

САХАР

ISSN 2413-5518
Выходит в свет с 1923 г.

1 2021

ЖУРНАЛ ДЛЯ МЕНЕДЖЕРОВ, АГРОНОМОВ, ТЕХНОЛОГОВ АПК

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

С НОВЫМ
ГОДОМ!
2021



ВОЛГОХИМНЕФТЬ

Пресс-грануляторы «Амандус Каль» – мощные и надёжные

Прессы КАЛЬ с плоской матрицей – это:

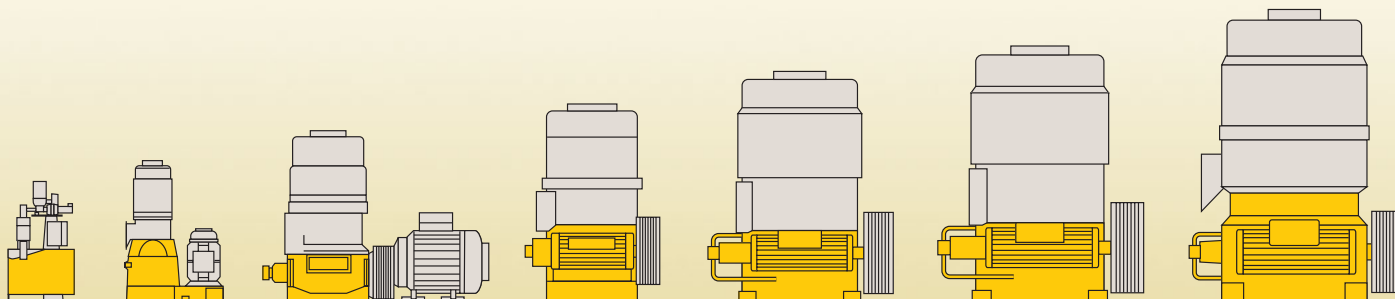
- непрерывный режим работы в течение длительного времени
- возможность регулировок непосредственно в процессе работы пресса
- экономичная эксплуатация с постоянно высоким качеством гранул

Важнейшие характеристики прессов Каль:

- подача жома сверху свободным потоком без образования затора
- максимально равномерное распределение жома в камере прессования
- большая рабочая камера в качестве дополнительного буфера при неравномерной подаче жома
- низкий уровень шума
- не требуется регулировка роликов или центровка матрицы при замене бегунковой головки и матрицы
- низкая скорость движения роликов по окружности (2,5 м/с) обеспечивает:
 - ⇒ низкий износ роликов и матриц
 - ⇒ не допускает пробуксовывания жома перед прессованием
 - ⇒ низкий расход смазки по сравнению с другими производителями



Отличное качество гранул, длительный срок службы и быстрая замена матриц – непревзойдённая эффективность прессов КАЛЬ!





НТПРОМ

www.nt-prom.ru



**РЕСУРСО-
СБЕРЕЖЕНИЕ**



КАЧЕСТВО



ЭКОЛОГИЧНОСТЬ



**ЭНЕРГО-
ЭФФЕКТИВНОСТЬ**



УчредительСоюз 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. КАЦНЬЕЛСОН, 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», 2021

В НОМЕРЕ**НОВОСТИ****4****РЫНОК САХАРА: СОСТОЯНИЕ, ПРОГНОЗЫ****Мировой рынок сахара и мелассы в декабре****10****КОЛОНКА «РУСАГРО»****17****ТЕХНОЛОГИЯ ВЫСОКИХ УРОЖАЕВ****А.В. Горяйнов, С.А. Иосифов, С.М. Земцов.** Инновационная

технология защиты сахарной свёклы КОНВИЗО® СМАРТ

18**Е.А. Дворянкин.** Влияние кислотности воды (рН) на эффективность

действия свекловичных гербицидов в борьбе с сорняками

24**Л.Н. Путилина, П.А. Косякин.** Влияние внекорневых подкормок

и основной обработки почвы на технологическое качество

современных гибридов сахарной свёклы

28**САХАРНОЕ ПРОИЗВОДСТВО****А.А. Полонская.** Итоги производственного сезона 2020/21 г. сахарного

бизнес-направления Группы компаний «Русагро»

33**Л.И. Чернявская, Ю.А. Моканюк и др.** Эффективность переработки

сахарной свёклы в зависимости от потерь сахара при хранении корнеплодов.

Часть 3. Химико-фитопатологические показатели сахарной свёклы

механизированной уборки после хранения в кагатах

36**А.И. Завражнов, Р.А. Шрамко и др.** Вентилируемое хранение сырья

как одно из направлений модернизации свеклосахарного производства

46**А.М. Черников, Г.Ф. Каплунов.** Сушильная установка

для свекловичного жома и экспериментальные пищевые продукты

53

СПОНСОРЫ
годовой подписки
на журнал «Сахар» для победителей конкурсов:
Лучшее свеклосеющее хозяйство России 2019 года
Лучшие сахарные заводы России
и Евразийского экономического союза 2019 года



your partner in sugar beet...

СОЮЗ
СЕМСВЕКЛА

HILLESHÖG

IN ISSUE		Реклама
NEWS	4	ООО «ВПО «Волгохимнефть» (1-я обл.) Представительство Коммандитного товарищества «Амандус Каль ГмбХ и Ко.КГ» (2-я обл.) ООО «Техинсервис Инвест» (4-я обл.) ООО «НТ-Пром» 1 APRO POLSKA Sp. z o.o. 7 ООО «Акорим» 9 ООО «НПП «Макромер» им. В.С. Лебедева» 15 ООО «КВС РУС» 23
SUGAR MARKET: STATE, FORECASTS		Информационное партнёрство
Global market of sugar and molasses in December	10	АО «Почта России» (3-я обл.) ООО НПЦ «Новые технологии» 5
«RUSAGRO» COLUMN	17	Требования к макету
HIGH YIELDS TECHNOLOGIES		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
A.V. Goryajnov, S.A. Iosifov, S.M. Zemtsov. The CONVISO® SMART innovative technology of sugar beet protection	18	
E.A. Dvoryankin. Influence of water acidity (pH) on the effectiveness of beet herbicides in weed control	24	
L.N. Putilina, P.A. Kosyakin. Influence of foliar application and main tillage upon technological quality of modern sugar beet hybrids	28	
SUGAR PRODUCTION		
A.A. Polonskaya. Results of the production season 20/21 of sugar business of RUSAGRO Group of companies	33	
L.I. Chernjavskaya, Y.A. Mokanyuk and oth. Efficiency of sugar beet processing in dependence on its technological qualities and process characteristics. Part 3. Chemical and phytopathological parameters of mechanically harvested sugar beet after storage in beet piles	36	
A.I. Zavrazhnov, R.A. Shramko and oth. Ventilated storage of raw materials as one of the directions of sugar beet production modernization	46	
A.M. Chernikov, G.F. Kaplunov. Drying unit for sugar beet pulp and experimental food products	53	
Читайте в следующих номерах		
<ul style="list-style-type: none"> • В.П. Гнилозуб, Ю.М. Чечёткин. Анализ работы свекловодческой отрасли в Республике Беларусь • Е.А. Дворянкин. Продуктивность гибридов сахарной свёклы в зависимости от эффективности действия гербицидов и погодных условий в ЦЧР • М.А. Смирнов, Н.А. Лазутина. Изменение технологического качества маточных корнеплодов сахарной свёклы в зависимости от способа хранения • А.А. Налбандян, Т.П. Федулова и др. Тестирование растений сахарной свёклы на устойчивость к засолению 		
		Подписано в печать 29.01.2021. 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.

Дмитрий Патрушев представил меры по обеспечению плодородия сельхозземель на заседании Президиума Совета законодателей РФ. 18 декабря состоялось заседание Президиума Совета законодателей РФ при Федеральном Собрании РФ, на котором были рассмотрены вопросы совершенствования законодательства субъектов в связи с принятием поправок к Конституции РФ и другие темы. Министр сельского хозяйства Д. Патрушев выступил с докладом «О мерах по обеспечению плодородия земель сельскохозяйственного назначения». Он отметил, что сохранение, восстановление и повышение эффективности использования почв входят в число стратегических целей развития АПК РФ, а также обозначил меры, которые Минсельхоз принимает для повышения плодородия. Так, за последние 5 лет в стране произведено 1,3 млн га земель. В рамках госпрограммы АПК действуют меры господдержки мероприятий по известкованию кислых почв с компенсацией аграриям до 90 % затрат. Научно обоснованная потребность в минеральных удобрениях составляет порядка 80 кг в действующем веществе на 1 га посевной площади. В 2020 г. планируется превысить значение в 50 кг, а к 80 кг Минсельхоз рассчитывает приблизиться к 2024 г. По поручению Президента РФ Минсельхоз России разработал проект госпрограммы по эффективному вовлечению земель в оборот и развитию мелиоративного комплекса. К реализации программы Минсельхоз рассчитывает приступить с 2022 г. «Благодаря её мероприятиям за 10 лет в оборот планируется ввести не менее 13 млн га сельхозземель. Из них 5 млн га выбывших сельхозугодий будут вовлечены за счёт культуртехнических мероприятий с господдержкой», — подчеркнул Патрушев. Госпрограмма включает в себя отдельное мероприятие по повышению плодородия почв земель сельхозназначения за счёт известкования 4,5 млн га до 2031 г. Также она будет направлена на существенное обновление гидротехнических сооружений и мелиоративного комплекса в целом.

www.mcx.gov.ru, 21.12.2020

Виктория Абрамченко согласовала концепцию об утилизации товаров и упаковки. Заместитель председателя правительства В. Абрамченко одобрила новую концепцию расширенной ответственности производителя (РОП), которая предполагает утилизацию 100 % упаковки с 2022 г. и уплату экологического сбора производителями товаров.

www.rbc.ru, 22.12.2020

Российские аграрии получили 926,7 млн р. на компенсацию ущерба в результате ЧС. В 2020 г. в связи с неблагоприятными погодными условиями в ряде регионов России был введён режим чрезвычайной ситуации

природного характера. В целях выплаты компенсаций аграриям, застраховавшимися от рисков потери урожая, распоряжением Правительства РФ выделено 926,7 млн р. из федерального бюджета, которые были перечислены Минсельхозом России в 9 субъектов Российской Федерации в полном объёме. По состоянию на 28 декабря текущего года до конечных получателей доведено 100 % от предусмотренных лимитов.

www.mcx.gov.ru, 30.12.2020

Виктория Абрамченко назвала три причины роста цен на продукты. Базовые продукты в России подорожали из-за увеличения их стоимости на мировых рынках, ослабления рубля и повышения расходов производителей на покрытие издержек, заявила в интервью на радио «Вести FM» вице-премьер В. Абрамченко. Это объективные экономические факторы, которые повлияли на рост цен, но не на все товары, а на определённую линейку», — пояснила вице-премьер, отметив, что дорожали зерновые, крупы, сахар и подсолнечное масло.

www.vedomosti.ru, 31.12.2020

В 2020 г. регионы довели до получателей 99,7 % федеральных субсидий. По итогам 2020 г. предусмотренные федеральным бюджетом субсидии перечислены в субъекты Российской Федерации в объёме 132,5 млрд р. Из указанных средств регионы довели до конечных получателей 132,1 млрд р., или 99,7 % от предусмотренных лимитов. Это на 0,7 процентных пункта выше, чем за 2019 г.

www.mcx.gov.ru, 12.01.2021

В ФАС оценили исполнение обязательств участниками соглашений о ценах на масло и сахар. Участники соглашений о стабилизации цен на сахар и масло исполняют свои обязательства, сообщили ТАСС в пресс-службе Федеральной антимонопольной службы. Соглашения будут действовать с 20 декабря 2020 г. до 1 апреля 2021 г. Они предполагают предельные цены на масло в 95 р. у производителей и 110 р/л в магазинах, на сахар — 36 и 46 р/кг соответственно. Как ранее сообщил глава Минпромторга России Д. Мантуров, к соглашению присоединилось более 5 тыс. компаний.

www.tass.ru, 12.01.2021

В 2020 г. кредитование сезонных полевых работ увеличилось на 29,3 %. Одним из ключевых инструментов финансирования сезонных полевых работ в нашей стране является кредитование. По итогам 2020 г. общий объём кредитных средств, выданных ключевыми банками на эти цели, составил 699,64 млрд р., что на 29,3 % больше, чем годом ранее.

www.mcx.gov.ru, 14.01.2021

Форум и выставка по глубокой переработке зерна и промышленной биотехнологии «Грэйнтек»

Грэйнтек

Форум и экспо по глубокой переработке зерна и биоэкономике

+7 (495) 585-5167 | info@graintek.ru | www.graintek.ru

Форум является уникальным специализированным событием отрасли в России и СНГ и пройдет 17–18 февраля 2021 года в отеле Холидей Инн Лесная, Москва

В фокусе Форума – практические аспекты глубокой переработки зерна для производства как продуктов питания и кормов, так и биотехнологических продуктов с высокой добавленной стоимостью.

Темы Форума: производство и рынок нативных и модифицированных крахмалов, клейковины, сиропов, органических кислот, аминокислот (лизин, треонин, триптофан и т. д.), сахарозаменителей (сорбит, ксилит, маннит и т. д.) и других химических веществ.

19 февраля 2021 года пройдет семинар «ГрэйнЭксперт», посвященный практическим вопросам запуска и эксплуатации завода глубокой переработки зерна. Семинар проводится для технических специалистов, которые отвечают за производственный процесс и высокое качество конечной продукции.

Минсельхоз России подвёл предварительные итоги в сфере агрострахования в 2020 г. Механизм сельскохозяйственного страхования с господдержкой продолжает поступательно развиваться, привлекая всё больше российских аграриев. Так, по оперативной информации региональных органов управления АПК, в прошлом году застрахованная посевная площадь в стране увеличилась на 14 % по сравнению с показателями за 2019 г., а застрахованное поголовье сельскохозяйственных животных – на 28,6 %. По состоянию на 31 декабря 2020 г. было застраховано 4,9 млн га, или 6,3 % от всей посевной площади в России. Активный рост в сфере агрострахования обусловлен как расширением объёмов господдержки данного направления, так и значительной работой по совершенствованию механизма и повышению его привлекательности для аграриев.

www.mcx.gov.ru, 14.01.2021

В 2021 г. объём субсидий на льготное кредитование АПК составит более 80 млрд р. Минсельхоз России утвердил План льготного кредитования заёмщиков на очередной финансовый год. Согласно документу, в 2021 г. общий объём субсидий, предоставляемых уполномоченным банкам по данной программе, составляет 80,2 млрд р., в том числе 15,5 млрд р. – на выдачу новых кредитов. Для обеспечения льготного

краткосрочного кредитования предусмотрены субсидии в объёме 22,5 млрд р., в том числе 12 млрд р. – на новые кредиты. На льготные инвесткредиты заложено 57,7 млрд р., в том числе 3,5 млрд р. запланированы на выдачу новых кредитов.

www.mcx.gov.ru, 18.01.2021

Беларусь: Слуцкий сахарорафинадный комбинат отметил 55-летие. 23 декабря исполнилось 55 лет с момента, когда на Слуцком сахарорафинадном заводе получили первую партию сахара. В конце 2019 г. начались поставки сахара в Израиль, Турцию, Грецию, США, Черногорию, Италию, Нидерланды, Узбекистан, Туркменистан, Молдову. Со второго полугодия 2020 г. комбинат начал крупные поставки сахара в Китай.

www.kurjer.info, 24.12.2020

ЕАЭС: завершается переработка сахарной свёклы урожая 2020 г.

