5	7,65
2	92,8	43,7	17,5	7,65
3	94,0	42,9	17,6	7,55
4	92,3	42,5	17,6	7,48
5	92,7	43,2	17,5	7,56
6	86,1	14,2	17,4	2,47
НСР ₀₅	4,7	2,9	–	0,32

Таблица 4. Экономическая эффективность применения гербицидов

Показатели	№ варианта				
	1	2	3	4	5
Урожайность свёклы, т/га	43,7	43,7	42,9	42,5	43,2
Сохранённый урожай, т/га	29,5	29,5	28,7	28,3	29,0
Стоимость дополнительного урожая, тыс. р.	64,900	64,900	63,140	62,260	63,800
Расходы на обработку, тыс. р.	5,724	8,053	7,887	8,058	5,979
в том числе стоимость препарата, тыс. р.	4,974	7,302	7,137	7,308	5,229
Затраты на уборку и транспортировку дополнительной продукции, тыс. р.	7,969	7,969	7,775	7,678	7,848
Всего затрат на применение способа, тыс. р.	13,692	16,022	15,662	15,736	13,827
Чистый доход, тыс. р.					
на 1 га	51,207	48,878	47,478	46,524	49,973
на 1 т свёклы	1,736	1,657	1,654	1,644	1,723
Уровень рентабельности дополнительных затрат, %	374	305	303	296	361

Выводы

Применение комбинации гербицидов «Голтикс» и «Карибу» обеспечивает высокий уровень подавления сорняков (97,2 %) в экстремальных погодных условиях (при высоких, более +25 °С дневных температурах воздуха) и исключает проявление фитотоксичности на сахарной свёкле.

Установлено, что наибольший защитный эффект был достигнут при обработке посевов свёклы баковой смесью «Бельведера» и «Карибу» в нормах расхода 1,0 л/га и 0,03 кг/га соответственно, которая не уступала применению «Бетанала 22» с «Карибу». В данных вариантах обеспечивается биологическая эффективность 98,1 %.

Увеличение продуктивности сахарной свёклы можно достичь путём успешной борьбы с сорной растительностью, применяя баковую смесь «Бельведера» и «Карибу» в нормах расхода 1,0 л/га и 0,03 кг/га, что обеспечивает увеличение урожайности к контролю на 29,5 т/га к контролю и уровень рентабельности дополнительных затрат 374 %.

Предложение производству

1. В системе послевсходовой защиты сахарной свёклы от сорняков при низкой засорённости посевов марью белой возможна замена гербицидов бетанальной группы «Голтиksom». Необходимо во втором и третьем внесении применять баковую смесь

«Голтикса» с «Карибу» в нормах расхода 1,0 л/га и 0,03 кг/га соответственно, тогда как в первом – «Голтикс», 1,0 л/га.

2. При высокой плотности засорения культуры марью белой и ширицей запрокинутой наиболее рациональным является трёхкратное применение баковой смеси препаратов в сниженных дозах: «Бельведер», 0,75 л/га + «Голтикс», 0,75 л/га + «Карибу», 0,02 кг/га.

3. При широком видовом составе сорняков рекомендуется во втором и третьем внесении применять смесь «Бельведера» и «Карибу» в нормах расхода 1,0 л/га и 0,03 кг/га, а в первом – «Бельведер» 1,0 л/га.

Список литературы

1. Гамуев, О.В. Система защиты сахарной свёклы от сорняков в севообороте / О.В. Гамуев, В.М. Вилков // Сахар. – 2019. – № 12. – С. 40–43.
 2. Дворянкин, Е.А. Основные элементы технологии возделывания сахарной свёклы / Е.А. Дворянкин, В.И. Кураков, В.В. Гамуев / Воронеж : ВНИИСС, 2004. – 64 с.
 3. Дворянкин, Е.А. Особенности воздействия гербицидов группы Бетанала на сорные растения / Е.А. Дворянкин // Сахарная свёкла. – 2012. – № 4. – С. 30–34.
 4. Доценко, И.М. Резистентность сорняков / И.М. Доценко // Сахарная свёкла. – 2000. – № 6. – С. 18–19.
 5. Захаренко, В.А. Резистентность сорняков к гербицидам / В.А. Захаренко // Защита и карантин растений. – 2006. – № 4. – С. 28–30.

Аннотация. Установлена агротехническая и экономическая эффективность применения различных доз препаратов «Голтикс» и «Карибу» при высокой засорённости посевов сахарной свёклы марью белой, «Бельведера» и «Карибу» – при широком видовом составе сорняков в системе послевсходовой защиты культуры.

Ключевые слова: сахарная свёкла, гербициды, доза, сорные растения, экономическая эффективность.

Summary. Agrotechnical and economic efficiency of using different doses of the chemicals: «Goltix» and «Caribou» for sugar beet fields with high level of pigweed infestation, and «Belvedere» and «Caribou» in case of wide range of weed species – in a post-emergence crop protection system has been determined.

Keywords: sugar beet, herbicides, dose, weed plants, efficiency.

Эффективность переработки сахарной свёклы в зависимости от её технологических качеств и особенностей ведения процесса

Часть 2

Исследование потерь сахарозы при краткосрочном хранении свёклы и пути их снижения

В.Н. КУХАР, А.П. ЧЕРНЯВСКИЙ

ООО «ФИРМА «ТМА»

Л.И. ЧЕРНЯВСКАЯ (e-mail: li_ch@ukr.net), **Ю.А. МОКАНЮК, П.М. БАРАБАНОВ**

ИПР НААН Украины

Введение

Технологические качества сахарной свёклы – главный фактор повышения эффективности сахарного производства и улучшения качества готовой продукции – белого сахара [4, 6, 7, 9, 11–14, 17, 18].

В связи с особенностями климатических и погодных условий, в которых возделывается эта техническая культура, у сельхозпроизводителей отсутствует возможность работать только с колёс, т. е. свежевыкопанные корнеплоды сразу направлять на переработку, как это практикуется в Западной Европе. В нашей стране период непрерывной работы по схеме «поле – завод» заканчивается примерно 25 октября, после этой даты в некоторых регионах возможны заморозки от –7 до –15 °С. Обычно после краткосрочных заморозков наступает оттепель, корнеплоды оттаивают. Переработка такого сырья вызывает трудности. Поэтому перерабатывающие предприятия часть урожая укладывают на хранение – краткосрочное, средней длительности или длительное.

Для свеклосахарной промышленности проблемы хранения сахарной свёклы и снижения потерь массы и сахарозы являются чрезвычайно актуальными. В этой публикации мы вкратце рассмотрим потери сахарозы при кратковременном хранении свёклы – до 10 суток, а также факторы, от которых они зависят, и рекомендации по их уменьшению.

Состояние вопроса по технологическим качествам сырья и его хранению

По литературным источникам [19, 20], во Франции при валовом сборе свёклы 33 млн т потери при хранении составляют 100 тыс. т, или 0,3 %; в денежном выражении это составляет 100 млн франков, или 175 франков на 1 га. В Англии среднесуточные потери сахара в период хранения составляют 160 г/т, в Ирландии – 200, во Франции – 400, в Германии – 450, в США – более 450 г/т [16].

На Украине по результатам научных исследований по хранению свёклы в производственных кагатах [14] были получены данные, приведённые в табл. 1.

Таблица 1. Потери массы свёклы и сахарозы при хранении корнеплодов в кагатах

Виды хранения свёклы в кагатах	Среднесуточные потери, % к массе свёклы	
	Массы	Сахарозы
Краткосрочное	0,251	0,062
Средней длительности	0,100	0,022
Длительное	0,065	0,018
II полугодие (в среднем)	0,082	0,020
I полугодие	0,066	0,018

Установлено, что в кагатах краткосрочного хранения потери массы свёклы и сахарозы были в 3,3 раза, при средних сроках хранения – соответственно в 2,2 и 1,8 раза, при длительном хранении – в 1,7 и 1,4 выше, чем нормативные. За II полугодие потери массы свёклы были в 1,6 раза, сахарозы в 1,4 раза больше, чем нормативные; в I полугодии превышение составило соответственно в 1,9 и 1,2 раза [13, 15].

В целях исследования причин повышенных потерь сахарозы и определения структуры потерь сахарозы от приёмки свёклы до получения готовой продукции был проведён уточнённый контроль и учёт производства в условиях действующего завода, являющийся наиболее достоверным методом для решения подобных задач.

Исследования, проводимые с сахарной свёклой, — очень трудоёмкие и специфические научные работы, которые осуществляются в отрасли на специально выбранном перерабатывающем предприятии, хорошо работающем и имеющем набор современного эффективного оборудования для операций со свёклой. Их проводят при изменении набора сортов и гибридов, смене качества свёклы, условий её уборки, методов и длительности её хранения.

Такие изыскания являются основанием для пересмотра нормативов на всех участках технологического процесса: при хранении свёклы в полевых условиях и на призаводских свеклопунктах в зависимости от длительности хранения (краткосрочное, средних сроков и длительное), видов уборки — поточное и поточно-перевалочное, при гидротранспортировке и сухой подаче на переработку, для отдельных видов машин (мойки барабанного типа, кулачковой, ролико-форсуночной и пр.) [15].

Результаты исследований и их обсуждение

Потери сахарозы при хранении обусловлены в основном биохимическими процессами, связанными с дыханием корнеплодов как биологического объекта, и микробиологическими процессами, зависящими от физического состояния корнеплодов, условий и длительности хранения [7–9]. Нами были выполнены исследования

по определению влияния каждого из этих процессов на величину общих потерь сахара при хранении. Итоговые результаты потерь сахарозы, а также их составляющие — потери вследствие дыхания и потери вследствие микробиологических процессов в зависимости от длительности хранения представлены на рис. 1. Установлено, что общие потери сахарозы возрастают при увеличении длительности хранения, возрастают также потери, обусловленные деятельностью микроорганизмов.

Сразу после доставки свёклы на завод потери сахарозы обусловлены в основном биохимическими процессами (см. рис. 1). Активация этих процессов происходит по причине механических повреждений корнеплодов, наносимыми ботво- и корнеуборочными машинами, погрузчиками, свеклоукладчиками и другой техникой. Поэтому в первый период хранения необходимо создать условия для быстрого заживления повреждений, что приведёт к снижению среднесуточных потерь сахарозы. При длительном хранении потери сахарозы на 80–90 % зависят от развития микробиологических процессов в корнеплодах и сопро-

вождаются образованием гнилой массы (см. рис. 1) [9].

Величины среднесуточных потерь сахарозы, которые были получены при хранении свёклы с сильными механическими повреждениями (особенно в начальный период хранения) в промышленных кагатах и сеточных пробах, проверяли методом измерения интенсивности дыхания корнеплодов с различной степенью и характером повреждений. Исследования проводились с помощью респирационного аппарата И.М. Толмачёва по разработанной нами методике [5].

Установлено, что в ворохе изпод комбайна количество корнеплодов с повреждениями головки составляет от 30 до 50 %, в боковую часть — 9–11 %, в хвостовую часть — 36–44 %; обломки — 1,5–2,5 % от всего количества сильно механически повреждённых корнеплодов (рис. 2). Свёкла, повреждённая в незначительной степени, имеет 93 % нормально и 7 % высоко обрезанных корнеплодов, неповреждённых соответственно 89–96 и 4–11 % [1–3].