Российская Федерация

По данным аналитической службы Союзроссахара, по состоянию на 11 января 2021 г. произведено 4,89 млн т сахара из сахарной свёклы урожая 2020 г. Заготовлено от начала сезона производства 31,3 млн т сахарной свёклы, из них переработано 30,6 млн т. Ожидаемое производство сахара в сезоне 2020/21 г.

с учётом сахара, выработанного из мелассы, сиропа и некондиционного сахара составит 5149 тыс. т, в том числе 72 тыс. т из мелассы.

Республика Беларусь

Согласно информации Ассоциации сахаропроизводителей «Белсахар», 1 января 2021 г. сахарными организациями Беларуси завершена переработка сахарной свёклы урожая 2020 г. Заводами за производственный сезон переработано 3,83 млн т сахарной свёклы, или 85,8 % к уровню предыдущего сезона. Произведено 460,5 тыс. т сахара белого, или 75,9 % к объёму сезона 2019/20-го (без учёта переработки сиропа). Слуцкий сахарорафинадный комбинат планирует осуществлять переработку сиропа с последующей выработкой из него порядка 70,0 тыс. т сахара. За календарный 2020 г. произведено 572,5 тыс. т сахара белого, что составляет 89,7 % к объёму 2019 г.

Республика Казахстан

В Республике Казахстан по состоянию на 11 января 2021 г. убрано 9,9 тыс. га площадей сахарной свёклы, выкопано 349 тыс. т при средней урожайности 350 ц/га. Уборка сахарной свёклы завершена. Заготовлено 349 тыс. т сахарной свёклы, переработано 345,0 тыс. т и произведено 41,4 тыс. т сахара белого.

Кыргызская Республика

В Кыргызской Республике, по данным ОАО «Кайнды-Кант», на 11 января 2021 г. убрано 8,2 тыс. га площадей сахарной свёклы, выкопано 448,1 тыс. т. Средняя урожайность составила 534 ц/га. Уборка сахарной свёклы завершена. Работает один завод, на котором заготовлено 415 тыс. т свёклы, переработано 356,1 тыс. т и произведено 51,4 тыс. т сахара белого.

www.rossahar.ru, 13.01.2021

Страны ЕАЭС планируют обновить законодательство в сфере карантина растений. Руководители уполномоченных органов по карантину растений стран Евразийского экономического союза совместно с представителями Евразийской экономической комиссии 14 января обсудили на площадке ЕЭК вопросы обновления законодательства в этой сфере. На заседании подкомитета по фитосанитарным мерам Консультативного комитета по техническому регулированию, применению санитарных, ветеринарных и фитосанитарных мер при Коллегии ЕЭК прежде всего было отмечено, что актуализация нормативно-правовой базы Союза в сфере карантинных фитосанитарных мер на основе правоприменительной практики очень важна. Это позволяет упростить работу как службам карантина растений, так и бизнесу. Члены подкомитета выработали алгоритм дальнейших действий по внесению изменений в право Союза.

www.eec.eaeunion.org, 18.01.2021

В Карачаево-Черкесской Республике увеличат посевы сахарной свёклы. Министром сельского хозяйства Карачаево-Черкесской Республики А. Боташевым проведено совещание с сельскохозяйственными товаропроизводителями сахарной свёклы. Основным обсуждаемым вопросом на мероприятии было увеличение посевов в 2021 г. по отношению к предыдущему году, что должно составить не менее 4250 га. Для поддержки хозяйств по увеличению посевов в регионе принята ведомственная целевая программа «Развитие свеклосахарного производства в Карачаево-Черкесской Республике на 2019–2021 годы». Также предложено проведение работ по строительству оросительной системы в рамках программы «Развитие мелиоративного комплекса Российской Федерации». Планируется увеличение доли посевов отечественными семенами до 8 %, в 2021 г. будет осуществлена мера господдержки возмещения части расходов на приобретение семян отечественной селекции произведённых в рамках федеральной научно-технической программы.

www.advis.ru, 23.12.2020

Орловская область: сахарный комбинат «Колпнянский» стал обладателем статуетки премии «Орловский БИЗНЕС – 2020» в номинации «Инвестор года». Премия «Орловский БИЗНЕС – 2020» подвела итоги года. Обладателем статуетки в номинации «Инвестор года» за лучший реализованный на территории Орловщины инвестиционный проект стал ООО «Сахарный комбинат «Колпнянский», который является градообразующим предприятием. На предприятии работает около 500 человек. Сегодня на заводе проходит глобальная модернизация, в рамках которой ООО «КДВ Групп» уже вложено более 1,5 млрд р.

www.sugar.ru, 24.12.2020

Алтайский край: на Черемновском сахарном заводе переработано более 850 тыс. т сахарной свёклы. Единственное за Уралом предприятие по переработке сахара уже произвело 133 тыс. т сахара-песка. Сообщается, что, по состоянию на 11 января Черемновский завод переработал более 844 тыс. т сахарной свёклы – более 80 % от общего объёма заготовленного сырья. В ведомстве добавили, что сезон переработки 2020/21 г. предприятие закончит в конце февраля. К этому времени переработают весь урожай 2020 г., валовой сбор которого составил 1 млн 222,4 тыс. т.

www.altairregion22.ru, 12.01.2021

Нижегородская область: в 2020 г. производство свекловичного сахара увеличено на 66 %. В Нижегородской области произведено 66,6 тыс. т сахарного песка, что на 26,4 тыс. т, или на 66 % больше, чем в 2019-м. Об этом сообщил министр сельского хозяйства

и продовольственных ресурсов региона Н. Денисов. Ранее губернатор Нижегородской области г. Никитин сообщал о том, что в 2020 г. по всем программам поддержки предприятия агропромышленного комплекса региона получили 18,6 млрд р. льготных кредитов, что на 38 % больше, чем в 2019-м.

www.government-nnov.ru, 15.01.2021

Буинский завод первым в Татарстане завершил переработку сахарной свёклы. В этом сельскохозяйственном сезоне на предприятии переработано более 700 тыс. т свёклы. В сутки здесь перерабатывалось 4,5 тыс. т корнеплодов. Выработка составила более 126 тыс. т., что на 8,1 тыс. т больше показателя прошлого года. По оперативным данным Минсельхозпрода РТ, в этом году заготовлено более 1,9 млн т свёклы, переработано более 2 млн т. На сегодняшний день сырьё в количестве 82 тыс. т осталось переработать Заинскому заводу.

www.buinsk-tat.ru, 14.01.2021

Великобритания одобрила разрешение для применения неоникотиноидов на сахарной свёкле. Правительство Великобритании разрешило производителям сахарной свёклы в этом году использовать продукт, содержащий неоникотиноид, для обработки семян с целью защиты от вирусной желтухи. Использование препарата Syngenta Cruiser SB разрешено только на сахарной свёкле с учётом чрезвычайной ситуации и признания потенциальной опасности, которую представляет для урожая этого года вирусная желтуха, разносимая тлёй. По данным национального фермерского профсоюза, некоторые свекловоды в минувшем сезоне сообщили о потерях урожая до 80 %, и 8 января 2021 г. было выдано официальное разрешение на обработку семян, правда, на определённых условиях. Нельзя высаживать цветущие культуры в течение 22 месяцев после урожая сахарной свёклы, и в течение 32 месяцев не должны высаживаться посевы масличного рапса.

www.agroxxi.ru, 12.01.2021

Cargill ведёт переговоры о выходе из совместного предприятия Alvean по торговле сахаром. Глобальный трейдер сырьевыми товарами и производитель пищевых продуктов Cargill ведёт переговоры с бразильской Copersucar о выходе из совместного предприятия Alvean по торговле сахаром. Cargill ведёт переговоры о продаже своей 50%-ной доли в Alvean компании Copersucar, которая станет единственным владельцем бизнеса. Alvean – крупнейший в мире торговец сахаром, поставляющий более 10 млн т в год. Доля предприятия в общем объёме бразильского экспорта сахара в сезоне 2019/20 г. составила 32 %.

www.sugar.ru, 14.01.2021

Полный пакет инженеринговых услуг для сахарной промышленности

15

стран

60

сахарных заводов

200

проектов

100 %

отдачи

Технологические аудиты

Массовые и тепловые балансы на основе программного обеспечения SUGARS

Концепции модернизации

Технологические схемы P&ID

Технологические проекты

3D-модель проведенной модернизации

Надзор за реализацией проекта

Ввод в эксплуатацию и оптимизация внедренных модернизаций

МАКСИМАЛЬНОЕ УЛУЧШЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРИ МИНИМАЛЬНЫХ ИНВЕСТИЦИОННЫХ РАСХОДАХ

Болезни сахарной свёклы в прошлом сезоне привели к дефициту сахара в Европе. После плохого урожая сахарной свёклы прошлой осенью правительствам стран – членов ЕС придётся задуматься о своей аграрной политике. Ожидается, что производство сахара, включая изоглюкозу (глюкозно-фруктозный сироп), в Европейском Союзе и Великобритании составит всего 16,3 млн т, почти на 10 % ниже, чем в предыдущем году, пишет Н. Леманн в своей статье на портале www.agrarheute.com.

www.agroxxi.ru, 19.01.2021

«Таврос» вложит в строительство и модернизацию предприятий в Башкирии 8,5 млрд р. На заседании правительства Башкирии под руководством премьер-министра А. Назарова рассмотрели два проекта ООО «Таврос» в области сельского хозяйства с общим объёмом инвестиций 8,5 млрд р. В модернизацию Чишминского сахарного завода инвестор намерен вложить 1,66 млрд р., что позволит увеличить объём переработки сахарной свёклы до 6 тыс. т в сутки. Проект получит преференции в виде льгот по налогам на имущество и прибыль.

www.kommersant.ru, 18.12.2020

АГРОСИЛА в 2021 г. модернизирует площадки сахарного завода для достижения мощности переработки 8,2 тыс. т свёклы в сутки. Планируется модернизировать часть площадок ОАО «Заинский сахар», чтобы предприятие вышло на мощность переработки сахарной свёклы в 8,2 тыс. т в сутки против 7,5 тыс. т в нынешнем сезоне. На работы будет направлено более 370 млн р. В сезоне 2020/21 г. «Заинский сахар» планирует переработать более 1,1 млн т сахарной свёклы и произвести 166 тыс. т сахара, 45 тыс. т мелассы и 53 тыс. т жома гранулированного. Выручка прогнозируется на уровне 5 млрд р.

www.agrovesti.net, 28.12.2020

«Русагро» информирует о завершении сезона производства сахара из свёклы. В сезоне 2020/21 г. сахарные заводы Группы компаний «Русагро» проработали до 110 дней и произвели 623,1 тыс. т сахара. В сравнении с прошлым сезоном снижение производства составило 30 %, сообщает пресс-служба «Русагро». Открытие сахарного сезона в 2020 г. состоялось 1 сентября, закрытие – 28 декабря 2020 г. За сезон заводы «Русагро» переработали 3,7 млн т сахарной свёклы, включая 2,8 млн т поставленной сельскохозяйственным бизнесом «Русагро», со средним показателем дигестии 20,5 %. Остатки сахара на конец года составят около 450 тыс. т. В течение 2020 г. компания также произвела 105 тыс. т сахара из мелассы. До начала следующего

сезона «Русагро» планирует выпустить около 67 тыс. т сахара из мелассы.

www.rusagrogroup.ru, 29.12.2020

Минсельхоз разработает систему прослеживаемости пестицидов и агрохимикатов. Минсельхоз России подготовил ряд проектов постановлений к закону о совершенствовании государственного контроля над обращением с пестицидами и агрохимикатами, принятому в конце прошлого года. Документы размещены для публичного обсуждения на федеральном портале проектов нормативных правовых актов.

www.specagro.ru, 20.01.2021

Тариф «Платона» с 1 февраля проиндексируют на 14 коп. Тариф системы взимания платы с большегрузов «Платон» с 1 февраля будет проиндексирован на 14 коп. и составит 2,34 р/км, сообщили ТАСС в пресс-службе Росавтодора. Таким образом, размер индексации оказался ниже изначально прогнозируемого. Ранее в Минтрансе России сообщали о возможном повышении тарифа до 2,35 р/км. В 2016–2019 гг. за счёт средств от «Платона» были построены и отремонтированы более 2 тыс. км городских и региональных дорог, 700 км федеральных трасс, а также 31 мост. К 2023 г. их число увеличится до 3,3 тыс. км, количество мостовых сооружений превысит 130.

www.tass.ru, 18.01.2021

Минпромторг представил концепцию дорожной карты инновационного рынка «Фуднет». Министр промышленности и торговли Российской Федерации Д. Мантуров провёл рабочее совещание, на котором была представлена концепция дорожной карты инновационного рынка «Фуднет» Национальной технологической инициативы. Задача «Фуднет» – создать в России экосистему для рынка продовольствия и персонализированного питания, обеспеченного интеллектуализацией, автоматизацией и роботизацией технологических процессов на всём протяжении жизненного цикла продуктов. «Объём мирового рынка «Фуднет» оценивается примерно в 3,5 трлн долл. США к 2035 г. Для Минпромторга России основным результатом станет развитие действующих в «Фуднет» отраслей, в том числе химической промышленности, сельхозмашиностроения, цифровых технологий, радиоэлектронной промышленности и др. Дорожная карта призвана эффективно организовать, координировать, масштабировать проекты по перспективным рынкам «Фуднет» и сформировать российскую «пищевую индустрию 4.0.

www.rapu.ru, 26.01.2021

Проектирование Изготовление Монтаж



Свекломойка



Элеваторы



Клеровочная
мешалка



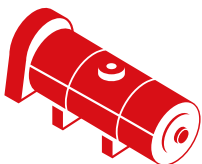
Винтовые
конвейеры



Удфеле-
распределитель



Ленточные
конвейеры



Удфелемешалка



Скребок-
конвейеры



Грохот
барабанный



Нестанд. оборудо-
вание под заказ



Мировой рынок сахара и мелассы в декабре

САХАР

Декабрь оказался спокойным месяцем. Цены практически не изменились, поскольку макроэкономические факторы и инвесторы сосредоточились на влиянии всплеска заболеваемости Covid-19 и замедления рыночной активности в конце года. В странах Северного полушария, выращивающих сахарный тростник, таких как Таиланд и Центральная Америка, началось производство сахара в новом сезоне, тогда как индийское производство ускорилось почти до пиковых мощностей. Многие заводы в Центрально-Южной Бразилии завершили свою кампанию в первой половине декабря, при этом экспорт продолжался быстрыми темпами.