Каждая пересыпка и перегрузка свёклы добавляет 4 % сильно механически повреждённых кор-

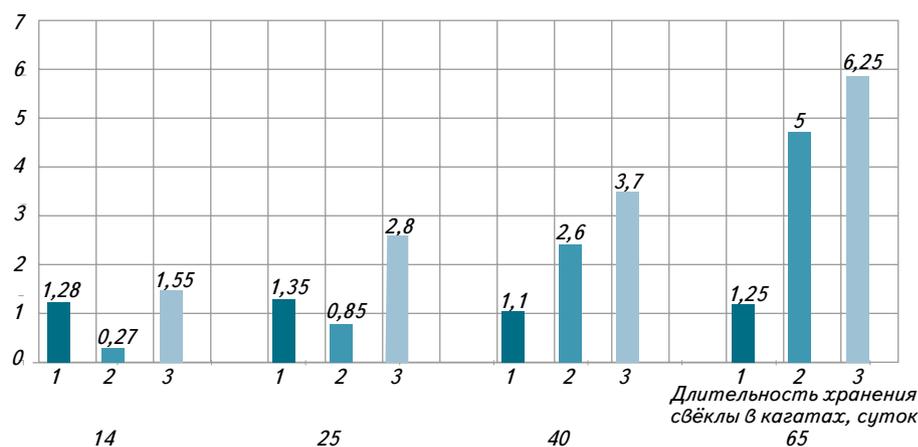


Рис. 1. Биохимические, микробиологические и общие потери сахарозы при разных сроках хранения свёклы в кагатах % к массе уложенного сахара: 1 — биохимические; 2 — микробиологические; 3 — общие

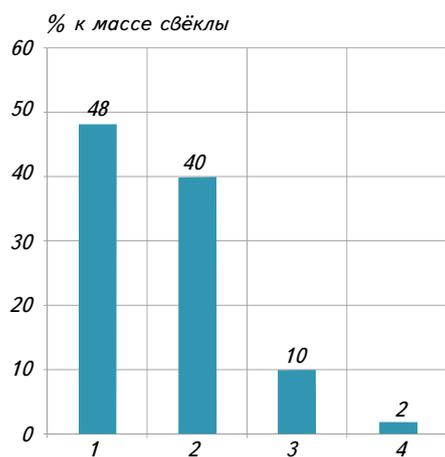


Рис. 2. Состав вороха свёклы комбайновой уборки, где 1 – корнеплоды, повреждённые в головку; 2 – корнеплоды, повреждённые в хвостовую часть; 3 – корнеплоды, повреждённые в бок; 4 – обломки

неплодов. И свёкла, которая хранится перед переработкой, имеет значительно больше (на 80–90 %) корнеплодов с сильными механическими повреждениями.

В наших исследованиях сырьё, поступающее на переработку, характеризовалось следующими показателями: сахаристость составляла 16,44–16,60 %, количество механически повреждённых корнеплодов – 39,6–64,9 %, в том числе сильно повреждённых – 17,0–21,5 %, увядших – 0,11–0,14 %, зелёной массы – 0,12–1,57 %, дуплистых – 64,0–74,3 %; загрязнённость – 7,6–9,7 %. Приёмка на заводе была организована таким образом, что в среднем 16 % свёклы, поступающей с поля (с колебаниями в отдельные годы от 10 до 27 %), направлялось непосредственно в переработку, остаток свёклы оставался на хранение. В кагатах краткосрочного хранения (до 10 суток) находилось от 21 до 42 %, средних сроков хранения (11–30 суток) от 18 до 39 %, длительного хранения (больше 30 суток) было 40 % сырья, подлежащего хранению.

Интенсивность дыхания корнеплодов зависит от многих факторов: величины корнеплода, времени уборки, характера среза ботвы и верхушечной почки, а также от их физического состояния и т. д. [5]. Особенно важным является определение влияния каждого фактора для разработки организационно-технических мероприятий по уменьшению потерь сахарозы.

Для экспериментов были использованы корнеплоды ручной копки массой 400–800 г. Сравнивали интенсивность дыхания

корнеплодов через поверхность их естественного покрова и повреждённую поверхность. После измерения площади поверхности корнеплодов ножом наносили повреждения: разрезали вдоль пополам, отрезали головку, боковую и хвостовую части. Поверхность целых корнеплодов измеряли клейкой лентой, повреждения проектировали на миллиметровую бумагу и определяли их площадь. Результаты измерения интенсивности дыхания целых и повреждённых свекловичных корнеплодов приведены в табл. 2.

Таблица 2. Результаты измерения интенсивности дыхания повреждённых и неповреждённых корнеплодов

Повреждённые корнеплоды				Неповреждённые корнеплоды	
Поверхность корнеплода, см ²	Площадь повреждения, см ²	Суммарная площадь, см ²	Интенсивность дыхания, см ³ CO ₂ /(час · кг)	Поверхность корнеплода, см ²	Интенсивность дыхания, см ³ CO ₂ /(час · кг)
369	184	553	19,8	348	17,9
328	120	448	19,9	413	15,4
421	153	574	18,4	280	13,4
352	182	534	16,8	506	16,3
441	51	492	21,4	381	17,4
380	167	547	23,9	380	13,9
376	110	486	23,9	352	14,5
571	123	694	16,1	389	12,8
562	160	722	17,8	381	12,4
502	53	555	13,2	340	12,8
397	123	520	18,5	470	12,4
425	176	601	19,2	383	13,9
486	105	591	18,5	435	14,5
405	105	510	24,7	410	12,8
377	46	423	15,0	409	12,5
316	65	381	24,0	386	15,9
442	149	591	19,4	405	17,2
377	150	527	17,2	368	12,3
328	122	450	19,2	375	13,3
413	123	536	19,3	395	14,3
Средние результаты					
413,4	123,35	536,75	19,31	390,3	14,30

В повреждённых корнеплодах увеличивается активная поверхность дыхания: в разрезанном вдоль — на 29–39 %, при обрезанной головке — на 22–23 %, при отрезанной хвостовой части — на 9,6–17,8 %, при отрезанной боковой части — на 17,7–22,2 %. При среднем увеличении площади поверхности корнеплода вследствие нанесения повреждений на 22,9 % интенсивность дыхания повысилась на 35,7 %. Следовательно, корнеплод через свежую (ещё не зарубцевавшуюся) повреждённую поверхность дышит почти в два раза активнее, чем через естественный покров.

Определяли изменение интенсивности дыхания корнеплодов с различными видами повреждений. Для исследований были выбраны 7 вариантов проб свёклы:

- без значительных механических повреждений;
- с отбитым боком и частично головкой;
- с отбитой головкой;
- с отбитой боковой частью;
- разрезанные вдоль;
- получившие 8 ударов;
- имеющие разные виды повреждений.

Результаты представлены в табл. 3. По сравнению со стабилизированной величиной, которую принимают за 100 %, интенсивность дыхания в первые двое суток после нанесения повреждений была в 2,7–4,0 раза выше. Особенно высокой интенсивностью дыхания характеризовались корнеплоды, разбитые и разрезанные вдоль, что связано с увеличением поверхности на 29–39 %. После 7–8 суток интенсивность дыхания в них была всё ещё высокой. Следовательно, не произошло полного рубцевания повреждённой поверхности и не образовалась новая покровная ткань. После 8 суток интенсивность дыхания в основном стабилизировалась

у корнеплодов без значительных механических повреждений (см. табл. 3).

Интенсивность дыхания разбитых и подвергшихся ударам корнеплодов в среднем выше на 31 % (с колебаниями от 13,5 до 48 %), чем разрезанных ножом (см. табл. 3).

Если посмотреть в первые несколько суток на интенсивность дыхания корнеплодов, ударенных 8 раз (именно столько раз при пересыпках ударяется корнеплод, даже если он был не повреждён при копке в поле), то эти значения на 10–20 % выше, чем у корнеплода, разрезанного вдоль пополам. Максимальное значение этот показатель для всех исследуемых вариантов имеет в первые 5 суток. Это отвечает производственным данным о высоких среднесуточных потерях сахарозы при краткосрочном хранении свёклы в кагатах. На 8–10-е сутки заканчивается рубцевание открытых поверхностей с образованием суберенизированной ткани. Интенсивность дыхания снижается и приближается к стабилизированному состоянию [2, 5, 10].

Исходя из интенсивности дыхания корнеплодов, имеющих разный характер повреждений, мы определили среднесуточные потери сахарозы в процентах к массе свёклы (табл. 4). Механические повреждения корнеплодов являются одним из основных факторов, которые влияют на потери сахарозы при их дыхании. Интенсивность дыхания корнеплода через повреждённую ткань в два раза выше, чем через естественный покров. Удары, вмятины увеличивают его на 13,5–48 %, поэтому необходимо снижать повреждение корнеплодов на всех участках: при уборке, погрузке и укладке свёклы в кагаты (см. табл. 4).

Анализируя данные табл. 4, следует отметить, что неповреждённая свёкла механизированной уборки по сравнению со свёклой ручной уборки имеет на 36 % выше показатели интенсивности дыхания и среднесуточные потери сахара. Рассматривая исследуемые варианты, видим, что корнеплоды, с нанесением повреждений путём их разбивания, имеют среднесуточные потери на 15–33 %

Таблица 3. Динамика изменения интенсивности дыхания корнеплодов с различными видами повреждений в течение первых 10 суток хранения

Характер повреждения корнеплода	Интенсивность дыхания, % к стабилизированному состоянию, длительность хранения, суток									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Корнеплоды без значительных механических повреждений	170	204	190	160	145	120	113	105	103	101
С отбитым боком и частично головкой	299	291	210	205	190	165	158	140	135	130
С отбитой головкой	270	326	305	250	200	170	140	125	122	120
С отбитой хвостовой частью	230	240	192	169	150	128	117	106	104	102
Разрезанные вдоль	329	290	273	240	210	190	180	165	160	158
Разбитые вдоль	404	420	320	283	251	230	217	196	190	185
Ударенные 8 раз	377	350	290	249	212	198	185	176	171	166
В среднем по вороху	297	303	255	221	194	172	154	144	140	138

Таблица 4. Среднесуточные потери сахара в корнеплодах в зависимости от характера и способа нанесения повреждений

Характер повреждения корнеплодов	Интенсивность дыхания, мг CO ₂ /(час · кг)	Среднесуточные потери сахарозы, % к массе свёклы	Изменения по отношению к интенсивности дыхания, %	
			Свёклы ручной уборки	Неповрежденной свёклы, убранный механизированным способом
Неповрежденные, убранные вручную	5,72	0,0089	100	
Неповрежденные, убранные механизированным способом	7,78	0,0121	136	100
Разрезанные вдоль пополам	15,63	0,0243	273,2	200,9
Разбитые вдоль пополам	18,01	0,0291	314,9	231,5
С отрезанной головкой	12,35	0,0192	215,9	158,7
С отбитой головкой	16,47	0,0256	287,9	211,7
С отрезанной хвостовой частью	11,19	0,0174	195,6	143,8
С отбитой хвостовой частью	12,87	0,020	225,0	165,4
С отрезанной боковой частью	12,54	0,0195	219,3	161,2
С отбитой боковой частью	15,05	0,0234	260,4	193,4

выше, чем с нанесением их ножом (рис. 3). Следовательно, удары, вмятины, ушибы, наносимые свёкле рабочими органами ботво- и свеклоуборочной техникой, погружками и свеклоукладчиками, обуславливают повышенные на 15–33 % потери сахара при краткосрочном её хранении.