Спотовые цены на сахар-сырец (измеряемые ежедневной ценой ISA) в декабре составили в среднем 14,08 ц/фунт, что мало изменилось по сравнению со средним показателем ноября в 14,14 ц/фунт, но увеличилось с 13,73 и 12,76 ц/фунт в октябре и сентябре соответственно. Средний индекс цен на белый сахар ISO с оставил 399,31 долл. США за 1 т в декабре, незначительно снизившись с 403,04 долл. в ноябре, но поднявшись с 389,41 долл. в октябре и 363,32 долл. в сентябре (рис. 1). В результате средняя номинальная премия за белый сахар (разница между индексом цен на белый сахар ISO и дневной ценой ISA) сократилась в среднем до 88,86 долл. США за 1 т в декабре с 91,36 долл. в ноябре, но остаётся выше среднего показателя октября в 86,64 долл. (рис. 2). Структура рынка как сахара-сырца, так и белого сахара в декабре осталась неизменной.

Срочные мартовские фьючерсные цены торгуются с премией к остальным позициям 2021 г., что означает предполагаемое улучшение предложения (или снижение спроса) в более поздние периоды.

С технической точки зрения, хедж-фонды сократили свои длинные позиции в этом месяце, достигнув почти четырёхлетнего максимума в конце октября. Чистая длинная позиция спекулянтов 29 декабря составила 153 760 лотов, сократившись с 192 880 лотов 24 ноября и максимума 211 334 лота 27 октября. Не подлежащая отчёту категория (трейдеры с меньшими позициями) имела 56 068 нетто-длинных лотов в конце декабря, что почти соответствовало показателю в 7 407 лотов за ноябрь, который был восьмимесячным максимумом (рис. 3).

Цены в последующие месяцы будут также зависеть от влияния Ла-Нинья на сельское хозяйство. Текущая фаза Ла-Нинья в октябре была подтверждена Всемирной метеорологической организацией с ожиданиями её наступления в первой половине 2021 г. Ожидается сокращение осадков в таких регионах, как Южная Африка и Бразилия. Начало наступления Ла-Нинья с IV квартала совпадает с фазой роста сахарного тростника в этих регионах, что может повлиять на прогноз производства в странах южного полушария примерно с середины 2021 г. и позже. Последние измерения ENSO температуры поверхности Тихого океана показали $-1,2$ °C (за три месяца, предшествующих ноябрю), что отражает стабильное понижение за последние 8 месяцев и самое низкое значение за десятилетие.

Производство в Южном полушарии было завершено в декабре, а урожаи в Центрально-Южной Бразилии (ЦЮБ) и Австралии незначительно увеличились по сравнению с прогнозируемыми показателями. Производство тростника в Южной Африке соответствовало общим показателям, наблюдавшимся в последние годы.

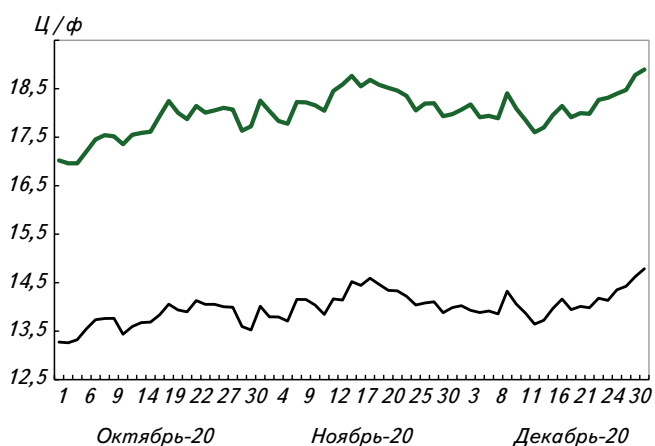


Рис. 1. Цена дня МСС (—) и индекс МОС цены белого сахара (—)

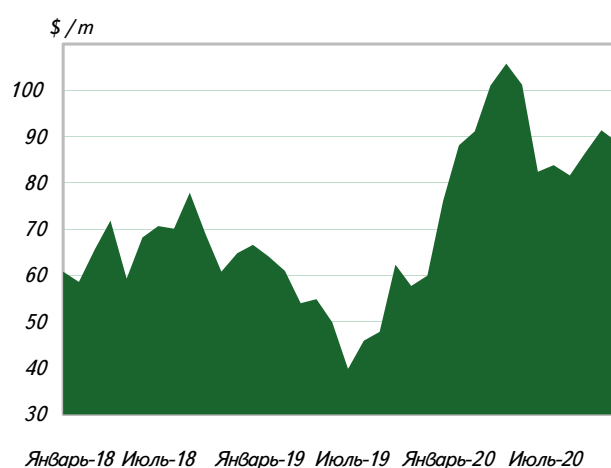


Рис. 2. Номинальная премия на белый сахар

Урожай в **Центрально-Южном регионе Бразилии** в этом году должен завершиться плавно. Хотя Бразилия сильно пострадала от пандемии, урожай тростника практически не пострадал, в то время как засушливые условия помогли отрасли как с точки зрения операционной деятельности, так и с точки зрения урожайности. Урожай тростника в этом сезоне, до середины декабря, достиг рекордных 597 млн т по сравнению с 578 млн т в прошлом году. Отмечается, что в 2015/16 г. в общей сложности было собрано 618 млн т тростника в апреле-марте, что остаётся рекордной отметкой. Производство в ЦЮБ было дополнительно поддержано ростом урожайности, достигнувшей в этом сезоне 145,2 кг TRS (извлекаемой сахарозы) на 1 т тростника по сравнению с 139,2 кг в прошлом сезоне. Эта цифра почти на 10 % выше среднего показателя за 10 лет, что отражает почти идеальное сочетание погоды, сбора урожая и развития растений.

Объём производства на уровне 38,2 млн т сахара в этом сезоне уже превышает рекорд 2017/18 г. — 36,1 млн т, также как и выработку в прошлом сезоне — 26,7 млн т. Экспорт сахара из Бразилии с апреля достиг 26,9 млн т, причём почти по 3 млн т было отгружено в ноябре и декабре. Совокупный объём отгрузки значительно опережает прошлогодний показатель в 14,7 млн т за тот же период и превышает производство в ЦЮБ на ту же дату год назад на 11,7 млн т.

Австралия. Окончательные показатели дробления тростника к началу декабря достигли 31 млн т. Это соответствует первоначальному прогнозу на сезон сбора урожая в стране. Повторяющиеся погодные нарушения были особенностью сезона, в результате чего содержание сахарозы (данные, представленные статистикой ЦЮБ) к концу сезона составило в среднем на 13,77 % по сравнению с 14,09 % в прошлом году. Таким образом, совокупное производство сахара в этом сезоне, как ожидается, будет меньше, чем в прошлом сезоне.

В **Южной Африке** сезон сбора урожая 2020 г. также был нарушен из-за несезонных, но долгожданных дождей. Кроме того, ограничения на передвижения в целях борьбы с пандемией также повлияли на урожай. Это привело к сокращению урожая тростника, собранного в этом сезоне, до 18,4 млн т по сравнению с предыдущей оценкой МОС почти в 19 млн т. В настоящее время ожидается, что производство сахара составит 2,06 млн т. Ситуация в отрасли также была сложной: операторы сообщали о снижении рентабельности, закрытии перерабатывающих сахарный тростник заводов или выставлении ими некоторых своих производственных активов на продажу. Соглашение с правительством о создании Генерального плана развития отрасли, который поддерживает как фермерское сообщество, так и промышленность, является напоминанием о том, насколько важно, но хрупко существование отрасли.

Сбор свёклы в северном полушарии также подходит к концу, хотя некоторые переработчики продолжают работу и в 2021 г.

Россия. По данным аналитической службы Союзроссахара, по состоянию на 11 января 2021 г. произведено 4,92 млн т сахара из свёклы урожая 2020 г. На начало января работало 9 сахарных заводов, завершился сезон переработки 59 сахарных заводов. Ожидаемое производство сахара в сезоне 2020/21 г. с учётом сахара, выработанного из мелассы, сиропа, выведенного на хранение и некондиционного сахара составит 5 122 тыс. т, в том числе 94 тыс. т из сиропа и 22 тыс. т из мелассы.

На **Украине** до конца декабря было переработано 7,6 млн т свёклы из общего объёма собранных 9,15 млн т с получением 1,01 млн т сахара. Отраслевые комментаторы отметили, что большая часть оставшейся свёклы вряд ли будет переработана, а общий объём производства сахара, как ожидается, не превысит 1,1 млн т по сравнению с 1,48 млн т в прошлом году, что устанавливает новый минимум для отрасли.

В **Беларуси** по данным на 21 декабря произведено 439 400 т сахара из 3,7 млн т свёклы. С учётом того, что в этом сезоне урожай свёклы составил 4,17 млн т, но до сих пор заводы закупили только 3,85 млн т, конечный объём производства в этом сезоне, как ожидается, составит около 450 тыс. т, причём два из четырёх заводов уже закрыты.

В **ЕС** комиссия пересмотрела свою оценку производства в 2020/21 г. до 14,755 с 16,265 млн т в прошлом сезоне (обе цифры исключают Великобританию). Основными особенностями являются сокращение посевных площадей на 3,7 % в сочетании с резким снижением выхода сахара во Франции до 9,7 т/га с 12,6 т/га в прошлом году. Интересно, что статистика ЕС показывает улучшение производства

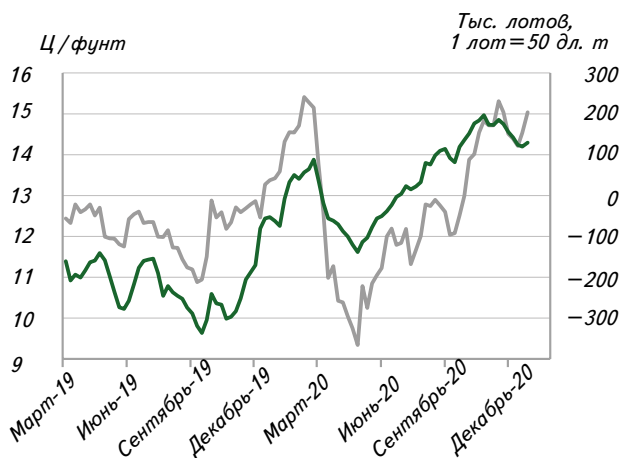


Рис. 3. Первый фьючерс на сахар-сырец (—) и нетто-позиция некоммерческих инвесторов (—)

в 9 государствах-членах, в то время как снижение было отмечено только в 4 государствах-членах, включающих, однако, Германию и Францию – крупнейших производителей. Внутренние цены в октябре достигли 381 евро/т, что на 5 евро больше, чем в предыдущем месяце. Цены в северном производящем регионе (R2) выросли на 9 евро/т до максимума, наблюдавшегося в апреле, в то время как цены в двух других регионах снизились. Это сократило стандартное отклонение цен до 35 евро/т, годового минимума, в то время как текущее отношение к средней цене составляет 9,2 %, что является 28-месячным минимумом.

В Великобритании прогноз по текущему урожаю свёклы был пересмотрен вниз, поскольку вирус желтухи продолжает влиять на урожайность свёклы, а условия уборки остаются сложными. Последняя оценка производства составляет 900 тыс. т по сравнению с 1,19 млн т в прошлом сезоне. Даже с беспощинной квотой в 260 тыс. т, предоставленной переработчикам правительством Великобритании в рамках переходных договорённостей, внутренний баланс остаётся зависимым от поставок ЕРА/ЕВА из стран ЕС или импорта французского сахара, поскольку внутреннее потребление составляет около 2,2 млн т.

Основное внимание аналитиков в ближайшие месяцы будет уделено Индии, Таиланду и производителям в Центральной Америке. Как ожидается, каждый из производителей столкнётся с определёнными проблемами, такими как экспортный маркетинг, конкуренция за пахотные земли, что приведёт к сокращению посевов тростника и неблагоприятным погодным условиям в преддверии сбора урожая.

Индия. Сбор урожая начался уверенно, производство сахара в IV квартале достигло 11 млн т в сравнении с 7,8 млн т годом ранее и рекордом 11,2 млн т в сезоне 2018/19 г. Новые производственные рекорды сезона были установлены в Карнатаке и Уттар Прадеш с объёмами 2,42 и 3,37 млн т соответственно. Текущее производство уже обгоняет прошлогоднее на 3,2 млн т. Упростилось получение экспортных лицензий. В совокупности с выросшими мировыми ценами это привело к сокращению экспортных субсидий до 6 тыс. рупий/т в этом сезоне в сравнении с 10 448 рупий/т годом ранее. В бюджет страны заложен экспорт 6 млн т сахара. Однако это включает сахар-сырец, импортируемый прибрежными заводами, ориентированными на реэкспорт. В 2019 г. такие поставки составили 701 тыс. т, в 2020 г. эта цифра составила 2,1 млн т.

В Тайланде ожидания текущего урожая разочаровывают и составят в лучшем случае 74,8 млн т. Нынешний сезон начался позже, чем прошлогодний, и к концу декабря было переработано лишь 10,2 млн т тростника по сравнению с 23 млн т годом ранее.

Выход сахара составил на данный момент 12,68 % в сравнении с 9,19 % в прошлом сезоне. Некоторые заводы в центральном регионе ещё не запустились.

В конце сезона ураганы Йота и Эта обрушились на страны **Центральной Америки и Колумбию**. Это ограничило возможности для раннего начала сбора тростника в пострадавших регионах. В то время как ситуация в Никарагуа и Гондурасе является наиболее острой и сложной, отмечается, что производство в Сальвадоре и Гватемале достигло уровня прошлого года к концу декабря, хотя совокупный показатель за сезон пока отстаёт от предыдущего года примерно на 25 %. Последние данные по Сальвадору показывают, что производство сахара за неделю до 3 января составило 36 289 т по сравнению с 37 587 т в прошлом году. Аналогичным образом, производство в Гватемале за неделю до 27 декабря достигло 109 446 т по сравнению с 116 454 т в прошлом году.