Имеют значение также сроки уборки сахарной свёклы и зона её выращивания. Так, в западных районах Украины при исследовании свёклы, убранный в различные сроки, интенсивность дыхания нормально обрезанных корнеплодов сентябрьской уборки массой 500–600 г составляла

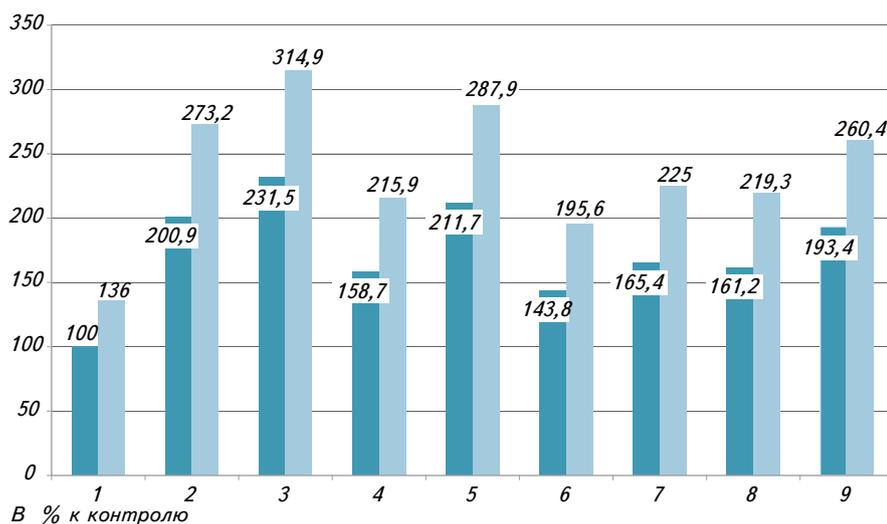


Рис. 3. Среднесуточные потери сахара в корнеплодах в зависимости от характера и способов нанесения повреждений (см. табл. 4)

7,5 см³ CO₂/(час · кг), а во второй декаде октября – 5–5,5 см³ CO₂/(час × кг), т. е. на 34 % ниже. Для свёклы центральных районов Украины эта разница немного меньше.

Интенсивность дыхания свёклы сентябрьского срока уборки с наличием зелёной массы выше на 20 % по сравнению со свёклой низко обрезанной. В октябре это отличие немного выровнялось. Так, для свёклы с зелёной массой интенсивность дыхания была всего на 8 % выше, чем у свёклы с низким срезом. В конце хранения у свёклы сентябрьской уборки более высоким уровнем дыхания отличались корнеплоды с удалённой верхушечной почкой. В свёкле октябрьского срока уборки разница между вариантами менее существенная.

Удельная поверхность корнеплода зависит от его массы и формы. Чем больше корнеплод, тем меньше его удельная поверхность. Поэтому относительные потери сахарозы, обусловленные дыханием, меньше у больших корнеплодов. Мелкие корнеплоды расходуют на дыхание на 20–30 % больше сахарозы [9].

Нами проведено исследование по определению интенсивности дыхания корнеплодов разных фракций. Из одной и той же партии свёклы отбирали корнеплоды массой от 850 до 1 140 г (крупные), от 590 до 670 г (средние) и от 365 до 440 г (мелкие). Результаты представлены в табл. 5.

Как следует из табл. 5, интенсивность дыхания более мелких корнеплодов выше, чем крупных, на 46,9 %, и на 22,2 – чем средних. Учитывая эти результаты, при выращивании необходимо обеспечивать максимально равномерный размер корнеплодов.

При сравнении интенсивности дыхания свёклы с различным срезом установлено, что в первые сутки после выкапывания вы-

Таблица 5. Интенсивность дыхания корнеплодов свёклы разных фракций, отобранных из одного вороха

Корнеплоды					
Крупные		Средние		Мелкие	
Масса, г	Интенсивность дыхания, см ³ CO ₂ /(час · кг)	Масса, г	Интенсивность дыхания, см ³ CO ₂ /(час · кг)	Масса, г	Интенсивность дыхания, см ³ CO ₂ /(час · кг)
1140	10,49	655	10,48	365	14,15
990	9,74	670	12,18	440	14,96
850	9,34	590	12,90	375	14,34
Средние результаты					
903	9,86	638	11,85	393	14,48

деляют больше углекислого газа корнеплоды со срезанной верхушечной почкой (на 37–54 % в зависимости от характера и площади поверхности среза). Однако в дальнейшем снижение активности дыхания таких корнеплодов происходит быстрее, чем при наличии верхушечной почки и черешков. Дыхание корнеплодов с низким срезом на 35–43 % интенсивнее, чем нормально обрезанных.

Имеют значения сроки уборки сахарной свёклы. При исследовании свежевыкопанной свёклы интенсивность дыхания нормально обрезанных корнеплодов сентябрьской копки массой 500–600 г составляет 7,5 см³ CO₂/(час · кг), а во второй декаде октября – 5,5 см³ CO₂/(час · кг), т. е. на 34 % ниже.

В Великобритании [22] изучали показатели дыхания трёх проб свёклы, убранных в одно время. В пробе «А» отрезаны только листья и черешки, в пробе «В» сделан высокий срез с почти неприкосновенной коронкой, у контрольной пробы «С» срез проходил непосредственно под уровнем самой нижней листовой почки корнеплода. В табл. 6 приведены показатели дыхания этих проб. Сначала пробы «А» и «В» имели более интенсивное дыхание, чем контрольная проба «С». На второй неделе на корнеплодах свёклы пробы «А» появилось много ростков. Интен-

сивность дыхания в первой пробе увеличилась на 54 %, а в дальнейшем на 69 % по сравнению с контрольной пробой «С». В пробе «В» прорастание происходило медленнее, но интенсивность дыхания стойко увеличивалась во время эксперимента.

В опытах французских исследователей [20] корнеплоды с необрезанной головкой, но удалённой ботвой быстро стабилизировали своё дыхание и длительное время проявляли замедленную жизнедеятельность. Однако интенсивность дыхания корнеплодов во время хранения в течение 20 суток была одинаковой, потом необрезанная свёкла стала выделять больше углекислого газа. В исследованиях этих авторов необре-

Таблица 6. Относительные показатели интенсивности дыхания проб свёклы с различным срезом головки

Длительность хранения, сут.	Пробы		
	«А»	«В»	«С» (контроль)
1–8	127	137	100
8–15	154	136	100
15–22	164	147	100
22–29	169	151	100
Больше 29	165	154	100

занная свёкла с черешками за сутки выделяет 339 г, необрезанная свёкла с тщательно обрезанной листвой – 261 и свёкла с обрезанной верхушечной почкой – 264 г углекислого газа на 1 т свёклы.

Венгерские исследователи подчёркивают зависимость между потерями сахарозы на дыхание и размерами поверхности корнеплодов, которая соприкасается с воздухом [21].

Установлено, что существует тесная взаимосвязь между интенсивностью дыхания и температурой хранения корнеплодов (рис. 4) [8].

В наших опытах интенсивность дыхания при температуре 14 °С составляла 8,78 см³ CO₂/(час · кг), а при 22 °С она выросла до

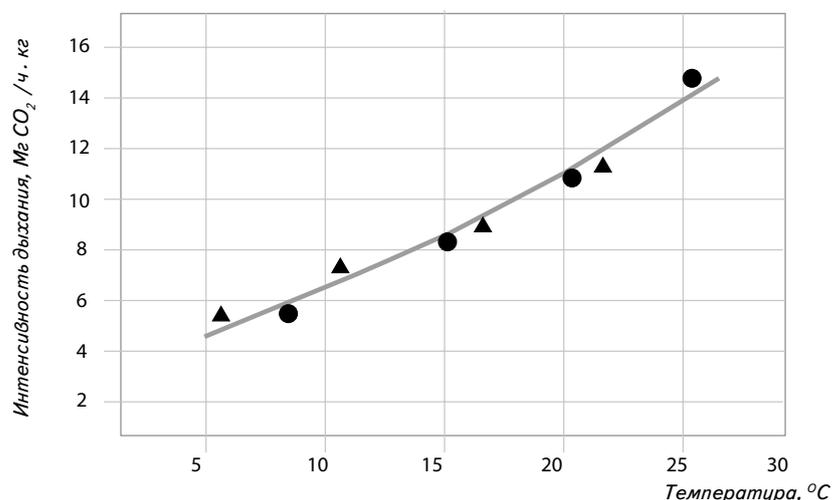


Рис. 4. Влияние температуры на интенсивность дыхания корнеплодов свёклы

17,67 см³ СО₂/(час · кг), т. е. при повышении температуры на 8 °С интенсивность дыхания увеличилась в 2,1 раза. В дальнейшем при снижении температуры до 14 °С интенсивность дыхания корнеплодов уменьшилась до 8,89 см³ СО₂/(час · кг), т. е. снизилась почти до исходного уровня.

Таким образом, для хранения свёклы с минимальными потерями сахарозы необходимо при уборке регулировать высоту среза головок корнеплодов, копку свёклы проводить в оптимальные сроки, поддерживать интенсивность дыхания на возможно низком уровне. Для снижения потерь сахарозы за счёт дыхания свёклы в кагатах следует снижать температуру. Этого можно достичь при помощи их активного вентилирования [3, 10].

По экспериментальным данным, которые получены в производственных условиях на Бабино-Томаховском сахарном заводе, среднесуточные потери сахарозы при хранении с активным вентилированием на 20–35 % ниже, чем при хранении обычным способом. Кроме того, вентилируемый режим хранения обуславливает более низкое образование гнилой массы при разных сроках хранения.

Хранение сахарной свёклы ранних сроков уборки при неблагоприятных погодных условиях (высокая температура и низкая относительная влажность воздуха, интенсивная солнечная радиация) связано со значительными потерями массы в результате интенсивного испарения влаги с поверхности корнеплодов (увядание), уменьшением содержания сахарозы в связи с активизацией физиолого-биохимических и микробиологических процессов, ухудшением технологических качеств корнеплодов, расположенных в поверхностном слое кагата

на глубине до 0,5 м. В таких условиях хранения корнеплоды поверхностного слоя теряют за сутки до 1 % массы и 0,2 % сахарозы.

Процессы увядания наиболее активно происходят при нахождении корнеплодов в небольших кучах или кагатах в поле при перевалочном способе уборки. Количество корнеплодов, находящихся в поверхностном слое кагатов (высотой 2,5–3,5 м, шириной 12–15 м), составляет до 35 % массы всей свёклы, уложенной в кагат. Даже при краткосрочном (не более недели) хранении свёклы в таких кагатах выход сахарозы при её переработке уменьшается на 0,2–0,3 % к массе переработанного сырья [3, 11]. Кроме того, увядание снижает устойчивость корнеплодов против загнивания, затрудняет их отмывание в мойках, получение качественной стружки и нормальную работу диффузии. Следовательно, для предотвращения подвяливания свёклы в поле корнеплоды необходимо убирать и вывозить на свеклоприёмный пункт в тот же день, не допуская нахождения их в небольших кучах и валках. Боковые поверхности кагатов необходимо обрабатывать раствором известкового молока [3, 10]. Следует возрождать многолетнюю практику укрытия кагатов для предупреждения от подвяливания и подмораживания свёклы, что особенно важно при небольших объёмах кагатов [1, 10]. Кроме того, в целях предупреждения и снижения вредоносного действия кагатной гнили целесообразно перед укладкой обрабатывать свёклу биоцидными препаратами [1, 3, 10].

Выводы и рекомендации

Подводя итоги исследований, с уверенностью можно сказать, что физическое состояние корнеплодов, сроки уборки, условия и длительность их хранения влияют

на потери сахарозы и результаты переработки. В связи с этим приведём следующие выводы и рекомендации.

1. Механические повреждения корнеплодов свёклы являются одним из основных факторов, которые влияют на потери сахарозы при хранении, обуславливая повышенную интенсивность протекания биохимических и микробиологических процессов.

2. Установлено, что интенсивность дыхания корнеплодов через повреждённую ткань в 2 раза выше, чем через естественный покров. Удары, вмятины увеличивают её на 13,5–48 %.

3. С целью снижения потерь массы свёклы и сахарозы при хранении необходимо при уборке, погрузке и укладке свёклы в кагаты снижать количество механических повреждений корнеплодов.

4. Учитывая тот фактор, что свежубранная механизированным способом свёкла имеет в 4–5 раз выше среднесуточные потери сахарозы, необходимо оптимизировать текущие запасы свекловичного сырья на период пуска и работы завода в сентябре, не превышая одно-трёхсуточного запаса.

5. Чтобы обеспечить минимальные потери сахарозы в процессе хранения свёклы, при уборке следует регулировать высоту среза головок корнеплодов.

6. Копку свёклы надлежит проводить в оптимальные сроки, поддерживать интенсивность дыхания на возможно низком уровне. Для снижения потерь сахарозы за счёт дыхания свёклы в кагатах необходимо снижать температуру. Этого можно достичь путём их активного вентилирования. Кроме того, вентилируемый режим хранения обуславливает более низкое образование гнилой массы при разных сроках хранения.

7. Для торможения микробиологических процессов использовать

современные химические препараты.

8. Учитывая, что интенсивность дыхания мелких корнеплодов выше, чем крупных, на 46,9 % и на 22,2 – чем средних, при выращивании необходимо обеспечивать максимально равномерный размер корнеплодов.

9. Удары, вмятины, ушибы, наносимые корнеплодам свёклы рабочими органами ботво- и свеклоуборочной техникой, погрузчиками и свеклоукладчиками, обуславливают повышение потерь сахара на 15–33 % при краткосрочном её хранении.

Выполнение всех перечисленных мероприятий позволит лучше сохранить технологические качества свёклы, снизить потери массы и сахарозы при хранении и увеличить выход сахара с каждой тонны заготовленного сырья.

Список литературы

1. Князев, В.А. Прогрессивная технология приёмки и хранения свёклы / В.А. Князев. – М. : Пищевая промышленность, 1989. – 319 с.
2. Князев, В.А. Современная технология приёмки и хранения сахарной свёклы В.А. Князев. – Киев: Тр. ВНИИСП, 1983. – С. 14–21.
3. Инструкция по приёмке, хранению и учёту сахарной свёклы. – Киев: ВНИИСП, 1984. – 360 с.
4. Источники и величины потерь сахара при хранении и переработке свёклы / А.Л. Шойхет, Л.И. Чернявская, А.П. Пустоход // Сахарная свёкла: производство и переработка. – 1989. – № 1. – С. 40–41.
5. Методические указания по проведению научно-исследовательских работ по хранению маточников сахарной свёклы. – М. : ВАСХНИЛ, 1983. – С. 24–33.
6. Милькевич, В.М. Технологічна якість цукрових буряків та підвищення ефективності виробництва цукру / В.М. Милькевич, В.В. Куя-

нов, Ю.С. Іоніщой, Л.І. Чернявська. – Киев: Укрфитосоциологический центр, 2000. – 130 с.

7. Повышение эффективности сахарного производства за счёт снижения потерь сахара / Л.И. Чернявская [и др.]. – М. : АгроНИИТЭИПП, 1992. – Вып. 3. – 45 с.

8. Рубин, Б.А. Хранение сахарной свёклы / Б.А. Рубин. – М. : Пищепромиздат, 1964. – С. 61.

9. Снижение потерь сахара при промышленном хранении сахарной свёклы за счёт торможения интенсивности дыхания / В.А. Князев [и др.]. – ЦНИИ ТЭИПП. – Серия 23. – 1989. – Вып. 5. – 44 с.

10. Технологический регламент. Приёмка и хранение сахарной свёклы. – М. : ВНИИСП, 1989. – С. 430.

11. Хелемский, М.З. Хранение сахарной свёклы / М.З. Хелемский. – М. : Пищевая промышленность, 1963. – 370 с.

12. Хелемский, М.З. Технологические качества сахарной свёклы. Ч. 1 и 2 / М.З. Хелемский. – М. : Пищепромиздат, 1967 и 1973 гг.

13. Хранение механически повреждённой свёклы / Л.И. Чернявская [и др.] // Сахарная свёкла: производство и переработка. – 1990. – № 4. – С. 37–41.

14. Чернявская, Л.И. Резервы и пути снижения потерь свекломассы и сахара в свеклосахарном

производстве / Л.И. Чернявская. – Тр. ВНИИСП, 1991. – С. 11–24.

15. Чернявская, Л.И. Допустимые потери свекломассы и сахара при хранении / Л.И. Чернявская // Пищевая промышленность. – 1990. – № 3. – С. 62–63.

16. Чернявская, Л.И. Сахарная свёкла. Проблемы повышения технологических качеств и эффективности переработки / Л.И. Чернявская [и др.]. – Киев: Укрфитосоциологический центр, 2003. – 308 с.

17. Чернявская, Л.И. Обеспечение завода высококачественным сырьём / Л.И. Чернявская, В.Н. Кухар, А.П. Чернявский // Сахар. – 2013. – № 9. – С. 29–34.

18. Улучшение технологических качеств свёклы / В.Ф. Зубенко [и др.]. – Киев: ВНИС, 1989. – 205 с.

19. Devillers, P. Pertes de sucre an stockage // Sucrierie Franaise. – 1981. – n. 50. – Pp. 205–212.

20. Loilier, M. Amlioration dt la qualite de la betterave / M. Loilier // Sucrierie Franaise. – 1978. – 119. – № 15. – P. 31–107.

21. Vukov, K. Die Zuckerverluste durch mechanische Verletzungen der Rube // Zuckerindustrie. – 1979. – № 12. – S. 1117–1119.

22. Shore, M. Evaluation of deteriorated beet / M. Shore, I.V. Dutton, V.I. Houghton // International.Sugar Journal. – 1983. – V. 85. – № 1012. – P. 106–110; № 1013. – P. 136–139.

Аннотация. Представлены результаты исследования биохимических и микробиологических потерь сахарозы в корнеплодах свёклы механизированной уборки при различных сроках хранения. Приведена динамика изменения интенсивности дыхания корнеплодов свёклы с различным характером механических повреждений в течение первых 10 суток хранения. Даны рекомендации по уменьшению потерь сахара при краткосрочном хранении свёклы. **Ключевые слова:** потери сахарозы, интенсивность дыхания, механические повреждения, длительность хранения.

Summary. The results of a study of biochemical and microbiological losses of sucrose in root crops of mechanized harvesting beets at various storage periods are presented. The dynamics of changes in the intensity of respiration of beet root crops with a different nature of mechanical damage during the first 10 days of storage is given. Recommendations are given on reducing sugar losses during short-term storage of beets.

Keywords: sucrose loss, respiratory rate, mechanical damage, storage duration.

Результаты практической реализации применения наноразмерного гидроксида алюминия в условиях сахарных заводов Украины

Л.М. ХОМИЧАК, д-р техн. наук, проф., чл.-корр. НААН Украины, зав. отд. технологии сахара, сахаросодержащих продуктов и ингредиентов (e-mail: Lhomichak@ukr.net)

Институт продовольственных ресурсов НААН Украины

В.В. ОЛИШЕВСКИЙ, канд. техн. наук, доц. каф. технологического оборудования и компьютерных технологий проектирования (e-mail: valinter@ukr.net)

Национальный университет пищевых технологий

Е.Н. БАБКО, канд. техн. наук, доц. каф. технологического оборудования и компьютерных технологий проектирования (e-mail: valinter@ukr.net)

Национальный университет пищевых технологий

К.Г. ЛОПАТЬКО, д-р техн. наук, проф. каф. технологии конструкционных материалов и материаловедения (e-mail: lopatko_konst@hotmail.com)

Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины

Введение

Показатели эффективности работы свеклосахарных заводов в значительной степени зависят от качества сырья и технологии получения диффузионного сока, а также определяются степенью его очистки на всех этапах производства [1–3]. Типовая аппаратно-технологическая схема переработки сахарной свёклы не обеспечивает достаточной полноты извлечения сахарозы и высокоэффективной известково-углекислотной очистки. Решению этих задач способствует совершенствование существующих и создание комплекса новых мер по повышению эффективности производства сахара. Однако, несмотря на многочисленные исследования экстракции сахарозы, в том числе в процессе подготовки экстрагента, возможности усовершенствования этого процесса до конца не исчерпаны и остаются актуальными.

Качество диффузионного сока зависит от содержания в нём несахаров и обусловлено многими факторами, основными из которых являются технологические показатели сырья и экстрагента (табл. 1) [1]. Кроме того, качество

диффузионного сока, направляемого на стадию известково-углекислотной очистки, существенно зависит от условий экстрагирования сахарозы в диффузионном аппарате [2, 3]. При этом для получения качественного диффузионного сока и повышения выхода сахара при рациональном расходе извести необходимо:

– достигать максимальной очистки кондиционной сахарной свёклы от примесей и получать высококачественную свекловичную стружку;

– применять в диффузионном процессе качественную питательную воду с определённой температурой и величиной pH;

– использовать дополнительные алюминий- и кальцийсодержащие

реагенты при подготовке экстрагента;

– обеспечивать высокую степень отжима жома и возврат всей жомопрессовой воды в диффузионный аппарат.

Цель работы – усовершенствование процесса экстрагирования сахарозы путём предварительной обработки жомопрессовой воды наноразмерным гидроксидом алюминия.