Китай. Китайская сахарная Ассоциация сообщила, что производство сахара в периоде октябрь – ноябрь составило 1,11 млн т, что меньше 1,27 годом ранее. Заморозки в южных провинциях, выращивающих тростник, задержали переработку, которая привела к выработке 0,2 млн т сахара против 0,36 годом ранее. Импорт сахара-сырца в ноябре составил 710 тыс. т вслед за рекордными 880 тыс. т в октябре. Большая часть сырца поступила из Бразилии. Рост импорта сиропов к ноябрю привел к объёму 971 600 т, 116 300 из которых были поставлены в ноябре. Китайское правительство изменило систему HS-кодирования, теперь этот сахар подпадает под код 1702.90.11, импортная пошлина на который составляет 30 %.

Египет. Египетская компания Egyptian Sugar and Integrated Industries Company объявила очередной тендер на 50 тыс. т сахара-сырца после завершения ноябрьского плана закупок в размере 100 тыс. т с прибытием в конце ноября – начале декабря. Закупка сахара была, по сведениям, произведена по цене 359 долл. США за 1 т на базисе СИФ, продавцом выступила компания Vittera (бывший «Гленкор»). Правительство продлило запрет на импорт сахара ещё на три месяца, поскольку промышленность ожидает стать самодостаточной в ближайшее время.

Мексика. Агентство CONADESUCA сообщает, что заводы в Мексике начали свою работу почти в назначенный срок. Это говорит о незначительных последствиях ураганов, обрушившихся на юг. Перерабатывающие мощности на заводах позволили довести к 26 декабря общий объём переработки до 8,7 млн т по сравнению с 6,4 млн т в прошлом сезоне. Отмечается, что прошлый сезон выдался особенно проблемным. Урожайность сахара в этом году 9,81 % – выше по сравнению с 9,07 % в прошлом сезоне, что более чем компенсирует незначительный дефицит выхода тростника с 1 га. В последнем отчёте Минсельхоза

США WASDE импорт был увеличен, как и конечные запасы. На данном этапе это в основном выгодно Мексике, поскольку увеличение объёмов TRQ не произойдёт до 1 апреля. Оценка импорта была увеличена до 1,16 млн т с 0,89 млн т в ноябре.

США. Последний отчёт WASDE от Министерства сельского хозяйства США указывает на дальнейшее сокращение производства свекловичного сахара в этом сезоне до 4,86 млн коротких тонн в пересчёте на сырец с 5,2 млн в октябре. Производство тростника в этом месяце осталось неизменным на уровне 4,1 млн коротких тонн. Прогноз также был изменён в отношении соотношения запасов к потреблению до 13,5 % за счёт увеличения импорта. В то время как объёмы TRQ не могут быть изменены до 1 апреля, коэффициент заполнения TRQ и мексиканская квота были увеличены на 97 тыс. и 272 тыс. коротких тонн в пересчёте на сахар-сырец соответственно.

Европейская комиссия обратилась к Европейскому органу по безопасности пищевых продуктов (ЕОБП) с просьбой изучить вопрос об отступлениях от использования неоникотиноидов свекловичной промышленности в государствах-членах, на которые распространяется 21 чрезвычайное разрешение. ЕОБП будет рассматривать обоснованность выдачи этих разрешений.

Правительство Великобритании ввело запрет на рекламу нездоровой пищи с высоким содержанием жира, сахара и соли до апреля 2022 г. Эта инициатива также включает в себя отмену бесплатных добавок сладких безалкогольных напитков в ресторанах.

ПРОГНОЗЫ

F.O. Licht опубликовала пересмотренный прогноз на 2020/21 г. в начале января, указав на дефицит в 3,8 млн т в этом сезоне после дефицита в 5,5 млн т в предыдущем сезоне. Ожидается, что в октябре-сентябре производство сахара снизится до 179,9 млн т сырья с 180,6 млн т, а потребление увеличится до 183,1 млн т сырья с 181,6 млн т. Вероятно, производство снизится в Европе и Южной Америке, но резко увеличится в Азии. При этом потребление демонстрирует восстановление после спада в истекшие два сезона, причем последнее падение частично вызвано блокировками, связанными с Covid.

Rabobank прогнозирует дефицит в 0,3 млн т в 2020/21 г., что частично связано с восстановлением спроса на 1,7 %. Баланс 2019/20 г. изменился, по оценке банка, с дефицита в 1 млн т до профицита в 1,8 млн т после роста производства в Бразилии. Оценка потребления на 2019/20 г. осталась в основном неизменной, снизившись на 1,4 % в годовом исчислении.

S&P Global Platts оценивает баланс 2020/21 г. как профицит в размере 121 тыс. т при сохранении высоко-

кого уровня производства сахара в Бразилии. Кроме того, он ожидает аналогичной ситуации по сахару в следующем сезоне, что приведёт к профициту в размере 1,4 млн т в пересчёте на сырец в 2021/22 г.

ЭТАНОЛ

Цены на нефть марки Brent выросли в декабре с первоначального значения 47,4 долл. США за баррель до 51,8 долл. США за баррель к концу месяца. Средний показатель за декабрь составил 50,2 долл. США за баррель по сравнению с 43,98 в ноябре. Фьючерсы на бензин RBOV также выросли в декабре среднем на 1,33 долл. США за галлон по сравнению с 1,17 в ноябре. Фьючерсы первого торгуемого месяца на этанол на бирже SWOT отклонились от тренда нефтяного рынка, упав в среднем до 1,35 долл. США за галлон с 1,43 в ноябре. В связи со сближением цен премия на этиловый спирт по сравнению с бензином в декабре существенно сократилась.

США. За неделю до 1 января, по последним данным Управления энергетической информации США (EIA), американская промышленность производила 935 тыс. баррелей (148,6 млн л) этанола в сутки. За декабрь производство составило в среднем 152,0 млн л в сутки — меньше, чем 155,4 млн в ноябре и на 10 % ниже среднего показателя декабря 2019 г. Производство достигло пика в 991 тыс. баррелей в день за неделю к 4 декабря, что является самым высоким недельным показателем с марта, в ожидании большего потребления в течение всего курортного сезона. Однако, несмотря на более высокий спрос на бензин в декабре, увеличение запасов этанола сдерживало дальнейший рост производства. Производство бензина в декабре составило 4,71 млрд л — больше, чем 4,66 млрд в ноябре. Совокупный объём производства бензина в 2020 г. составил 52,5 млрд л — меньше, чем 59,7 млрд в 2019 г.

Прогноз EIA производства этанола в 2021 г. был повышен до 980 тыс. баррелей (155,8 млн л) в день, 890 тыс. из которых предназначены для использования в топливных смесях.

Агентство по охране окружающей среды США (EPA) не опубликовало предложение установить стандарт возобновляемых видов топлива на 2021 г. к 31 декабря, как это было предложено официальной повесткой дня. Ранее EPA пропустило крайний срок 30 ноября, заявив, что агентство испытывает необычные проблемы из-за пандемии коронавируса. Нефтяная и биотопливная промышленность обратилась к EPA с просьбой предложить обязательства по объёмам возобновляемого топлива на 2021 г., чтобы обеспечить некоторую рыночную определённость. Без каких-либо предложений кредиты на возобновляемые виды топлива D6 и D4 торговались по самой высокой цене с января 2017 г. (около 0,80 и 1,04 долл. США соответственно).

Отдельно ЕРА опубликовало обязательство ответить на запрос Объединённой нефтеперерабатывающей компании об отклонении RFS до 19 февраля. ЕРА имеет 32 ожидающих рассмотрения заявки на 2019-й и 14 – на 2020 г. Более позитивные новости для отрасли этанола пришли в виде пакета помощи Covid-19 на 900 млрд долл., подписанного 27 декабря. Один из компонентов законопроекта предусматривает 11,2 млрд долл. помощи сельскому хозяйству. Министерство сельского хозяйства США может использовать часть этого финансирования для осуществления платежей производителям усовершенствованного и традиционного биотоплива, которые понесли рыночные потери из-за пандемии. В декабре штат Висконсин также объявил, что выделит до 3,25 млн долл. США на финансирование федерального акта о поддержке, доступного девяти производителям этанола в штате.

Экспорт этанола в октябре достиг 478,9 млн л, значительно увеличившись с 292,3 млн л в сентябре и превысив 400,2 млн л, отгруженных в том же месяце прошлого года. Основными направлениями экспорта были Канада (134,6 млн л), ЕС + Великобритания (106,8 млн л), Южная Корея (56,6 млн л) и Индия (44,0 млн л). Это привело к тому, что общий объём экспорта этанола в 2020 г. составил 4,198 млрд л по сравнению с 4,582 млрд л в 2019 г. Совет по зерну США ожидает, что спрос на промышленный этанол останется сильным до III квартала 2021 г. Он также выразил надежду, что Китай снизит пошлину на американский этанол.

Бразилия. В ЦЮБ 2,048 млн т тростника было переработано к 16 декабря, а общий объём переработки составил 596,9 млн т, что на 3,2 % больше, чем в прошлом сезоне. Заводы обычно увеличивают производство этанола к концу года, когда погода становится более влажной, и в первой половине месяца около 70,5 % тростника было направлено на производство этанола по сравнению с 84,65 % в 2019 г. Однако сейчас в смеси этанол/сахар этанолу принадлежит доля 53,76 %, что существенно ниже, чем 65,49 % в то же время в 2019 г. Всего было произведено 29,145 млрд л этанола против 32,010 млрд л в прошлом сезоне. Из этого общего количества 19,599 млрд л были водным и 9,546 млрд л – безводным этанолом. Кроме того, из кукурузы было произведено около 1,75 млрд л этанола, что значительно больше, чем 966 млн л за аналогичный период прошлого года. Производство кукурузного этанола будет продолжать расти по мере того, как посадки кукурузы будут расширяться. В декабре вступил в строй завод ALD Bioenergia (Alcooad), расположенный в штате Мату-Гросу, который добавит ещё 225,759 млн л кукурузного этанола в общее производство в стране. Он будет вырабатывать 155 750 т сушёной барды (DDG). Это 17-й завод по производству кукурузного этанола в стране и 7-й, использую-

щий исключительно кукурузу. Общая мощность по выработке этанола из кукурузы в стране составляет 3,3 млрд л в год. По сведениям Datagro, строятся ещё два этаноловых завода, оба в Мату-Гросу, с их запуском добавится ещё 335 млн л этанола в год.

Пока в ЦЮБ длится межурожайный период, в Северо-Северо-Восточной части Бразилии – самый пик кампании переработки тростника. На 16 декабря 35,94 млн т тростника было переработано, а общее количество выработанного этанола составило 1,59 млрд л, включая 0,82 млрд л водного и 0,77 млрд л безводного этанола. Годом ранее на тот же период было произведено 1,67 млрд л.

Несмотря на снижение выработки этанола в 2020 г., общие запасы остались высокими вследствие пониженного спроса. Конкурентоспособность газохла увеличила спрос на безводный этанол за счёт сокращения спроса на водный этанол. В результате продажи водного этанола в стране упали в ноябре на 9 % до 1,704 млрд л после 1,870 млрд в октябре и по сравнению с 1,982 млрд л в ноябре 2019 г. К настоящему моменту объём продаж водного этанола в 2020 г. составил 17,32 млрд л, что на 15 % меньше, чем 20,4 млрд л, проданных на ту же дату годом ранее. С ноября национальный паритет газохл/этанол был выше 70 %, что снижало привлекательность водного этанола на автозаправках. Цены на водный этанол на заправках в декабре составили в среднем BRL 3,18/л, что на 2,4 % больше, чем в ноябре. Тем временем цены на бензин выросли на 1,7 % и составили в среднем BRL 4,48/л, так как Petrobras скорректировала цены на бензин.

По предварительным данным Министерства экономики (MDIC/SECEX), экспорт этанола в декабре составил 272,85 млн л, снизившись с 315,53 млн л в ноябре, но увеличившись на 85 % по сравнению с декабрём 2019 г. (146,79 млн л) (рис. 4). Это

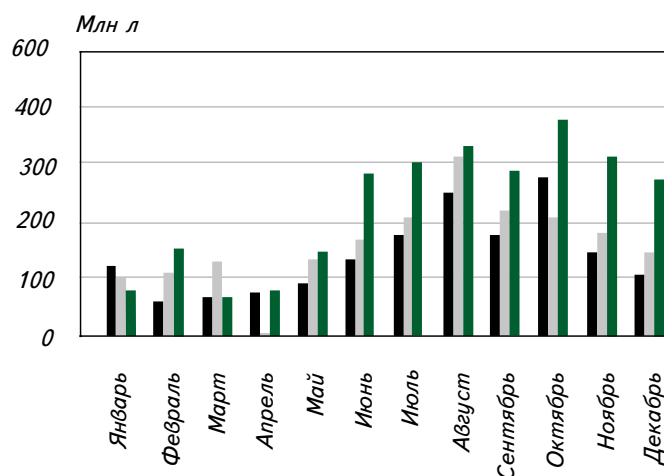


Рис. 4. Бразилия: экспорт биоэтанола по месяцам: ■ – 2018; ■ – 2019; ■ – 2020. Источник: MDIC/SECEX

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: commers@macromer.ru www.macromer.ru

привело к тому, что общий объём экспорта в 2020 г. составил 2,704 млрд л, значительно увеличившись с 1,941 млрд л в 2019 г., и стал самым высоким показателем с 2013 г., когда было отгружено 2,916 млрд л. 14 декабря закончилась беспощинная квота на импорт этанола, и теперь импорт облагается 20%-ной пошлиной.

ЕС + Великобритания. Еврокомиссия 9 декабря запустила «стратегию устойчивой и умной мобильности», целью которой является создание более дружелюбного к окружающей среде транспортного сектора и достижение вросоюзом цели по нейтрализации углекислого газа к 2050 г. Согласно этому документу выхлопные газы от транспортных средств должны сократиться к 2050 г. на 90 %. Для сектора дорожного транспорта предусмотрено, что на европейских дорогах к 2050 г. должно быть не менее 30 млн автомобилей с нулевой эмиссией углеродных соединений. К 2050 г. почти все автомобили, автобусы, мини-грузовики, а также новые большегрузные транспортные средства должны иметь нулевую эмиссию углеродных соединений.

В Германии немецкая автомобильная ассоциация ADAC предложила удвоить квоту смешивания этанола с бензином с 10 до 20 %, чтобы сократить выбросы и способствовать декарбонизации транспортного сектора. Однако действующая директива по качеству топлива не допускает смеси этанола выше 10 %.

В Великобритании после Брекзита тариф на неденатурированный этанол в размере 16 GBP за 1 гл действует для третьих стран после окончания переходного периода 31 декабря 2020 г. Великобритания регулярно импортирует биоэтанол из ЕС и других стран.

В Индии, по данным министерства транспорта Индии, правительство планирует стимулировать разработку автомобилей с гибридными двигателями и предлагает общественности обсудить план принятия смесей E20.

22 декабря Министерство автомобильного транспорта и автомобильных дорог опубликовало проект стандарта автомобильной промышленности (AIS), который содержит процедурные требования и требования безопасности для транспортных средств с этанолом, гибридным топливом и смесью этанола и бен-

зина. Комментарии принимаются до 21 января 2021 г. AIS была опубликована с целью внедрения автомобилей E85 и E100 в регионы с избыточным производством этанола. Цель страны по E20 первоначально была поставлена на 2030 г., но есть сообщения, что правительство сейчас рассматривает возможность переноса мандата E20 уже на 2025 г. для сокращения выбросов транспортных средств.

На заседании ВТО в сентябре 2020 г. правительство Индии заявило, что будет продолжать стимулировать экспорт сахара до 2023 г. После 2023 г. переход на этанол поможет стране избежать большого излишка сахара. Министр транспорта также заявил, что сосредоточение внимания на биотопливе поможет стране сократить импорт сырой нефти. Индийское правительство недавно внесло поправки в свою схему процентной помощи по кредитам, включив в неё производителей этанола, использующих зерно, сахарную свёклу, сладкое сорго или зерновое сырьё. Это изменение существующей схемы, когда в расчёт принимались только дистиллирующие мощности, перерабатывающие мелассу.

Азиатский банк развития (АБР) одобрил выделение 2,5 млн долл. США на техническую помощь для поддержки передовых разработок биотоплива в Индии. По данным АБР, грант выделяется из Азиатского фонда чистой энергии, который финансируется правительствами Японии и Республики Корея. Ожидается, что это поможет устранить технические и финансовые барьеры, препятствующие коммерческому производству биотоплива, такие как отсутствие технологических стандартов, отсутствие механизма цепочки поставок сырья, ограниченный доступ к финансированию, высокие производственные затраты и риски финансовой жизнеспособности. Наряду с другими видами биотоплива будет оказываться поддержка разработке усовершенствованного биоэтанола.

МЕЛАССА

Тенденция к ослаблению цен на свекловичную мелассу продолжилась в ноябре, второй месяц подряд цена оставалась ниже 140 евро/т. Одновременно цены на тростниковую мелассу упали до 12-месячного минимума, составляющего 160 евро/т. Динамика цен на свекловичную мелассу объясняется сезонностью производства, так как идёт сбор урожая свёклы в ЕС и России. Однако ухудшение перспектив производства свекловичного сахара в Европе, скорее всего, сделает этот период достаточных поставок недолгим.

Перспективы в США были противоположны ситуации в ЕС. Улучшение перспектив выращивания свёклы в США доминирует в новостных лентах, но это вряд ли значительно увеличит объём производства мелассы, поскольку большая часть свекловичной мелассы дешугаризируется. Производство тростни-

кового сахара в США также, как ожидается, увеличится в годовом исчислении, что поможет поднять прогноз производства мелассы примерно до 2,3 млн т с 2,0 млн т в 2019/20 г.

Прогноз мирового производства тростниковой мелассы вырос на 2,5 млн т до 40,1 млн т в 2020/21 г. без учёта Бразилии. Основной прирост добычи ожидается в Индии – с 2,9 до 13 млн т, а также в Пакистане – с 0,25 до 2,5 млн т.

Несмотря на ожидаемый рост производства в 2020/21 г., большая часть мелассы останется на местных рынках для удовлетворения внутренних потребностей, производства этанола, кормов для животных, биопластиков, продуктов питания и др.

Что касается торговли, во второй половине 2020 г. Таиланд стал чистым импортёром мелассы. Учитывая перспективы урожая в 2020/21 г., можно полагать, что он сохранит свой статус.

Ожидается, что показатели импортного спроса в США будут оставаться ниже 1 млн т второй год подряд благодаря увеличению общего объёма внутреннего производства. Но ситуация с импортом в ЕС обратная вследствие меньшего, чем обычно, импорта в 2019/20 г. примерно на 365 тыс. т, а также снижения доступности из внутренних и других европейских стран, таких как Россия и Украина.

Крупнейшими экспортёрами мелассы в США в январе – октябре 2020 г. были Никарагуа, Сальвадор и Гватемала с показателями от 148 328 до 138 742 т.

Ведущими экспортёрами в ЕС в январе – сентябре 2020 г. являются Россия (187 406 т), Сальвадор (67 567 т), Индия (60 334 т), Гватемала (51 796 т), Египет (46 863 т) и Марокко (45 787 т).

Перспективы производства мелассы на 2020/21 г. Мировой рынок мелассы по-прежнему базируется на прогнозах плохого урожая в нескольких крупных регионах-производителях Северного полушария, включая Европейский Союз, Россию и Таиланд. Также существует неопределённость в отношении доступного для экспорта объёма мелассы в Индии, поскольку она намерена резко увеличить использование топливного этанола.

Согласно последней оценке IHS Markit (ранее F.O. Licht), мировое производство мелассы в 2020/21 г. может возрасти почти на 6 млн т – до 64,7 млн т. Это означает, что сокращение объёмов в предыдущем году будет почти компенсировано. Рост мирового производства в 2020/21 г. будет полностью обусловлен сильным ростом двух крупнейших производителей – Бразилии и Индии – на фоне уменьшения производства в странах Европейского Союза и в России, производящих свекловичный сахар.

По данным Международной организации по сахару (МОС) и IHS Markit, январь 2021 г.

Вклад в будущее

При поддержке Группы компаний «Русагро» в Жердевском колледже сахарной промышленности будет открыта новая специальность.

Неотъемлемой и важной частью деятельности «Русагро» является корпоративная социальная ответственность. Компания способствует развитию регионов своего присутствия, а также ведёт широкую благотворительную деятельность, направленную в том числе на развитие образования. Так, при поддержке «Русагро» в сентябре 2021 г. в Жердевском колледже сахарной промышленности будет открыта новая востребованная специальность «Оснащение средствами автоматизации технических процессов и производств».

Алексей Каширин, директор Жердевского колледжа сахарной промышленности: «Эта специальность входит в топ-50. Это World Skills. Это специальность не только сегодняшнего дня, а специальность будущего. Технология подготовки к данной специальности непростая, идёт более года. Совместно с «Русагро» мы обговаривали все варианты действий. Подключилось Управление образования Тамбовской области, составили дорожную карту, где все расписано по месяцам. Заключён сетевой договор с «Русагро-Центр», где нам выделили 3,5 млн рублей для материальной базы, оборудования».

Обучать новый набор студентов будут подготовленные препода-

ватели, включая сотрудников сахарного бизнеса «Русагро». Также достигнуты договорённости о прохождении стажировки для преподавателей колледжа на Жердевском сахарном заводе, где активно сотрудничают с образовательным учреждением. Руководитель завода Владимир Крюков – тоже выпускник колледжа.

Сейчас в двух учебных классах ведутся ремонтные работы, уже в феврале помещения преобразятся. В апреле при тесном взаимодействии с сахарным бизнесом «Русагро» будет запущена рекламная кампания по привлечению абитуриентов. Сотрудничество с колледжем позволит ежегодно закрывать вакансии на сахарных заводах, расположенных на территории Тамбовской области, из числа студентов выпускных курсов целевых специальностей: «Технология сахаристых продуктов», «Монтаж, техническое обслуживание и ремонт промышленного оборудования». 42 выпускника будут заняты в период сезонных работ с 1 сентября 2021 г. С момента открытия специальности общее количество студентов увеличится до 60 человек. В рамках сотрудничества колледж гарантирует профессиональную переподготовку сотрудников компании.

Материал
подготовлен
А.А. ПОЛОНСКОЙ



Инновационная технология защиты сахарной свёклы КОНВИЗО® СМАРТ

А.В. ГОРЯЙНОВ, руководитель службы агросервиса, Бизнес-подразделение сахарной свёклы KBC РУС
(e-mail: Andrey.Goriaynov@kws.com)

С.А. ИОСИФОВ, руководитель Центра аграрных компетенций, Опытная станция KBC (e-mail: Sergey.Iosifov@kws.com)

С.М. ЗЕМЦОВ, д-р аграрных наук, отдел агросервиса и работы с ключевыми клиентами, Бизнес-подразделение сахарной свёклы KWS SAAT SE & Co. KGaA (e-mail: sergej.ziamtsou@kws.com)

В октябре 2020 г. в Российской Федерации была зарегистрирована уникальная система гербицидной защиты сахарной свёклы КОНВИЗО® СМАРТ. Разработкой данной системы занимались учёные двух немецких компаний – KWS SAAT SE & Co. KGaA и Bayer Crop Science.

КОНВИЗО® СМАРТ – это педероная и инновационная система борьбы с сорняками, основанная на устойчивых к гербициду (ингибитору ацетолактатсинтазы (ALS)) гибридах сахарной свёклы и соответствующем гербициде. СМАРТ-гибриды KBC, обладающие особой устойчивостью, являются основой новой системы борьбы с сорняками, которая позволяет применять два новых действующих вещества из класса ALS-ингибиторов на сахарной свёкле. Устойчивость к гербицидам не является генетической модификацией и была получена без использования так называемых новых методов селекции. Изменения в клетках растений произошли естественным путём во время деления клеток, или мейоза. После идентификации признак толерантности был перенесён в линии сахарной свёклы путём классического обратного скрещи-

вания. Метод разработки системы КОНВИЗО® СМАРТ подробно изложен в описании изобретения к Евразийскому патенту, информация о котором находится в свободном доступе, в том числе в сети Интернет, по ссылке:

<https://worldwide.espacenet.com/patent/search/family/043466458/publication/EA027918B1?q=EA027918B1>.

Система КОНВИЗО® СМАРТ состоит из двух неотъемлемых компонентов – специальных СМАРТ-гибридов сахарной свёклы от компании KWS, устойчивых к действующим веществам из класса ALS-ингибиторов и гербицида КОНВИЗО® 1 от компании Bayer. Гербицид содержит в своём составе два действующих вещества с разными механизмами действия. В системе защиты сахарной свёклы эти вещества будут использоваться впервые:

□ – форамсульфурон (50 г/л) – действует преимущественно через листья сорняков;

□ – тиенкарбазон-метил (30 г/л) – действует через листья и почву.

За счёт листового и длительного почвенного действия препарата система КОНВИЗО® СМАРТ обеспечивает широкий спектр действия против однолетних

двудольных и злаковых сорняков, а также ряда многолетних сорняков в посевах сахарной свёклы и дикой свёклы в течение продолжительного времени.

Успешному появлению продуктов на рынке предшествовал довольно длительный период. Научные разработки начались в конце 90-х гг., а первое упоминание о событии, когда был открыт ген устойчивости к действующим веществам из группы ALS-ингибиторов, было в далёком 2001 г. Затем прошло около 17 лет до регистрации технологии для коммерческого использования. После успешного запуска в 2018 г. на шести рынках – в Швеции, Литве, Хорватии, Сербии, Молдове и на Украине – весной 2019 г. компании KWS и Bayer получили регистрацию КОНВИЗО® СМАРТ-технологии на нескольких дополнительных рынках, в том числе у нашего соседа – Республики Беларусь, и на сегодняшний день её можно использовать уже в 25 странах мира (страны Европейского Союза, Турция, Украина, Республика Беларусь, Молдова и др.).

История продвижения системы КОНВИЗО® СМАРТ в России началась с регистрации в конце

2015 г. первого инновационного гибрида — 4К446. Его семена были нужны только для начала регистрации гербицида КОНВИЗО® 1. Для коммерческих целей в 2019 г. получил регистрацию гибрид СМАРТ КАЛЛЕДОНИЯ КВС.

СМАРТ КАЛЛЕДОНИЯ КВС — гибрид N-типа, подходит для средних и поздних сроков уборки и обладает комплексной устойчивостью к заболеваниям, таким как афаномицес, фузариоз, парша и мучнистая роса. Имеет технологичную форму корнеплода.

Летом 2020 г. был зарегистрирован гибрид третьего поколения — СМАРТ НАРНИЯ КВС. Гибрид N-типа, подходит для второй половины уборочной кампании, имеет устойчивость к возбудителям болезней — фузариоза, парши, мучнистой росы. Благодаря технологичной форме корнеплода нет больших потерь при уборке.

В декабре 2020 г. получил регистрацию гибрид СМАРТ АЛАМЕЯ КВС, который отличается от двух предыдущих высокой устойчивостью к церкоспорозу и прекрасно подходит для возделывания в ЮФО (6-й регион).

Устойчивость к заболеваниям корня у всех вышеназванных гибридов на достаточном (среднем) уровне, однако для получения максимальной урожайности и сахаристости мы рекомендуем их высевать на полях, где рН почвы выше 5,6 единиц. Стоит отметить, что СМАРТ-гибриды реализуют максимальный потенциал урожайности и сахаристости благодаря использованию гербицида КОНВИЗО® 1 за счёт его высокой селективности к культуре.

По результатам двухлетних испытаний в мелкоделяночных опытах компании КВС СМАРТ-гибриды немного уступают топовым гибридам по урожайности сахара с 1 га, но это лишь при условии, что во время обработок использовались

классические схемы защиты сахарной свёклы. Мы знаем, что даже при использовании мягких схем гербицидов потери урожайности могут быть на уровне 5 %, а при применении дженериков и сложных комбинаций препаратов в баковых смесях, особенно включая гормональное д. в. клопиралид, потери урожайности могут быть более 15 % из-за увеличения стрессового периода на сахарной свёкле и высокой фитотоксичности гербицидов. Применение гербицида КОНВИЗО® 1 позволяет существенно повысить урожайность благодаря высокой селективности препарата и сокращению количества обработок.

В настоящий момент в процессе регистрации находятся гибриды новых поколений (например, СМАРТ ЛЕОНА КВС, СМАРТ ФЬОЛА КВС), которые обладают более высоким потенциалом урожайности — на 2–3 % превосходят такие гибриды, как СМАРТ КАЛЛЕДОНИЯ КВС, СМАРТ НАРНИЯ КВС (рис. 1).

Кроме повышения урожайности и сахаристости у технологии

КОНВИЗО® СМАРТ есть и другие неоспоримые преимущества (рис. 2), а прежде всего — контроль трудноискоренимых сорняков. Это виды горцев, повилика, дикая свёкла, амброзия полыннолистная, канатник Теофраста, шалфей луговой и многие другие. Осот полевой, пырей ползучий и вьюнок полевой также не оказывают серьёзной конкуренции сахарной свёкле после обработки гербицидом КОНВИЗО® 1, если нам удастся попасть в их чувствительную фазу развития. Список чувствительных к препарату сорняков очень большой.