Задачи исследования – определение места ввода и оптимального расхода реагента для предварительной обработки жомопрессовой воды, разработка технологической схемы и технологического режима усовершенствованного процесса экстракции сахарозы с использованием наноразмерного

Таблица 1. Классификация диффузионных соков по К. Вукову [1]

Содержание несахаров	Качество диффузионного сока		
	Хорошая	Средняя	Плохая
Чистота, %	≥ 88,0	85,5–88,0	≤ 85,0
Общие несахара, % к м. с.	≤ 2,0	2,0–2,6	≥ 2,6
Зола, % к м. с.	≤ 0,5	0,5–0,7	≥ 0,7
Редуцирующие вещества, % к м. с.	≤ 0,15	0,15–0,025	≥ 0,25
Альфа-аминный азот, % к м. с.	≤ 0,025	0,025–0,04	≥ 0,4
Коллоиды, % к м. с.	≤ 0,4	0,4–0,8	≥ 0,8
Пектины, % к м. с.	0,1	0,1–0,2	≥ 0,2

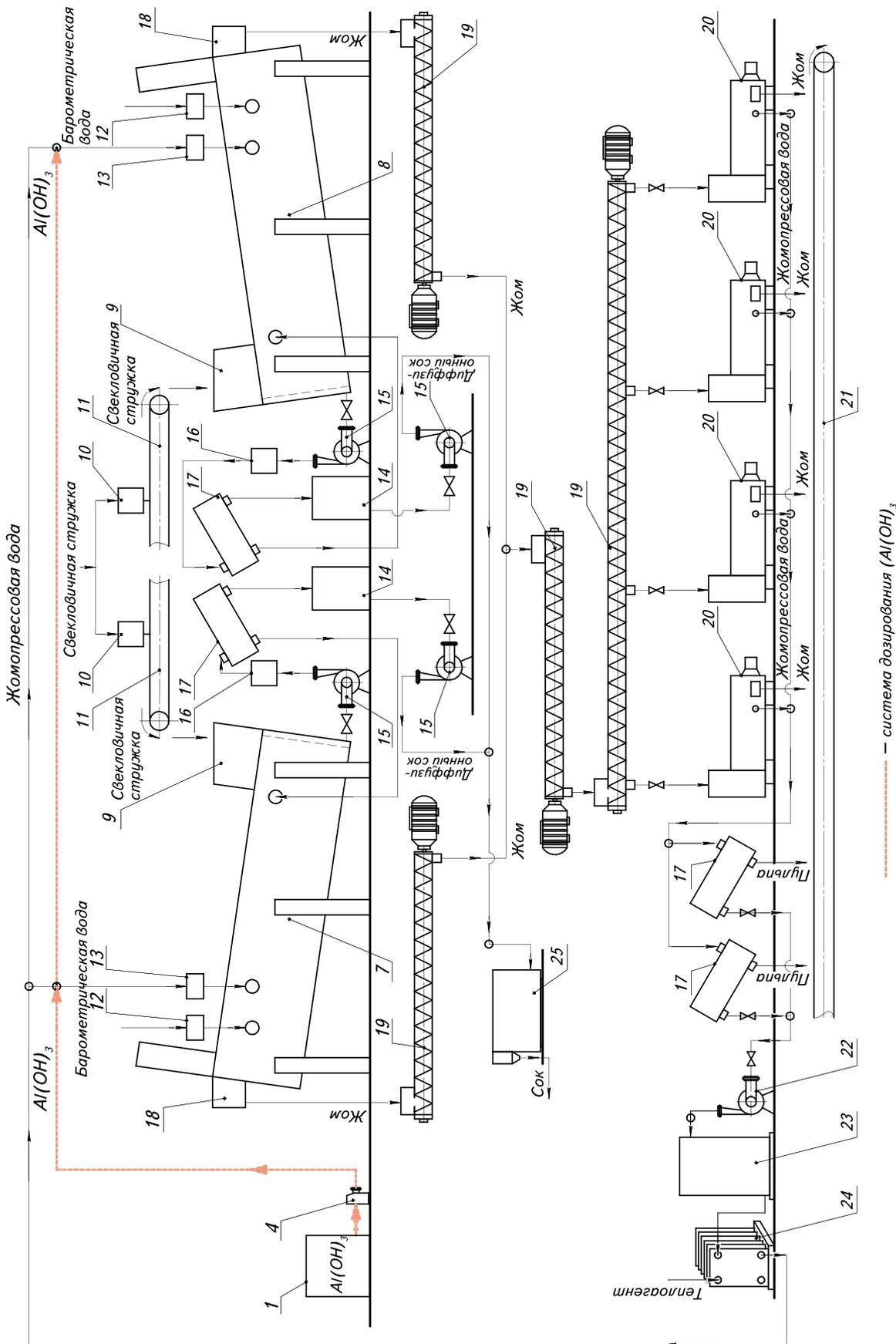


Рис. 1. Аппаратурно-технологическая схема диффузионно-прессового процесса извлечения сахарозы из свеколовичной стружки с использованием наноразмерного гидроксида алюминия: 1 – ёмкость $Al(OH)_3$; 4 – насос-дозатор; 7 – диффузионный аппарат; 8 – диффузионный аппарат 2; 9 – загрузочный бункер диффузионного аппарата; 10 – ленточные весы стружки; 11 – ленточный транспортер; 12 – сборник барометрической воды; 13 – сборник жомпрессовой воды; 14 – насос диффузионного сока; 15 – насос диффузионного сока; 16 – расходмер; 17 – мезголоушка; 18 – выгрузное устройство; 19 – шнековый транспортер; 20 – жомовые прессы; 21 – транспортер жом; 22 – насос жомпрессовой воды; 23 – сборник жомпрессовой воды; 24 – подогреватель жомпрессовой воды; 25 – преддефектор

гидроксида алюминия, а также её внедрение на свеклосахарных заводах.

Условия и методы исследований

Определение технологических показателей полупродуктов. При диффузионном извлечении сахарозы использовали методики, описанные в [4–7].

Результаты и обсуждение

Основной задачей исследований в области усовершенствования получения и очистки диффузионного сока является максимальное удаление несахаров при минимальных затратах энергетических и материальных ресурсов.

Первый этап исследований* позволил теоретически обосновать и экспериментально подтвердить высокую эффективность использования комплексобразующих свойств наноразмерного гидроксида алюминия, полученного методом электроискрового диспергирования металла алюминия в водной среде, для интенсификации сорбционных и коагуляционных процессов в процессе экстрагирования сахарозы. На основании этих исследований разработана аппаратно-технологическая схема, представленная на рис. 1. Реагент дозировали мембранным насосом 4 из ёмкости 1 в зону подачи жомпрессовой воды 11, 12 диффузионных аппаратов 7, 8.

В производственные сезоны 2016–2019 гг. на сахарных заводах ряда отечественных компаний – «Юкрейниан Шугар Компани» (Николаевская обл.) в 2016 г., агропромхолдинга «Астарт-Киев» – «Новоивановский сахарный завод» (Харьковская обл.) в 2017 г., «Ждановский сахарный

завод» (Винницкая обл.) в 2017 г., «Наркевичский сахарный завод» (Хмельницкая обл.) в 2019 г. были исследованы и внедрены в производство технологии получения наноразмерного гидроксида алюминия и способы его использования в процессе извлечения сахарозы из свекловичной стружки [9, 10]. В условиях завода «Юкрейниан Шугар Компани» (2017 г.) прошёл испытания электротехнический комплекс [8] производства наноразмерного гидроксида алюминия непосредственно в условиях завода (рис. 2) [9], характеристики и результаты электронной микроскопии которого представлены в табл. 2 и на рис. 3.

Исследования проводили при переработке свёклы среднего и высокого качества по типовым схемам сахарных заводов с использованием наноразмерного гидроксида алюминия для предварительной обработки жомпрессовой воды перед подачей её в диффузионные аппараты:

– схема предприятий «Юкрейниан Шугар Компани» и «Ждановский сахарный завод» – экстрагирование сахарозы с добавлением наноразмерного гидроксида алюминия в количестве 0,002 % к м. с.;

– схема предприятий «Наркевичский сахарный завод» и «Новоивановский сахарный завод» – экстрагирование сахарозы с применением гипса, сульфата алюминия и наноразмерного гидроксида алюминия в количестве соответственно 0,04, 0,02 и 0,002 % к м. с.

Эффективность различных вариантов экстрагирования сахарозы оценивали путём сравнения качественных показателей получаемых диффузионного и очищенного (сульфитированного) соков, жома. Результаты представлены в табл. 3.

За весь период исследований переработки свёклы с добавлением наноразмерного гидроксида алюминия в зависимости от типовых схем действующих заводов,

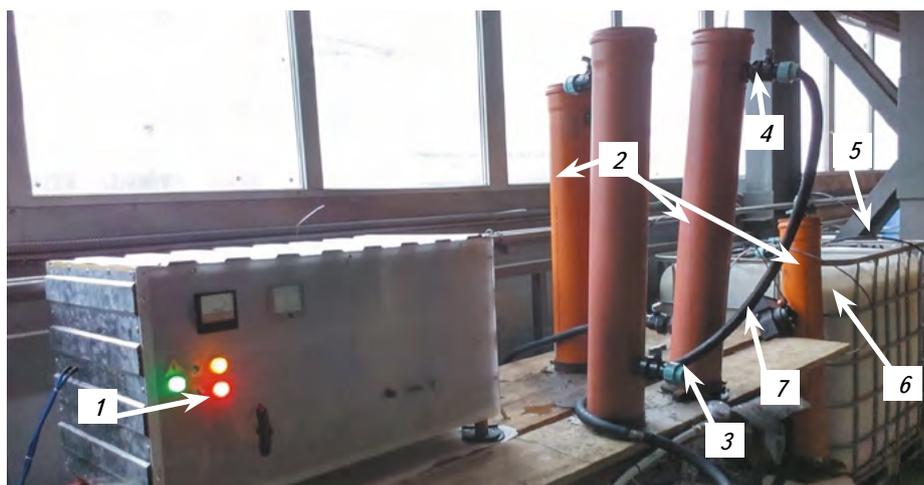
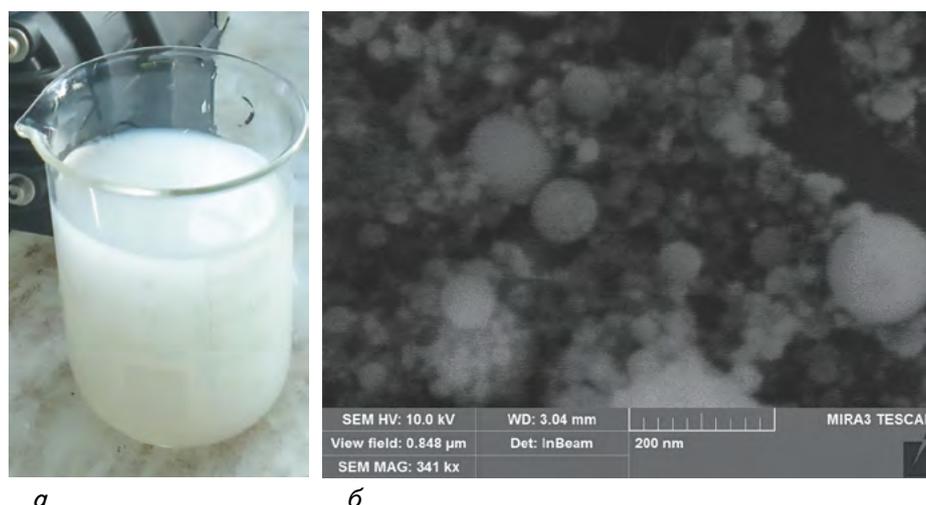


Рис. 2. Электротехнический комплекс получения наноразмерного гидроксида алюминия в производственных условиях «Юкрейниан Шугар Компани» [9]: 1 – генератор разрядных импульсов; 2 – разрядные камеры; 3 и 4 – патрубки подачи воды и отвода коллоида алюминия; 5 – система аэрации; 6 – ёмкость с коллоидом алюминия; 7 – система подачи коллоида

* См.: В.В. Олишевский, Л.М. Хомичак, Е.Н. Бабко, К.Г. Лопатько, Д.Е. Бабко. Анализ применения алюминий- и кальцийсодержащих реагентов в технологическом процессе свеклосахарного производства («Сахар», 2020 г., № 4).