Следующим преимуществом можно назвать снижение рисков ошибки при приготовлении рабочего раствора (так называемый человеческий фактор). Так как мы используем только один препарат и норма применения уже прописана в регламенте, то не нужно придумывать сложных комбинаций д. в. и выбирать нормы применения каждого из них. Особенно это сложно при наличии больших площадей в холдингах и когда

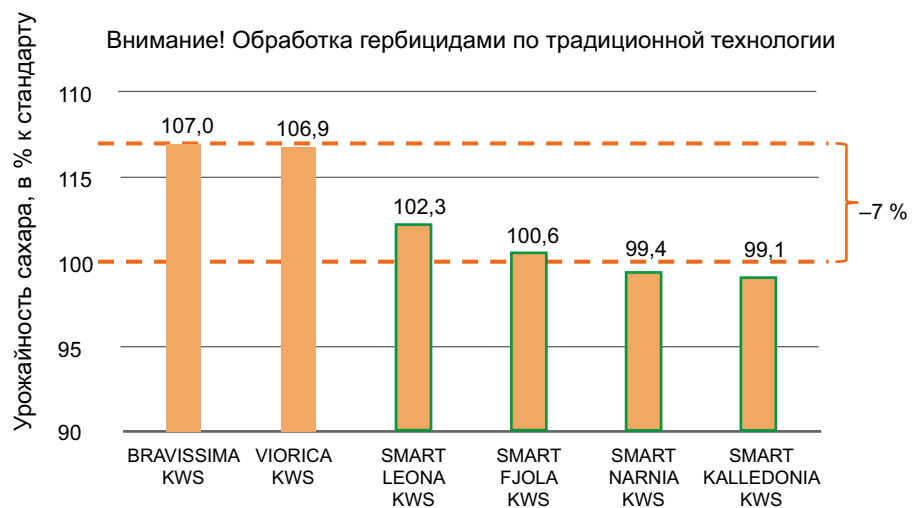


Рис. 1. Продуктивность смарт-гибридов сахарной свёклы. Урожайность сахара в среднем за 2019–20 гг. Опыты КВС в России



Рис. 2. Преимущества системы КОНВИЗО®СМАРТ



ситуация на поле неоднозначна из-за разного развития сорных растений вследствие различных сроков посева, пересева, повреждения части поля ветровой эрозией или ливнем.

Широкое температурное окно применения позволяет эффективно работать при относительно низких (+5 °С) и относительно высоких (+25 °С) температурах, но оптимум остаётся в диапазоне от +10 до +22 °С.

Сокращение количества обработок до двух или трёх позволит снизить трудозатраты на защиту сахарной свёклы, затраты на ремонт опрыскивателей и замену форсунок, подвоз воды, ГСМ и оплату труда. Кроме этого нужно учесть, что благодаря широкому временному окну применения гербицида КОНВИЗО® 1 мы можем высвобождать технику для своевременного проведения обработок на других культурах

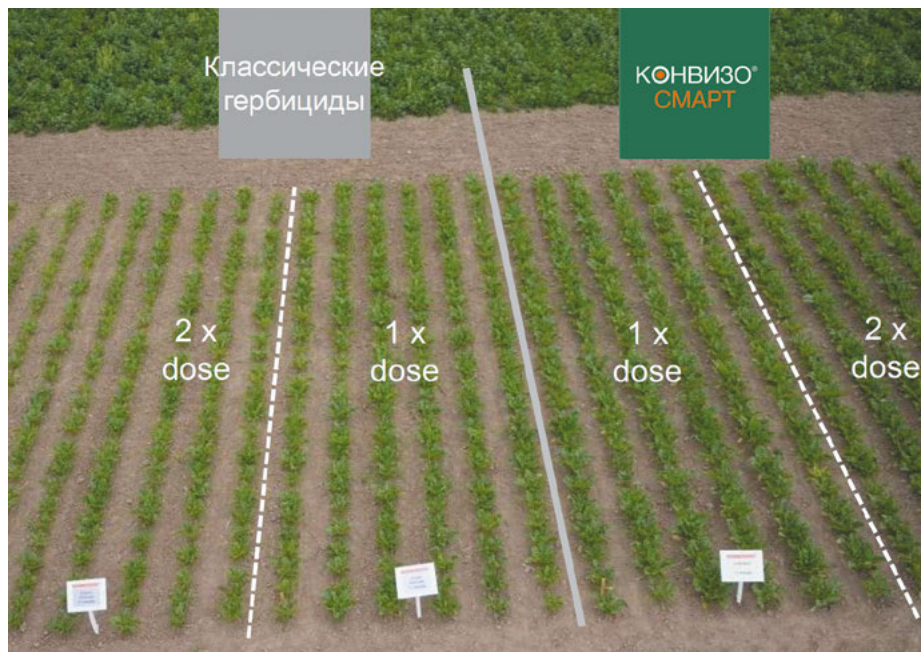
севооборота, что в итоге повысит их продуктивность и качество продукции.

На классических гибридах сахарной свёклы часто можно встретить угнетение или гибель растений за счёт последствий действующих веществ гербицидов из группы имадазолинонов (ALS-ингибиторов) с длительным периодом полураспада, которые применялись ранее на приобретаемых холдингами полях. Специалисты хозяйств не знают историю полей и вынуждены рисковать получением урожая. Применение СМАРТ-гибридов КВС практически полностью решает эту проблему. Экономический ущерб будет минимален или отсутствовать полностью.

СМАРТ-гибриды обладают высокой селективностью к гербициду КОНВИЗО® 1. Даже при двукратной дозировке препарата не наблюдается ощутимого

снижения в росте и развитии культуры (рис. 3). Это важно, так как на производстве невозможно избежать перекрытий во время работы с СЗР. А также нельзя забывать и про «разнофазность» растений при неравномерных всходах, так как игнорирование данного фактора приводит к сильному угнетению или гибели сахарной свёклы при второй и третьей обработках по традиционным схемам защиты.

Перекрытия связаны со сносом рабочего раствора ветром, с разворотами штанги опрыскивателя во время обработки столбов и других объектов на поле, а также наложения/перекрытия секций опрыскивателя во время обработки краёв поля и при сложной конфигурации участков, плюс наложения СЗР из-за неправильно выбранного расстояния между технологическими колеями для прохода опрыскивателя. Площадь с двойным



в посевах сахарной свёклы, и в основном все применяют д. в. клопиралид. За одно применение данного действующего вещества может снижаться выход сахара до 10 % за счёт сокращения количества камбиальных колец в корнеплоде, а зачастую мы применяем препараты на его основе два или три раза за вегетацию, и из этого можно посчитать потери в выходе сладкого продукта.

На Украине и в Республике Беларусь система КОНВИЗО® SMART также продемонстрировала высокую эффективность против широкого спектра сорняков, включая падалицу дикой свёклы. Проблемы с падалицей сорной (дикой) свёклы в России нарастают с каждым годом из-за более мягких зим, и единственное решение в борьбе химическими средствами – КОНВИЗО® SMART.

Регламент применения системы КОНВИЗО® SMART в России представлен на рис. 5.

Зарегистрированы 3 схемы дробного применения КОНВИЗО® 1:

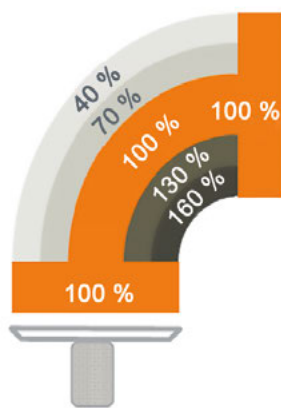
Рис. 3. Практически полное отсутствие фитотоксичности

наложением гербицида может составлять 6–10 % от общей площади поля (рис. 4).

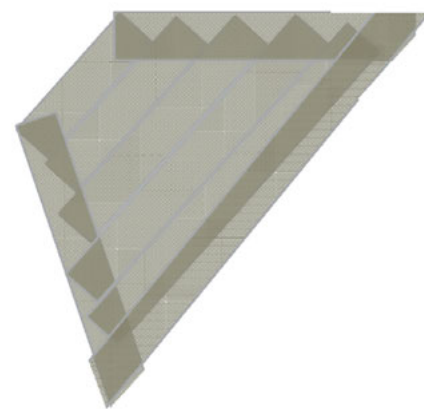
Система КОНВИЗО® SMART хорошо зарекомендовала себя на производственных полях в странах, допустивших данную систему к использованию. Например, в Италии система показала очень высокую эффективность против канатника Теофраста и повилики (*Cuscuta*) в условиях континентального климата. Уверены, что данную информацию по достоинству оценят специалисты южных хозяйств, так как у них есть схожие проблемы с этими трудноискоренимыми сорняками. В других регионах России проблема с повиликой тоже актуальна, и гербицид КОНВИЗО® 1 будет единственным решением в данной ситуации.

В Молдове система КОНВИЗО® SMART подтвердила отличную работу против горца почечуйного,

а также других видов сорных растений. Известно, что против горцев не так много способов борьбы



Развороты во время движения
всё ещё остаются проблемой для опрыскивающей техники



Наложения
Современные опрыскиватели с высокой разрешающей способностью контроля могут их уменьшить, но не избежать полностью

Рис. 4. Практически полное отсутствие фитотоксичности


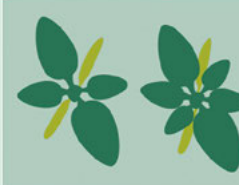

	Трёхкратная	Двукратная	Однократная	Классические гербициды
Сорняк-индикатор	Марь белая* (<i>Chenopodium album</i>)			Любой сорняк
	Семядоли – 2 настоящих листа у мари белой	2–4 настоящих листа у мари белой	4–6 настоящих листа у мари белой	Стадия семядоли у сорняка
Стадия развития				
Количество обработок	3 × 0,5 л/га + + адьювант*	2 × 0,75 л/га + + адьювант*	1 × 1,5 л/га + + адьювант*	3–6
Адьювант	*В стадию 2 настоящих листа обязательно использование адьюванта	*В стадию 4 настоящих листа обязательно использование адьюванта	*В стадию 6 настоящих листа обязательно использование адьюванта	



Рис. 5. Государственная регистрация пестицида КОНВИЗО® 1: регламент применения в России



- 3×0,5 л/га, по фазе мари белой ВВСН 10-12, при преобладании экземпляров мари белой в фазе ВВСН 12 рекомендуется добавление адьюванта Метро®;

- 2×0,75 л/га, по фазе мари белой ВВСН 12-14, при преобладании экземпляров мари белой в фазе ВВСН 14 рекомендуется добавление адьюванта Метро®. В случае засушливых условий или незначительного перерастания чувствительных сорняков рекомендуется применить дробное внесение 2×0,75 л/га КОНВИЗО® 1 с обязательным добавлением адьюванта Метро®;

- 1×1,5 л/га, по фазе мари белой ВВСН 14-16, при преобладании экземпляров мари белой в фазе ВВСН 16 рекомендуется добавление адьюванта Метро®.

Время проведения первой, второй и третьей обработок зависит

от используемой схемы (из описанных выше). Это время напрямую зависит от фазы развития мари белой (*Chenopodium album*, CHEAL). При отсутствии мари белой в посеве свёклы руководствуются фазами развития других преобладающих в посеве однолетних двудольных сорняков. Таким образом, фазы других сорняков не должны превышать для схемы с тремя обработками ВВСН 12, для схемы с двумя обработками ВВСН 14 и для схемы с одной обработкой ВВСН 16. Фаза развития сахарной свёклы при этом должна находиться в промежутке ВВСН 10–18.

Последующие обработки следует применять с минимальным интервалом в 10 дней, когда новые всходы мари белой (CHEAL или других сорняков, если отсутствует

Chenopodium album) достигнут нужной фазы, а стадия роста сахарной свёклы находится между 10 и 18 по шкале ВВСН.

Дробное внесение в целом показало более эффективный контроль сорняков, поскольку последующие всходы можно контролировать последующими обработками.

Таким образом, система КОНВИЗО® СМАРТ является высокоэффективной альтернативой традиционной системе контроля сорняков в посевах сахарной свёклы. Внедрение системы КОНВИЗО® СМАРТ в производство позволит снизить затраты на 1 т сахара с 1 га, уменьшить пестицидную нагрузку, снизить себестоимость сахара и, как следствие, повысить его конкурентоспособность на внешних рынках.

КОНВИЗО®
СМАРТ

Новый уровень инноваций в защите от сорняков

О
ГО!

СМАРТ-подход к возделыванию сахарной свёклы

КОНВИЗО® СМАРТ - это инновационная система, разработанная при совместном сотрудничестве компаний Bayer и KWS. Эта высокопродуктивная система контроля сорняков в посевах сахарной свёклы делает возделывание данной культуры более удобным, гибким, экологичным и продуктивным. Испытайте СМАРТ-подход к надежной защите от сорняков - пусть будущее свекловичного производства наступит и на Ваших полях.

Система КОНВИЗО® СМАРТ:
СМАРТ-гибриды KWS +
Гербицид КОНВИЗО® 1 от Bayer

www.bayer.ru | www.kws-rus.com



Влияние кислотности воды (рН) на эффективность действия свекловичных гербицидов в борьбе с сорняками

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 природной воде концентрация углекислого газа, рН и жёсткость воды химически взаимосвязаны и оказывают большое влияние на эффективность гербицидов в борьбе с сорняками. Каждый препарат имеет свой оптимальный уровень рН при приготовлении рабочего раствора, и это надо учитывать, чтобы максимально эффективно использовать потенциал химических средств защиты растений [1, 4, 5]. Разрушение гербицида в растворе зависит от рН используемой воды, физико-химических свойств действующего вещества и времени задержки применения раствора на культуре.

Активность гербицидов, чувствительных к кислотному гидролизу, заметно снижается при рН ниже 7. Активные вещества таких гербицидов, как сульфонилмочевины (хлорсульфурон и др.), разрушаются в кислой среде, а устойчивость сорняков к ним возрастает [1, 7]. Гербициды, чувствительные к щелочному гидролизу, распадаются при рН выше 7. К ним относят производные 2,4-Д, карбаматы, глифосат, лонтрел и др. В щелочной среде биологическая эффективность таких гербицидов заметно снижается и требуется коррекция водных растворов для успешной борьбы с сорняками [6, 7].

Основной причиной нарушения стабильности гербицидов

в растворе является зависимый от рН-среды гидролиз – процесс распада действующих веществ пестицидов в воде. Он протекает с неодинаковой скоростью для разных действующих веществ. Например, полураспад действующих веществ бетаналов – фенмедифама и десмедифама при рН 5 воды происходит за 45–70 дней, тогда как при рН 9 – за 7–12 минут. Напротив, скорость полураспада действующих веществ этофумезата, метсульфурон-метила, дикамбы в аналогичных средах изменяется менее существенно [8]. Некоторые источники утверждают [2], что анализ данных литературы позволяет отнести 2,4-ДМА и 2,4-Д ЭГЭ к соединениям, стойким в водной среде. В других исследованиях показано, что глифосат сохраняет стабильность в водной среде при рН 3; 5; 6 и 9 в условиях температуры 35 °С [3]. Противоречия в описании стабильности гербицидов в растворах свидетельствуют о необходимости исследований в этой области знаний.

Цель исследования

Целью настоящего исследования было изучение влияния концентрации ионов водорода в воде (рН), используемой для приготовления раствора, времени задержки применения раствора и погодных условий на эффективность действия отдельных свекловичных

гербицидов в борьбе с сорной растительностью.

Материалы и методы исследований

Исследования проводились на опытном поле ФГБНУ ВНИИСС в 2017–2018 гг. Объектом служили сорные растения и свекловичные гербициды «Бетанал Эксперт ОФ», «Бетанал 22», «Пилот», «Карибу», «Пирамин Турбо», «Пантера», «Фюзилад Форте», «Центурион», «Раундап», «Лонтрел 300». Опыты размещали на паровом поле, что позволяло в течение одного вегетационного сезона два-три раза воспроизвести опыт в разных погодных условиях. Для этого достаточно было прокультивировать новый участок парового поля и получить всходы сорняков. Почва опытного участка – чернозём выщелоченный малогумусный среднемоощный тяжелосуглинистый.

Для приготовления растворов с гербицидами использовали речную воду (р. Воронеж около посёлка городского типа Рамонь Воронежской обл.), которую в опытах подкисляли раствором ортофосфорной кислоты или подщелачивали каустической содой. Кислотность воды контролировали прибором Soil PH Meter PCE – PH 20S. Раствор гербицида готовили в определённой последовательности: вначале корректировали рН воды до требуемой величины, затем растворяли в ней гербицид.

Схема опытов включала в себя контроль абсолютный и варианты с гербицидами, приготовленными на разной по кислотности воде. Площадь делянки – 21,6 м², повторность опытов двукратная, размещение делянок последовательное. Гербициды на делянке вносили однократно в вечернее время, учёты сорняков проводили через 8–14 дней после обработки гербицидами визуальнo по изменению окраски растений и методом наложения рамки (0,25×1,0 м²).

Гербициды вносили по отросшим сорнякам в фазе семядолей – 2 пар настоящих листьев ранцевым опрыскивателем, оборудованным штангой (2,7 м) с 6 щелевыми распылителями на 6 рядков сахарной свёклы.

Результаты исследований

Кислые и нейтральные растворы «Бетанала Эксперт ОФ» и «Бетанала 22» были высокоэффективны против таких сорняков, как марь белая, щирица запрокинутая, горцы, паслён чёрный, подмаренник цепкий и др.

Растворы «Бетанала Эксперт ОФ» практически не теряли активности спустя 10–12 часов после приготовления, а эффективность кислого раствора «Бетанала 22» (рН = 3) на сорняки после задержки его применения даже возрастала до 99 % (табл. 1).

Эффективность щелочных растворов бетаналов на сорняки заметно снижалась, что особенно сказывалось на растениях мари белой, щирицы, просвирника, горцев. Задержка применения растворов бетаналов на 10–12 часов приводила к ещё большему падению активности действующих веществ, и это отражалось на показателях численности и массы сорняков.

В сравнении с гербицидами группы бетаналов другие свекловичные гербициды слабо реагировали на кислотно-щелочной показатель воды. Например, «Пилот»,

Гибель сорняков в зависимости от применяемого гербицида и рН используемой воды, 2017 г.

Гербицид, л/га; кг/га Контроль, сорняки (на разных участках): злаковые – 180 шт/м ² ; двудольные – 230 шт/м ² ; осоты – 15–20 шт/м ²	Время удержания препарата в растворе до его применения, час	Снижение численности (Ч) и массы (М) сорняков при рН, %					
		3		7		10	
		Ч	М	Ч	М	Ч	М
«Бетанал Эксперт ОФ», 1,2	1–1,5	96	92	95	96	78	83
«Бетанал 22», 1,0	1–1,5	96	97	93	94	76	81
«Пилот», 3,0	1–1,5	95	97	96	93	90	95
«Карибу», 0,03	1–1,5	16	94	18	99	21	99
«Пирамин Турбо», 5,0	1–1,5	19	42	16	42	12	50
«Пантера», 1,0	1–1,5	100	100	100	100	100	100
«Фюзилад Форте», 0,8	1–1,5	100	100	100	100	100	100
«Центурион», 0,4	1–1,5	100	100	100	100	100	100
«Раундап», 3,0	1–1,5	100	100	100	100	100	100
«Лонтрел 300», 0,3	1–1,5	100	100	100	100	100	100
«Бетанал Эксперт ОФ», 1,2	10–12	94	92	91	93	68	62
«Бетанал 22», 1,0	10–12	99	99	91	93	69	74
«Пилот», 3,0	10–12	98	99	98	96	99	99
«Карибу», 0,03	10–12	20	95	24	98	19	99
«Пирамин Турбо», 5,0	10–12	22	36	12	34	17	44
«Пантера», 1,0	10–12	100	100	100	100	100	100
«Фюзилад Форте», 0,8	10–12	100	100	100	100	100	100
«Центурион», 0,4	10–12	100	100	100	100	100	100
«Раундап», 3,0	10–12	100	100	100	100	100	100
«Лонтрел 300», 0,3	10–12	100	100	100	100	98	98

3,0 л/га (метамитрон) активно подавлял вегетирующие сорняки в фазе семядолей – 4 настоящих листьев независимо от рН используемой воды и времени задержки его внесения (см. табл. 1).

«Карибу» независимо от погодных условий обеспечивал полный контроль над сорняками при

обработке как кислыми, так и щелочными растворами гербицида, несмотря на более низкую растворимость его в кислой среде.

После обработки раствором «Карибу» сорняки приобретали характерную для сульфонилмочевинных гербицидов окраску (рис. 1.1), останавливался рост сорняков,



1.1



1.2

Рис. 1. Особенности поражения сорняков гербицидом «Карибу» (пояснение в тексте)

растения медленно теряли массу, постепенно отмирала корневая система. Эффективность «Карибу» чётко характеризует показатель снижения массы у сорняков через 10 дней после обработки в сравнении с растениями на абсолютном контроле (см. табл. 1, рис. 1.2).

Самостоятельное применение «Пирамина Турбо» по вегетирующим сорнякам малоэффективно, препарат слабо реагировал на рН среды. Угнетённые после обработки гербицидом сорняки (2–4 настоящих листа) через 5–6 дней возобновляли активный рост.

«Лонтрел 300» активнее подавлял сорняки растворами с кислой реакцией воды, чем с щелочной. Несколько сокращался период летального действия на осоты, однако в итоге в вариантах опыта отмечали 100%-ную гибель сорняков независимо от времени задержки внесения препарата и рН используемой воды.

Близкие результаты были получены в опытах с применением «Раундапа». В разных погодных условиях «Раундап» эффективно уничтожал активно растущие (высотой 15–25 см) злаковые и двудольные сорняки (однолетние и многолетние) кислыми, нейтральными и щелочными растворами препарата. В условиях жаркой сухой погоды кислые растворы «Раундапа» были несколько эффективнее в борьбе с засорённостью смешанного типа, но конечный результат во всех вариантах опыта – 100%-ная гибель сорняков.

Кислотно-щелочная реакция воды не оказывала существенного влияния в полевых условиях на эффективность, обособленно (отдельно от других) применённых граминицидов («Пантеры», «Фюзилада Форте», «Центуриона»). Противозлаковые гербициды не теряли активности при короткой или продолжительной за-

держке применения их растворов (см. табл. 1). Через 10–14 дней после внесения «Пантеры», 1 л/га во всех вариантах опыта наблюдали только отрастающие двудольные сорняки (рис. 2).

В сильных щелочных растворах граминициды, применённые в смеси с гербицидами группы бетаналов, снижали активность действия на злаковые сорняки, в результате чего возрастал период летального воздействия гербицидов, особенно при задержке применения смеси на культуре (рис. 3). В условиях сухой жаркой погоды возрастает устойчивость злаковых сорняков к действию щелочного раствора смеси гербицидов. Позднее выпавшие дожди способны возобновить рост злаковых сорняков.

В щелочной среде гербициды группы бетаналов, применённые в смеси с «Лонтрелом 300», «Центурионом» или «Пилотом», в разной степени снижали эффективность действия последних в сравнении с их обособленным применением, чего не наблюдалось в условиях кислого и нейтрального растворов смеси.



Рис. 2. Предварительный мелкоделяночный опыт (площадь делянки 5 м²) по оценке влияния рН-раствора на эффективность «Пантеры», 1,0 л/га. Распределение делянок последовательное: рН 3; 7; 10. Левая сторона опыта – обработано через 1–1,5 часа; правая сторона опыта – через 10–12 часов. На заднем плане абсолютный контроль. Слева от опыта делянки с Раундапом, 3,0 л/га; рН 3 и рН 10

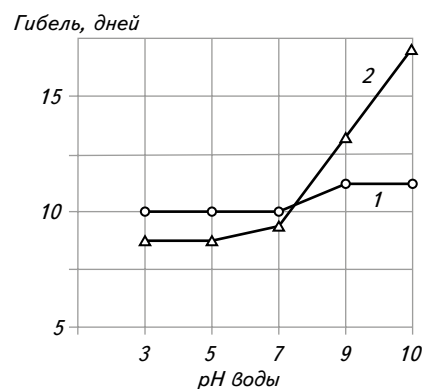


Рис. 3. Период летального действия «Пантеры» на однолетние злаковые сорняки в фазе начала кущения в зависимости от рН воды при задержке внесения раствора на 6 часов. 1 – «Пантера», 1,0 л/га; 2 – «Пантера», 1,0 л/га + «Бетанал Прогресс ОФ», 1,5 л/га (2017–2018 гг.)

Возможно, эффективность действия гербицида зависит от отрезка времени, достаточного для проникновения активного действующего вещества в органы растения в дозе, эффективной для уничтожения сорняков без заметной фитотоксичности для растений культуры. Например, есть мнение, что для большинства гербицидов необходимо 6 часов для накопления летальной дозы в органах сорняков [9]. Поэтому в щелочной среде бетаналы с периодом полураспада действующих веществ 7–30 минут не накапливают активное действующее вещество в ткани растений и, более того, продукты распада компонентов гербицидов группы бетаналов блокируют в листьях механизм проницаемости для других относительно устойчивых к щелочной среде гербицидов.

Заключение

Таким образом, анализ полученных данных показал, что снижение эффективности действия гербицидов в условиях агрессивной среды зависит от скорости разрушения действующего вещества в растворе и на листьях, сопоставимого с временем накопления летальной дозы в органах сорных растений (допустим, 6 часов). Если период полураспада действующего вещества короче или равен отрезку времени накопления летальной дозы в растении, то препарат не работает в такой агрессивной среде. Если же период полураспада действующего вещества протекает медленнее относительно накопления летальной дозы в сорняках, то препарат не утрачивает эффективности действия на сорную растительность, и это тем заметнее, чем более длителен период его полураспада (от нескольких суток и более).

Список литературы

1. *Ларина, Г.Е.* Приготовление рабочих растворов сульфонило-

чевинных гербицидов / Г.Е. Ларина, С.А. Захаров, Т.В. Захарова // Защита и карантин растений. — 2003. — № 2. — С. 49.

2. *Лепёшкин, И.В.* Токсикологическая гигиеническая оценка и регламентация применения гербицидов на основе диметиламинной соли и 2-этилгексилевого эфира 2,4-дихлорфеноксиуксусной кислоты для защиты зерновых злаковых культур и кукурузы / И.В. Лепёшкин, В.И. Медведев, А.П. Гринько, П.Г. Жминько и др. // Современные проблемы токсикологии пищевой и химической безопасности. — 2014. — № 5. — С. 7–13.

3. *Кузнецова, Е.М.* Глифосат: поведение в окружающей среде и уровни остатков / Е.М. Кузнецова, В.Д. Чмилёв // Современные проблемы токсикологии. — 2010. — № 1. — С. 87–95.

4. *Орлин, Н.А.* Особенности практического применения гербицидов / Н.А. Орлин, А.В. Королёва // Успехи современного естествознания. — 2013. — № 4. — С. 161–162.

5. *Спиридонов, Ю.Я.* Влияние качества воды, используемой при приготовлении рабочих растворов, на биологическую активность препарата «Спрут Экстра, ВР» / Ю.Я. Спиридонов, С.Д. Каракотов, Н.В. Никитин // Агрохимия. — 2014. — № 6. — С. 62–68.

6. *Спиридонов, Ю.Я.* Глифосатсодержащие гербициды — особенности технологии их применения в широкой практике растениеводства / Ю.Я. Спиридонов, Н.В. Никитин // Вестник защиты растений. — 2015. — № 4 (86). — С. 5–11.

7. *Хорошкин, А.Б.* Почему не работают пестициды / А.Б. Хорошкин // Современные агрохимикаты: Каталог — 2015. Агромастер. — Краснодар, 2015. — С. 89–91.

8. Свойства рабочего раствора пестицидов и особенности его приготовления. URL: <http://himagromarketing.ru/ru/news/svoystva-rabochego-rastvora-pestizidov.html> (дата обращения 02.10.2020)

9. *Шпаар, Д.* Сахарная свёкла / Д. Шпаар [и др.]. — Минск, 2004. — 326 с.

Аннотация. Рассматривается влияние pH воды, применённой для приготовления раствора гербицида сплошного действия («Раундап») и растворов ряда свекловичных гербицидов противодвудольного и противозлакового спектра действия, на биологическую эффективность регуляции численности сорняков. Показано заметное снижение эффективности щелочных растворов гербицидов группы бетаналов на сорняки в зависимости от концентрации гидроксид-ионов в воде. Исследована эффективность гербицидов «Лонтрел 300», «Пантера», «Центурион», «Пилот» и других препаратов, применённых отдельно и в смеси с гербицидами группы бетаналов. Предположено, что эффективность гербицидов на сорняки зависит от скорости деградации действующего вещества и других компонентов препарата в кислотной или щелочной среде, сопоставимой со скоростью накопления летальной дозы в органах растения.

Ключевые слова: гербициды, регуляция численности сорняков, кислотность воды, период летального действия, задержка применения гербицидов.

Summary. Influence of pH of water applied to prepare solution of a total herbicide (Roundup) and solutions of several beet herbicides used to control dicotyledonous and cereal weeds upon biological efficiency of weed number regulation is considered. A noticeable decrease in the effect of alkaline solutions of betanal group herbicides on weeds depending on concentration of hydroxide ions in the water has been shown. Effectiveness of such herbicides as «Lontrel 300», «Panther», «Centurion», «Pilot» and other chemicals applied separately and in mixture with betanal group herbicides has been studied. The herbicides' effect on weeds is supposed to depend on degradation rate of active substance and other components of a chemical in acid or alkaline medium comparable to the rate of lethal dose accumulation in plant organs.