Таблица 2. Характеристика наноразмерного гидроксида алюминия, полученного электроискровым методом [8]

Реагент	Концентрация Al в реагенте, г/дм ³	Электрокинетический потенциал, мВ	Электропроводность, мкСм/см ²	pH
Al(OH) ₃	2,50	+32,3	85,4	4,75



а также технологических свойств свёклы отмечалось стабильное повышение чистоты диффузионного сока. Из представленных данных видно, что полученные по усовершенствованной технологии очищенный сок и прессованный жом имеют более высокое качество. Так, чистота диффузионного сока, по сравнению с чистотой сока, полученного по типовой технологии, на 0,4–1,6 % выше, а содержание сухих веществ в прессованном жоме выше на 3,4–9,4 % за счёт улучшения упруго-прочностных характеристик стружки. В конечном итоге усовершенствованная технология способствует увеличению общего эффекта очистки сока на 9,1–23,5 %.

Разработанная и внедрённая высокоэффективная технология двухстадийного извлечения диффузионного сока позволяет:

- использовать в технологическом процессе экстрагирования сахарозы реагенты нового поколения с наноразмерностью частиц алюминия 5–90 нм и положительным электрокинетическим потенциалом +32,3 мВ;
- снизить гидролиз пектина и переход высокомолекулярных

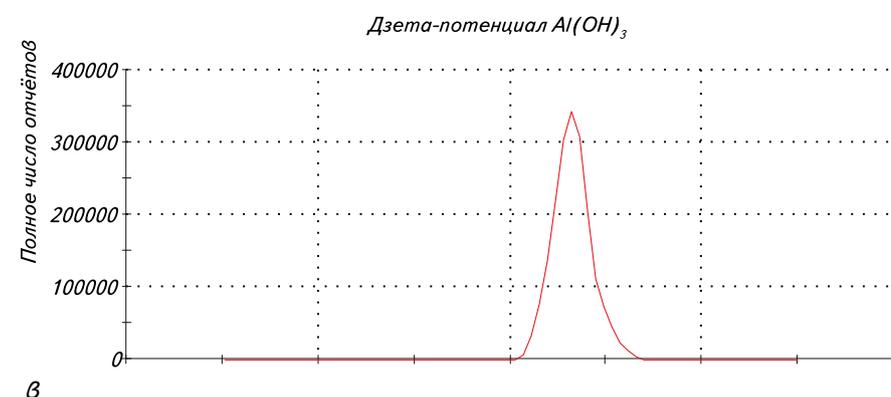


Рис. 3. Наноразмерный гидроксид алюминия $Al(OH)_3$, полученный электроискровым методом [8]: а – внешний вид; б – микрофотографии ТЕМ частиц Al ; в – график распределения дзета-потенциала методом электрофореза

Таблица 3. Влияние наноразмерного гидроксида алюминия, полученного электроискровым методом, на качественные показатели полупродуктов свеклосахарного производства

Показатели	Схема экстрагирования сахарозы из свекловичной стружки											
	«Юкрейниан Шугар Компани», 2016 г.			«Ждановский сахарный завод», 2017 г.			«Новоивановский сахарный завод», 2017 г.			«Наркевичский сахарный завод», 2019 г.		
	Типовая	С добавлением наноалюминия	% к типовой	Типовая	С добавлением наноалюминия	% к типовой	Типовая	С добавлением наноалюминия	% к типовой	Типовая	С добавлением наноалюминия	% к типовой
Чистота сока, % свекловичного диффузионного сульфитированного	86	86	0	88,9	88,9	0	88,2	88,2	0	90,37	90,37	0
	87,2	88,6	+1,6	90,6	90,9	+0,4	90,4	90,9	+0,6	92,01	92,52	+0,6
	89,8	91	+1,3	92,5	92,9	+0,4	92,3	92,8	+0,6	93,5	94	+0,5
Эффект очистки сока, % диффузионного сульфитированного общий	16,2	21,0	+29,4	16,6	19,8	+19,3	20,7	25,5	+23,3	18,5	24,1	+30,4
	19,5	23,1	+18,6	23,3	23,7	+1,8	21,2	22,7	+7,4	19,9	21,1	+5,6
	35,7	44,1	+23,5	39,9	43,5	+9,1	41,8	48,2	+15,3	38,5	45,2	+17,5
Содержание СВ в прессованном жоме, %	25	27,4	+9,4	16,2	17,3	+7,0	18,4	19,26	+4,5	23,44	24,23	+3,4

соединений и коллоидных веществ в очищенный сок;

– повысить чистоту диффузионного сока на 0,4–1,6 %;

– повысить чистоту сульфитированного сока на 0,4–1,3 %;

– увеличить содержание сухих веществ в прессованном жоме на 3,4–9,4 %.

Результаты исследований свидетельствуют о том, что предварительная подготовка жомпрессовой воды наноразмерным гидроксидом алюминия улучшает показатели соков и прессованного жома. Это обусловлено положительным электрокинетическим потенциалом с величиной +32,3 мВ и наноразмерностью частиц алюминия величиной 5–90 нм. Достигнутый эффект объясняется образованием прочного комплекса пектата алюминия $[(x \cdot \text{Al}(\text{OH})_3) \cdot (y \cdot \text{пектин})]$ при экстрагировании, вследствие чего наблюдается сохранение упругого каркаса проводящих тканей свекловичной стружки и, как следствие, уменьшение содержания пектиновых веществ в диффузионном соке. Кроме того, при прессовании жома часть алюминия переходит в жомпрессовую воду, что способствует уменьшению расхода реагента и уменьшению остаточного его содержания в прессованном жоме. К тому же в отличие от гипса наноразмерные частички алюминия не приводят к абразивному износу шнеков жомпрессов и инкрустации их сетчатой поверхности, а по сравнению с глинозёмом – не вызывают коррозию оборудования и не способствуют увеличению расхода извести на нейтрализацию SO_4^{2-} в условиях предварительной и основной дефекаций.

Заключение

В ходе производственных исследований установлено, что использование наноразмерного гидроксида алюминия, полученного электроискровым методом, позволяет существенно повысить эффективность извлечения сахарозы

из свёклы. Показано, что полученные по усовершенствованной технологии очищенный прессованный жом и сатурационный сок имеют более высокое качество, что в конечном итоге обеспечивает повышение общего эффекта очистки на 9,1–23,5 %.

Способ интенсификации диффузионно-прессового способа извлечения сахарозы из свекловичной стружки с использованием наноразмерного гидроксида алюминия практически реализован в течение производственных сезонов 2016–2019 гг. на сахарных заводах отечественных компаний «Юкрейниан Шугар Компани» и агропромхолдинга «Астарт-Киев» с хорошими технологическими и экономическими эффектами. Мы готовы предоставить в целом необходимую конструкторскую документацию, непосредственно препарат и устройства для его дозирования, а также проводить научно-практическое сопровождение в условиях конкретного предприятия.

Список литературы

1. *Vukov, K.* Physik und chemie der Zuckerrübe als Grundlage der Verarbeitungsverfahren / K. Vukov. – Budapest : Akademiai Kiado, 1972. – 458 p.
2. *Сапронов, А.Р.* Технология сахарного производства / А.Р. Сапронов. – 2-е изд., исправл. и доп. – М. : Колос, 1999. – 495 с.
3. *Asadi, M.* Beet-sugar handbook / Includes bibliographical references and index / M. Asadi. – Published by John Wiley & Sons, Inc., Hoboken. New Jersey, 2007. – 868 p.
4. *Олішевський, В.В.* Вплив нанокompозиту алюмінію на дифузійні

властивості бурякової стружки / В.В. Олішевський [та ін.] // Цукор України. – № 5 (137). – 2017. – С. 17–23.

5. *Nykytiuk, T.* Impact of nanosized aluminum hydroxide on the structural and mechanical properties of sugar beet tissue / T. Nykytiuk, V. Olishevskiy, E. Babko, O. Prokopiuk / Ukrainian Food Journal. – 2018. – Vol. 7. – Iss. 3. – Pp. 488–498.

6. Инструкция по химико-технологическому контролю и учёту сахарного производства. – К. : ВНИИСП, 1983. – 476 с.

7. Правила ведення технологічного процесу виробництва цукру з цукрових буряків. Правила усталеної практики (ПУП) 15.83-37-106:2007 / М.М. Ярчук [та ін.]. – Київ : Інформаційно-аналітичний центр «Цукор України», 2007. – 420 с.

8. Патент на корисну модель 113262 UA, МПК C13B 15/00. Пристрій для отримання колоїду металу / Олішевський В.В., Бабко Є.М., Балтажи О.П., Лапшин С.О., Лопатько К.Г.; заявник і патентовласник Балтажи О.П. – № u 201809540, заявл. 21.09.2018; 26.12.2018, Бюл. № 24, 2018 р.

9. *Олішевський, В.В.* Досвід використання нанокompозиту алюмінію в умовах бурякоцукрового виробництва / В.В. Олішевський [та ін.] // Цукор України. – 2016. – № 11–12 (131–132). – С. 11–16 (фахове видання).

10. Патент України 104338 UA, МПК C13B 20/00 (2014.01). Спосіб очищення дифузійного соку / Олішевський В.В., Верченко Л.М., Маринін А.І., Ткаченко С.В., Ардинський О.В., Лопатько К.Г.; заявник і патентовласник НУХТ. – № a201204314 ; заявл. 06.04.2012 ; опубл. 27.01.2014, Бюл. № 2, 2014 р.

11. Патент України 114866UA, МПК C13B C13B 10/08 (2011.01). Спосіб екстрагування сахарози з бурякової стружки / Олішевський В.В., Українець А.І., Пушанко Н.М., Маринін А.І., Бабко Є.М., Лопатько К.Г.; заявник і патентовласник НУХТ. – № a2016 06321; заявл. 10.06.2016; опубл. 10.08.2017, Бюл. № 15, 2017 р.

Аннотация. В статье проанализирована практическая реализация использования разработанного в Национальном университете пищевых технологий наноразмерного гидроксида алюминия при извлечении сахарозы из свекловичной стружки на сахарных заводах Украины. Приведены результаты внедрения аппаратно-технологической схемы получения диффузионного сока с предварительной обработкой жомпрессовой воды наноразмерным гидроксидом алюминия.

Ключевые слова: свекловичная стружка, наноразмерный гидроксид алюминия, экстрагирование, эффект очистки.

Summary. The article analyzes the practical implementation, developed at the National University of Food Technologies, of nanosized aluminum hydroxide in the extraction of sucrose from beet chips in sugar factories in Ukraine. A hardware-technological scheme for the production of diffusion juice with preliminary preparation of pulp press water with nanosized aluminum hydroxide with subsequent purification has been developed and implemented.

Keywords: beet chips, nanosized aluminum hydroxide, extraction, cleaning effect.

САХАР

SUGAR ■ ZUCKER ■ SUCRE ■ AZUCAR

Ежемесячный журнал для специалистов свеклосахарного комплекса АПК.

Выходит в свет с 1923 года.

Учредитель – Союз сахаропроизводителей России.

Главный редактор – О.А. Рябцева.

Тираж – 1 000 экз.

Журнал освещает состояние и прогнозы рынка сахара, достижения науки, техники и технологий в производстве сахарной свёклы и сахара, вопросы экономики и управления, землепользования и налогообложения в АПК, отечественный и зарубежный опыт и др.

Распространяется по подписке в России, Беларуси, Казахстане, Киргизии, Молдове, Украине, Туркмении, Германии, Канаде, Китае, Польше, США, Франции, Чехии.

Наша аудитория: сотрудники аппарата Правительства РФ, министерств, агропромышленных холдингов, торговых компаний, свеклосеющих хозяйств, сахарных заводов, отраслевых союзов, научных, образовательных учреждений и др.



Варианты подписки на 2020 г.

1) бумажная версия:

- через агентство «Роспечать» по каталогам: «Газеты. Журналы» (наш индекс 48567);
- через электронный каталог «Почта России» по адресу: <https://podpiska.pochta.ru> (наш индекс П6305);
- через редакцию.

Стоимость подписки на год с учётом НДС

и доставки журнала по почте:

по России – 5400 руб., одного номера – 450 руб.;

для стран ближнего и дальнего зарубежья – 6000 руб., одного номера – 500 руб.

2) PDF-версия журнала:

- по России – 4320 руб., одного номера – 360 руб.;
- для стран ближнего и дальнего зарубежья – 5040 руб., одного номера – 420 руб.

3) бумажная версия + PDF-версия:

- по России – 8748 руб./год
- для стран ближнего и дальнего зарубежья – 9936 руб./год

Запросы на подписку присылайте на e-mail sahar@saharmag.com

Адрес редакции: 121069, Россия, г. Москва, Скатертный пер., д. 8/1, стр. 1.
Тел/факс: +7(495) 690-15-68; +7(985)769-74-01; e-mail: sahar@saharmag.com
Бухгалтерия: +7 (495)695-45-67; e-mail: buh@saharmag.com
Официальный сайт: www.saharmag.com
Facebook: <https://www.facebook.com/sugar1923>

Порядок выкупа земель сельхозназначения организации-банкрота

О.Н. РОМАНОВА, адвокат, управляющий партнёр юридической группы «РАТУМ» (e-mail: olga_romanova@ratum.ru)

12 марта 2020 г. Верховный суд РФ исследовал важные для сельскохозяйственного бизнеса вопросы, связанные с выкупом земель сельхозназначения в процедуре банкротства (определение № 302-ЭС19-17986).

Фабула дела № А19-12879/2018

Истец — глава КФХ, арендующий земельные участки сельхозназначения рядом с землями организации-банкрота.

Ответчик — глава КФХ, выигравший торги.

Третьи лица: сельскохозяйственная организация-банкрот, конкурсный управляющий организации-банкрота.

Сельхозорганизация признана банкротом, введена процедура конкурсного производства. Конкурсный управляющий выставил на торги, проводимые путём публичного предложения с открытой формой подачи предложений о цене по продаже имущества, имущество сельхозорганизации:

- два земельных участка сельскохозяйственного назначения;
- здание свинофермы, овощехранилище, здание столовой.

Торги признаны состоявшимися, с ответчиком (участником торгов) заключён договор купли-продажи.

Истец обратился в арбитражный суд с иском о переводе на себя прав покупателя по договору купли-продажи имущества организации-банкрота.

Обоснование требования истца:

- он является сельхозпроизводителем;
- арендует земельный участок сельхозназначения, который прилегает к земельному участку организации-банкрота;
- конкурсный управляющий нарушил положения ст. 179 «Особенности продажи имущества и имущественных прав сельскохозяйственных организаций» Федерального закона от 26 октября 2002 г.

№ 127-ФЗ «О несостоятельности (банкротстве)» (далее — Закон о банкротстве) и не предложил истцу воспользоваться преимущественным правом покупки спорного имущества.

Арбитражный, апелляционный и окружной суды отказали в удовлетворении заявленных требований. По мнению судов, истцом был выбран ненадлежащий способ защиты права, необходимо было оспаривать торги. Суды руководствовались ст. 449 «Основания и последствия признания торгов недействительными» Гражданского кодекса РФ (далее — ГК РФ), ст. 139 «Продажа имущества должника», 179 «Особенности продажи имущества и имущественных прав сельскохозяйственных организаций» Закона о банкротстве, а также правовой позицией, изложенной в определении Конституционного суда РФ от 21 декабря 2004 г. № 440-О (далее — определение № 440-О) и п. 18 Постановления пленума Высшего арбитражного суда РФ от 23 декабря 2010 г. № 63 «О некоторых вопросах, связанных с применением гл. III.1 Федерального закона «О несостоятельности (банкротстве)» (далее — постановление № 63).

Истец подал кассационную жалобу. Доводы, представленные Верховному суду:

- был избран правильный способ защиты, поскольку он ведёт к восстановлению нарушенного права и соответствует общему правовому подходу, установленному законодательством в аналогичных правоотношениях (постановление Президиума Высшего арбитражного суда РФ от 9 июля 2009 г. № 1989/09 по делу № А14-1423/2008);
- заявитель не может оспорить торги, так как не являлся их участником.

Судебная коллегия высшей судебной инстанции пришла к следующим выводам:

- осуществление сельскохозяйственной деятельности предполагает использование земельного участка. В целях защиты прав владельцев соседних

- земельных участков, заинтересованных в укрупнении своих владений, Закон о банкротстве предоставил этим владельцам преимущественное право приобретения имущества должника;
- преимущественным правом приобретения имущества должника обладают лица, занимающиеся производством или производством и переработкой сельскохозяйственной продукции и владеющие земельными участками, непосредственно прилегающими к земельному участку должника;
 - для обеспечения реализации преимущественного права арбитражный управляющий, помимо опубликования информации о продаже имущества должника в печатном органе по месту нахождения должника с указанием начальной цены продажи имущества должника, выставляемого на торги, должен также направить уведомление о продаже имущества должника лицам, отвечающим признакам покупателя, имеющего преимущественное право приобретения имущества;
 - после проведения публичных торгов арбитражный управляющий обязан предложить смежным землепользователям выкупить имущество должника по цене, сформированной на этих торгах. При этом, даже не будучи участниками торгов, смежные землепользователи вправе воспользоваться их результатом для реализации своего преимущественного права приобретения имущества должника;
 - вопрос о конкуренции смежных землепользователей разрешается в пользу того, чьё заявление поступило арбитражному управляющему первым (п. 3 ст. 179 Закона о банкротстве);
 - оспаривание результатов торгов и признание их недействительными не может привести к восстановлению нарушенного права – преимущественного права приобретения имущества должника;
 - недействительность торгов повлечёт недействительность как установленной на них рыночной цены, так и договора купли-продажи, что фактически заблокирует возможность реализации преимущественного права приобретения.

Дело было направлено на новое рассмотрение в арбитражный суд первой инстанции.

Что даёт участникам гражданского оборота определение Верховного суда?

В данном определении Верховный суд раскрыл поведение и мотивы истца. Перевод прав и обязанностей покупателя не посягает на действительность (законность) торгов и даёт возможность истцу, при-

знающему результаты торгов законными, воспользоваться их результатом.

Законом о банкротстве процессуально не урегулирована процедура реализации преимущественного права, и судебная практика по данному вопросу была противоречива.

Ранее Минэкономразвития России в письме от 16 октября 2009 г. № Д06-2948 дал разъяснения: «Согласно п. 4 ст. 110 Федерального закона от 26 октября 2002 г. № 127-ФЗ «О несостоятельности (банкротстве)» (далее – Закон о банкротстве) продажа имущества должника осуществляется путём торгов в форме аукциона. Если на торги выставляется имущество, относящееся в соответствии с законодательством Российской Федерации к ограниченно оборотоспособному имуществу, такое имущество подлежит продаже на закрытых торгах, в которых принимают участие только лица, которые в соответствии с федеральным законом могут иметь в собственности или на ином вещном праве имущество, относящееся к ограниченно оборотоспособному имуществу.

Таким образом, если следовать логике закона, земельная доля может быть продана на открытых торгах после выделения земельного участка в счёт земельной доли. Если такого выделения не происходит, реализация такой доли должна происходить среди лиц, которые имеют право на приобретение такого вида имущества.

Вместе с тем необходимо также отметить, что если должник является сельскохозяйственной организацией, то на него в соответствии с Законом о банкротстве распространяются положения, устанавливающие особенности банкротства сельскохозяйственных организаций (§ 3 гл. IX Закона о банкротстве), в том числе и особенности продажи имущества и имущественных прав сельскохозяйственных организаций (ст. 179 Закона о банкротстве).

Определение Верховного суда РФ вносит ясность в указанные правоотношения. Суд рассмотрел как минимум два важных вопроса, имеющих большое значение для гражданского оборота:

- обязанность арбитражного управляющего в обязательном порядке уведомлять владельцев смежных с реализуемым на торгах земельных участков об условиях продажи и результатах состоявшихся торгов;
- если владелец смежного участка, имеющий приоритетное право, в течение месяца со дня уведомления согласится приобрести участок банкрота по цене, которую готов заплатить за неё покупатель (третье лицо), то договор купли-продажи должен быть заключён с владельцем смежного участка.

О Доктрине продовольственной безопасности Российской Федерации

А.Б. БОДИН, председатель правления Союзроссахара (e-mail: souz@rossahar.ru)

А.К. БОНДАРЕВ, заслуженный юрист РФ

В числе нормативных правовых актов, принятых в 2020 г., выделяется своей важной значимостью для социально-экономического развития нашего государства Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации, которая утверждена Указом Президента Российской Федерации от 21 января 2020 г. № 20. Доктрина является документом стратегического планирования. В ней отражены официальные взгляды на цели, задачи и основные направления государственной социально-экономической политики в области обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации. Согласно данному Указу федеральные органы исполнительной власти и органы государственной власти субъектов Российской Федерации должны руководствоваться положениями Доктрины в практической деятельности и при разработке нормативных правовых актов, касающихся обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации. Этим же Указом признан утратившим силу Указ Президента Российской Федерации от 30 января 2010 г. № 120 «Об утверждении Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации», которая действовала в течение предыдущего десятилетия и основные положения которой были реализованы в течение срока её действия.

Обращают на себя внимание понятия, используемые в Доктрине, которые необходимы для правильного их понимания и применения. Продовольственная безопасность

определяется как такое состояние социально-экономического развития страны, при котором обеспечивается продовольственная независимость Российской Федерации, гарантируется физическая и экономическая доступность для каждого гражданина страны пищевой продукции, соответствующей обязательным требованиям, в объёмах не меньше рациональных норм потребления пищевой продукции, необходимой для активного и здорового образа жизни. Продовольственная независимость Российской Федерации — это самообеспечение страны основными видами отечественной сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия. Под индикатором продовольственной безопасности следует понимать количественное или качественное пороговое значение признака, по которому проводится оценка степени обеспечения продовольственной безопасности.

В развитие положений Стратегии национальной безопасности Российской Федерации, утверждённой Указом Президента Российской Федерации от 31 декабря 2015 г. № 683, Доктрина исходит из того, что национальными интересами государства в сфере продовольственной безопасности на долгосрочный период в числе других являются:

- повышение качества жизни российских граждан за счёт достаточного продовольственного обеспечения;
- обеспечение населения качественной и безопасной пищевой продукцией;

- устойчивое развитие и модернизация сельского и рыбного хозяйства и инфраструктуры внутреннего рынка;

- повышение эффективности государственной поддержки сельскохозяйственных товаропроизводителей, а также организаций, индивидуальных предпринимателей, осуществляющих первичную и (или) последующую (промышленную) переработку сельскохозяйственной продукции, а также расширение их доступа на соответствующие рынки сбыта за счёт внедрения конкурентоспособных отечественных технологий, основанных на новейших достижениях науки;

- развитие племенного животноводства, селекции растений, семеноводства и аквакультуры (рыбоводства), развитие производства комбикормов, кормовых добавок для животных, лекарственных средств для ветеринарного применения, минеральных добавок, в том числе за счёт внедрения конкурентоспособных отечественных технологий, основанных на новейших достижениях науки;

- подготовка специалистов по образовательным программам среднего профессионального и высшего образования для сельского хозяйства, рыбного хозяйства, а также пищевой и перерабатывающей промышленности.

В Доктрине приведены показатели продовольственной безопасности и индикаторы их оценки. Продовольственная независимость определяется как уровень самообеспечения в процентах, рассчитываемый как отношение

объёма отечественного производства сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия к объёму их внутреннего потребления и имеющий пороговое значение в следующем отношении:

- зерна – не менее 95 %;
- сахара – не менее 90 %;
- растительного масла – не менее 90 %;
- мяса и мясопродуктов (в пересчёте на мясо) – не менее 85 %;
- молока и молокопродуктов (в пересчёте на молоко) – не менее 90 %;
- картофеля – не менее 95 %;
- семян основных сельскохозяйственных культур отечественной селекции – не менее 75 %.

Надо сказать, что в Доктрине применяется новая методика исчисления расчётов продовольственной безопасности: вместо удельного веса отечественной продукции в её потреблении измерение степени самообеспечения России продуктами питания соотносится к объёму их внутреннего потребления. Таким образом, пальма первенства в этом вопросе отдаётся обеспечению населения продуктами питания за счёт отечественного производства. Чем выше уровень достижения этих пороговых значений, тем больше возможностей открывается для удешевления цены продовольственных товаров, пополнения государственных резервов, а также продажи по импорту.

Отличительной особенностью Доктрины 2020 г., срок действия которой рассчитан до 2030 г., является также задача добиться самообеспечения страны семенами основных сельскохозяйственных культур за счёт семян отечественной селекции с доведением этого показателя до весьма высокого уровня – не менее трёх четвертей нашей потребности в семенах. Авторы этих строк полагали бы, что достижение столь высокого горизонта обеспечения посевов сахар-

ной свёклы семенами отечественного производства становится нашей основополагающей задачей. Она может и должна быть решена в обозримом будущем. Если в настоящее время семенами иностранного производства у нас ежегодно засеивается до 90 % свекловичного клина, то достижение задачи посева сахарной свёклы семенами отечественного производства было бы серьёзным прорывом в работе свеклосахарного подкомплекса. Залогом её решения может служить достижение производства в России свекловичного сахара в объёмах, обеспечивающих безопасность России по сахару. Достаточно сказать, что к моменту принятия Доктрины 2010 г. объём производства свекловичного сахара составлял только 50 % общего его объёма. Другая половина производимого сахара приходилась на переработку тростникового сахара-сырца, закупаемого за границей.

Экономическая доступность продовольствия определяется как отношение фактического потребления основной пищевой продукции на душу населения к рациональным нормам её потребления, отвечающим требованиям здорового питания, и имеет пороговое значение 100 %. Что касается физической доступности продовольствия, то она определяется как процентное отношение фактической обеспеченности населения разными видами торговых объектов по продаже товаров и объектами по реализации продукции общественного питания к установленным Правительством Российской Федерации нормативам.

Для комплексной оценки обеспечения продовольственной безопасности используется система показателей, определяемая Правительством Российской Федерации.

Обеспечение продовольственной безопасности, сказано в Доктрине, сопряжено с различного рода рисками и угрозами, которые

могут существенно её снизить. Наличие рисков и угроз требует реализации мер государственного регулирования для их преодоления.

Доктрина определяет стратегическую цель и основные задачи обеспечения продовольственной безопасности. Стратегической целью является обеспечение населения страны безопасной, качественной и доступной сельскохозяйственной продукцией, сырьём и продовольствием в объёмах, обеспечивающих рациональные нормы потребления пищевой продукции. Среди основных задач обеспечения продовольственной безопасности Доктрина называет устойчивое развитие производства сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия, достаточное для обеспечения продовольственной независимости на основе принципов научно обоснованного планирования. Наряду с этим во главу угла ставится своевременное прогнозирование, выявление и предотвращение внутренних и внешних угроз продовольственной безопасности, минимизация их негативных последствий за счёт постоянной готовности системы обеспечения граждан пищевой продукцией, формирования стратегических запасов пищевой продукции; обеспечение физической и экономической доступности продовольственного ассортимента качественной и безопасной пищевой продукции, необходимой для формирования рациона здорового питания каждого гражданина страны; развитие фундаментальных и прикладных научных исследований в области сельского хозяйства для разработки новых видов, сортов и гибридов сельскохозяйственных культур, пород, типов и кроссов животных и птиц.

В числе основных направлений государственной социально-экономической политики в сфере

Мы знаем о сахаре всё!

А вы?



обеспечения продовольственной безопасности, составной частью которой является государственная аграрная политика, называются такие, как повышение экономической доступности качественной пищевой продукции для формирования рациона здорового питания для всех групп населения; формирование государственного резерва сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия; повышение урожайности сельскохозяйственных культур, вовлечение в сельскохозяйственный оборот неиспользуемых пахотных земель, развитие мелиорации земель сельскохозяйственного назначения; осуществление комплекса мер, направленных на обеспечение биологической безопасности территории Российской Федерации; развитие племенного дела, селекции и семеноводства; развитие механизмов стандартизации в целях повышения качества пищевой продукции.

В области внешнеэкономической политики поставлена задача расширения стратегического взаимодействия в рамках Союзного государства, Евразийского экономического союза, развития двустороннего и многостороннего сотрудничества с государствами – участниками СНГ по вопросам продовольственной безопасности, достижения Повестки дня в области устойчивого развития на период до 2030 г., принятой Генеральной Ассамблеей ООН 25 сентября 2015 г.

Доктрина уделяет необходимое внимание механизмам и организационным основам обеспечения продовольственной безопасности, которые устанавливаются в соответствующих нормативных правовых актах, определяющих условия функционирования экономики страны и её отдельных отраслей, обеспечиваются финансовыми ресурсами федерального бюджета и бюджетов субъектов Российской

Федерации. В области организации и управления обеспечением продовольственной безопасности поставлена задача совершенствовать нормативное правовое регулирование в сфере безопасности пищевой продукции для защиты жизни и (или) здоровья потребителя, сельского и рыбного хозяйства, устойчивого развития сельских территорий исходя из основных направлений и механизмов реализации Доктрины.

Реализация положений Доктрины позволит обеспечить продовольственную безопасность как важнейшую составную часть национальной безопасности, прогнозировать и предотвращать риски социально-экономического развития и угрозы национальной безопасности, повышать её устойчивость, создавать условия для динамичного и сбалансированного развития сельского и рыбного хозяйства, улучшения благосостояния населения.



ГРЕБЕНКОВСКИЙTM
МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫЙ ЗАВОД

КОМПЛЕКСНЫЕ ИНЖИНИРИНГОВЫЕ
РЕШЕНИЯ ДЛЯ САХАРНЫХ ЗАВОДОВ

ПОСТАВКА В КРАТЧАЙШИЕ СРОКИ

КОМПЛЕКТ ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ИЗВЕСТКОВО- ГАЗОВОГО ОТДЕЛЕНИЯ

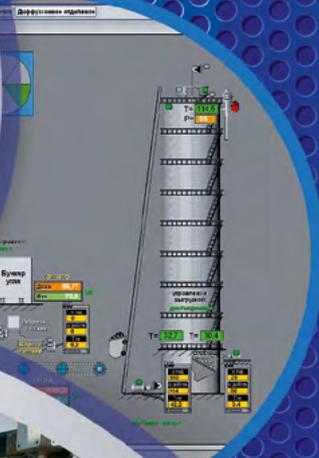
**ПРИ ВНЕДРЕНИИ ДАННОГО КОМПЛЕКТА
МЫ ГАРАНТИРУЕМ:**

- номинальная производительность печи не менее 14 т 85% CaO/м² в сутки;
- высокая активность извести;
- стабильно высокое содержанием CO₂ в сатурационном газе;
- температура газа на выходе из печи не более 140 °С;
- температура извести на выходе из печи на 20 °С выше температуры окружающей среды;
- время гашения извести до 3 мин., при достижении температуры гашения 80 °С;
- степень обжига не менее 90%;
- сокращение расхода условного топлива;
- простота эксплуатации и длительный срок службы;
- повышение эффективности работы сахарного завода в целом.

**ВЫСОКАЯ МАНЕВРЕННОСТЬ
РЕГУЛИРОВАНИЯ В ШИРОКОМ ДИАПАЗОНЕ
ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ БЛАГОДАРЯ
АВТОМАТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ПРОЦЕССОМ ОБЖИГА.**



ВНЕДРЕНИЕ ЗАПАТЕНТОВАННОГО ЗАГРУЗОЧНОГО УСТРОЙСТВА С ВРАЩАЮЩИМСЯ БУНКЕРОМ И СТАЦИОНАРНОГО РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОГО УСТРОЙСТВА ПРАКТИЧЕСКИ ИСКЛЮЧАЕТ СЕГРЕГАЦИЮ ШИХТЫ И СПОСОБСТВУЕТ РАВНОМЕРНОМУ РАСПРЕДЕЛЕНИЮ МАТЕРИАЛА ПО ПОПЕРЕЧНОМУ СЕЧЕНИЮ ПЕЧИ



ТехинсервисTM

www.techinservice.com.ua

УКРАИНА

04114, г. Киев, переулок Макеевский, 1
тел./факс: (+38 044) 468-93-11, 464-17-13
e-mail: net@techinservice.com.ua

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

г. Москва, ул. Марксистская, 1
тел.: (+7 495) 937-7980, факс: 937-79-81
e-mail: info@techinservice.ru

ВОДОРАСТВОРИМЫЕ НРК УДОБРЕНИЯ С МИКРОЭЛЕМЕНТАМИ



**ЭФФЕКТИВНОЕ РЕШЕНИЕ
ДЛЯ ЛИСТОВЫХ ПОДКОРМОК
И ФЕРТИГАЦИИ**



📍 **НАЙДИТЕ ДИСТРИБЬЮТОРА В ВАШЕМ РЕГИОНЕ** ☎ **+7 (495) 795-25-27**
📷 **eurochem_trading** 🌐 **agro.eurochem.ru** 📺 **Удобрения ЕвроХим**