Keywords: herbicides, weed number regulation, water acidity, period of lethal effect, herbicide application delay.

Влияние внекорневых подкормок и основной обработки почвы на технологическое качество современных гибридов сахарной свёклы

Л.Н. ПУТИЛИНА, канд. с/х. наук (e-mail: lputilina@bk.ru)

П.А. КОСЯКИН, канд. с/х. наук (e-mail: kosyakinp@mail.ru)

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

Введение

В настоящее время свекловодство является крупной отраслью сельскохозяйственного производства, характерной особенностью которой в последние годы стало расширение сортимента гибридов. Получение высоких урожаев сахарной свёклы обуславливается полным использованием климатических ресурсов, плодородия почвы и выполнением всех элементов технологии возделывания. Однако сам по себе гибрид, как и любой другой элемент технологии, ещё не гарантирует того, что проблема эффективного возделывания свекловичной культуры будет решена [1]. Следует учитывать, что генетический потенциал продуктивности гибридов в зависимости от почвенно-погодных, организационно-хозяйственных и агротехнических условий используется обычно на 40–60 % [2]. Только при неукоснительном соблюдении технологии возделывания во всей её полноте гибриды сахарной свёклы способны наиболее полно реализовать свои потенциальные возможности [3]. Так, от основной обработки почвы зависит совокупность её физических свойств (влажность, уплотнение и т. д.), оказывающих влияние на развитие растений, распростране-

ние заболеваний, засорённость, что в конечном итоге определяет почвенное плодородие, урожайность и качественные характеристики корнеплодов сахарной свёклы [4, 5].

Повышение урожайности и улучшение технологического качества корнеплодов невозможно без полной обеспеченности растений питательными веществами. В процессе вегетации сахарная свёкла использует разные элементы питания (макро-, мезо- и микроэлементы). Но потребность в большинстве из них не удовлетворяется за счёт почвенных запасов и внесения удобрений вследствие способности почвы связывать элементы в недоступное растениям состояние [6]. Поэтому при возделывании свекловичной культуры большое значение придается внекорневым (листовым) подкормкам [7]. В литературе имеются многочисленные сведения о применении сельхозпроизводителями в качестве внекорневых подкормок сахарной свёклы препаратов на основе микроэлементов [8, 9].

На данный момент наиболее технологичными считаются микроудобрения в хелатной форме, когда микроэлементы находятся в соединениях с комплексообразующими веществами: EDTA (этилен-

диамин-тетрауксусная кислота) и ДТРА (диэтилентриаминпентауксусная кислота). Микроэлементы в хелатной форме при внекорневой подкормке лучше усваиваются растениями и практически не конкурируют друг с другом в растворе (отсутствует эффект антагонизма ионов) в отличие от простых солей этих элементов [10–12].

В качестве внекорневой подкормки используют и биологически активные препараты, в частности гуматы, в основе которых лежат свойства гуминовых кислот образовывать водорастворимые соли с натрием, калием и аммонием. Под действием гуматных препаратов в растении происходит интенсификация физико-химических и биохимических процессов: возрастает энергия клетки, оптимизируются физико-химические свойства протоплазмы, усиливается фотосинтез и дыхание, ускоряется деление клеток. Благодаря внесению гуматов активно развивается корневая система, усиливается корневое питание и поглощение влаги, повышается устойчивость растений к различным болезням и неблагоприятным факторам внешней среды — перепадам температуры, засухе, переувлажнению, сильному ветру [13–14].

На сегодняшний день основная обработка почвы и коррекция минерального питания за счёт внесения внекорневых подкормок являются важными элементами интенсивной технологии возделывания современных гибридов сахарной свёклы, что позволяет одновременно при повышенной урожайности получить сырьё высокого технологического качества, в наибольшей степени отвечающего требованиям переработки.

Цель исследований

В связи с вышеизложенным целью исследований было изучение технологических показателей гибридов сахарной свёклы отечественной и иностранной селекции в зависимости от системы основной обработки почвы и внесения внекорневых подкормок по вегетирующим растениям культуры.

Материалы и методы исследований

Исследования по данной теме проведены в 2019–2020 гг. в стационарном опыте ФГБНУ ВНИИСС им. А.Л. Мазлумова, заложенном в 1985 г. в звене «чёрный пар – озимая пшеница – сахарная свёкла» 9-польного зерносвекловичного севооборота.

Вегетационные периоды свекловичной культуры в 2019 и 2020 гг. характеризовались малым количеством осадков – 206,3 и 135,3 мм соответственно, что на 135,2 и 234,7 мм (или 39,6 и 63,4 %) ниже среднемноголетних значений. Следует также отметить неравномерное подекадное распределение осадков по каждому месяцу исследуемых вегетационных периодов, что не могло не отразиться на формировании качественных характеристик корнеплодов сахарной свёклы.

Изучены две системы обработки почвы:

А – глубокая отвальная обработка (или глубокая вспашка) под

все культуры севооборота: озимую пшеницу по клеверу, ячмень, однолетние травы на глубину 20–22 см, кукурузу и чёрный пар на глубину 25–27 см, сахарную свёклу на глубину 30–32 см по схеме улучшенной зяби;

Г – безотвальная (плоскорезная) обработка под все культуры севооборота – озимую пшеницу по клеверу, ячмень, однолетние травы на глубину 20–22 см, кукурузу и чёрный пар на глубину 25–27 см, сахарную свёклу на глубину 30–32 см.

Почва опытного участка – чернозём выщелоченный среднемощный с содержанием гумуса в пахотном слое 5,6 %, $pH_{\text{вод.}} = 5,5–5,7$.

В качестве основного минерального удобрения применяли азофоску (16:16:16), которую вносили под сахарную свёклу в звене с чёрным паром перед основной обработкой почвы в дозе $N_{160}P_{160}K_{160}$. Навоз использовали в количестве 50 т/га в чёрном пару в звене «пар – озимая пшеница – сахарная свёкла». Всего на 1 га севооборотной площади внесено $N_{59}P_{59}K_{59} + 11$ т навоза.

Методом расщеплённых делянок были заложены варианты с внекорневыми подкормками препаратами из Государственного каталога пестицидов и агрохимикатов, разрешённых к применению на территории Российской Федерации [15]. В качестве микроудобрения в хелатной форме применяли препарат «Здравень-аква», разработанный ООО «Ваше хозяйство» (г. Нижний Новгород, государственный регистрационный номер 1941-10-206-212-0-0-1 от 01.01.2000), в составе которого содержатся (%): N – 3; P – 1,6; K – 5,5; Mg – 0,4; B – 0,006; Mn – 0,008; Zn – 0,004; Cu – 0,005; Mo – 0,001; Fe – 0,01. Микроэлементы Mn, Zn, Cu находятся в форме хелатов.

В качестве микроудобрения в гуматной форме использовали

препарат «Биогумус» (торговая марка «Сила жизни», г. Саратов, государственный регистрационный номер 274-18-451-1 от 21.11.2014), в состав которого входят (%): гуминовые кислоты – 15; фульвокислоты – 15; аминокислоты – 12; витамины – B₁, B₃, B₁₂; глюконовая кислота – 3; полисахариды – 5; гидроксикарбоновые кислоты – 35; N – 8; P₂O₅ – 3; K₂O – 4; Mg – 1; B – 0,5; Co – 0,02; Fe – 1; Mn – 0,6; Mo – 0,02; Zn – 0,8.

Растворы препаратов внекорневых подкормок вносили из расчёта 1 л/га двукратно (первое внесение – в фазу 4–6 пар листьев) с интервалом в две недели.

Повторность опыта трёхкратная, площадь учётной делянки – 36 м². Размещение вариантов систематическое. Агротехника возделывания сахарной свёклы общепринятая для ЦЧР, кроме изучаемого фактора (внекорневая подкормка). В опыте возделывали два гибрида сахарной свёклы – отечественной (РМС-120, ВНИИСС им. А.Л. Мазлумова) и иностранной (Митика, LION SEEDS LTD) селекции.

Схема опыта на обоих гибридах включала в себя следующие варианты:

- 1) контроль – плоскорезная обработка;
- 2) плоскорезная обработка + хелатная подкормка;
- 3) плоскорезная обработка + гуматная подкормка;
- 4) контроль – глубокая вспашка;
- 5) глубокая вспашка + хелатная подкормка;
- 6) глубокая вспашка + гуматная подкормка.

В процессе исследований проводили оценку технологического качества корнеплодов экспресс-методом, предусматривающим получение дигератов на автоматизированной линии Veneta и определение в них на компьютеризированной линии анализа

сахарной свёклы Betalyser сахаристости, содержания калия, натрия и α -аминного азота. На основании полученных данных рассчитывали прогнозируемые потери сахара в мелассе по формуле Брауншвейгского университета, прогнозируемый выход сахара, коэффициент его извлечения.

Результаты исследований и их обсуждение

Технологическая оценка сахарной свёклы на момент уборки показала, что на фоне безотвальной обработки почвы сахаристость в опытных вариантах гибрида РМС 120 составила 18,70–18,98 %, гибрида Митика – 18,83–19,23 %, тогда как на фоне глубокой вспашки она была ниже, достигнув уровня 17,94–18,47 и 18,58–18,87 % соответственно (табл. 1).

Применение в посевах сахарной свёклы хелатного препарата на фоне плоскорезной обработки привело к росту содержания сахара в корнеплодах гибрида РМС 120 на 0,28 абс. %, гибрида Митика – 0,16 абс. % относительно контролей (18,70 и 18,83 % соответственно). На фоне глубокой вспашки при внесении данного препарата выявлено более интенсивное накопление сахарозы у обоих гибридов в сравнении с плоскорезной обработкой. Тем не менее у отечественного гибрида анализируемый показатель максимально превысил значение контрольного варианта на 0,53 абс. % (табл. 2).

При обработке вегетирующих растений гуматным препаратом наибольшее увеличение сахаристости наблюдалось у гибрида Митика на фоне безотвальной обработки почвы, где отклонение от контроля составило 0,40 абс. %. На фоне глубокой вспашки с данным препаратом исследуемый показатель у обоих образцов практически одинаково превысил значения соответствующих контролей (на 0,22–0,27 абс. %).

Таблица 1. Технологическое качество современных гибридов сахарной свёклы в зависимости от внекорневой подкормки и способа основной обработки почвы (2019–2020 гг.)

Исследуемые параметры	Вариант					
	Контроль		Хелат		Гумат	
	РМС 120	Митика	РМС 120	Митика	РМС 120	Митика
Плоскорезная обработка						
Сахаристость, %	18,70	18,83	18,98	18,99	18,85	19,23
Содержание Na ⁺ , ммоль/100 г свёклы	0,37	0,35	0,40	0,41	0,42	0,30
Содержание K ⁺ , ммоль/100 г свёклы	3,54	3,21	3,80	3,49	4,06	2,71
Содержание α -аминного азота, ммоль/100 г свёклы	2,73	2,00	3,18	2,29	3,57	1,47
Потери сахара в мелассе, %	1,60	1,38	1,75	1,50	1,92	1,19
Выход сахара, %	16,10	16,45	16,23	16,49	15,93	17,04
Коэффициент извлечения сахара, %	86,10	87,36	85,51	86,83	84,51	88,61
Глубокая вспашка						
Сахаристость, %	17,94	18,58	18,47	18,87	18,21	18,80
Содержание Na ⁺ , ммоль/100 г свёклы	0,35	0,40	0,29	0,49	0,43	0,45
Содержание K ⁺ , ммоль/100 г свёклы	3,28	3,54	2,95	3,78	3,66	3,50
Содержание α -аминного азота, ммоль/100 г свёклы	1,81	1,92	1,46	2,40	2,09	2,31
Потери сахара в мелассе, %	1,35	1,41	1,22	1,57	1,47	1,51
Выход сахара, %	15,59	16,17	16,25	16,30	15,74	16,29
Коэффициент извлечения сахара, %	86,90	87,03	87,98	86,38	86,44	86,65

На фоне плоскорезной обработки почвы при применении хелатного препарата «Здравень-аква» в корнеплодах анализируемых гибридов выявлено увеличение содержания всех мелассообразующих несахаров в сравнении с соответствующими контролями, что привело к достоверному повышению потерь сахара в мелассе на 0,15 (РМС 120) и 0,12 абс. % (Митика), снижению извлекаемости сахарозы из сырья на 0,59 (РМС 120) и 0,53 абс. % (Митика), в результате чего выход сахара несущественно превысил значения контролей (на 0,04–0,13 абс. %). На фоне глубокой вспашки отмечено положительное действие

данного препарата на отечественный гибрид, заключающееся в снижении всех мелассообразователей (Na⁺ – на 17,1 %; K⁺ – на 10,1 %; α -аминного азота – на 19,3 %) относительно показаний соответствующего контроля – 0,35; 3,28 и 1,81 ммоль/100 г свёклы, что позволило получить достоверное превышение прогнозируемого выхода сахара на 0,66 абс. % и коэффициента его извлечения на 1,08 абс. %. У иностранного гибрида при данных агротехнических приёмах наблюдалось увеличение количества всех мелассообразующих веществ относительно контроля (Na⁺ – на 22,5 %; K⁺ – на 6,8 %; α -аминного

Таблица 2. Отклонение технологических показателей сахарной свёклы в вариантах с внекорневыми подкормками от соответствующих контрольных вариантов

Исследуемые параметры	Отклонение технологических показателей от значений соответствующих контрольных вариантов			
	Хелат		Гумат	
	РМС-120	Митика	РМС-120	Митика
Плоскорезная обработка				
Сахаристость, абс. %	+0,28	+0,16	+0,15	+0,40
Содержание Na ⁺ , ммоль/100 г свёклы (%)	+0,03 (+8,1)	+0,06 (+17,1)	+0,05 (+13,5)	-0,05 (-14,3)
Содержание K ⁺ , ммоль/100 г свёклы (%)	+0,26 (+7,3)	+0,28 (+8,7)	+0,52 (+14,6)	-0,50 (-15,6)
Содержание α-аминного азота, ммоль/100 г свёклы (%)	+0,45 (+16,5)	+0,29 (+14,5)	+0,84 (+30,8)	-0,53 (-26,5)
Потери сахара в мелассе, абс. %	+0,15	+0,12	+0,32	-0,19
Выход сахара, абс. %	+0,13	+0,04	-0,17	+0,59
Коэффициент извлечения сахара, абс. %	-0,59	-0,53	-1,59	+1,25
Глубокая вспашка				
Сахаристость, абс. %	+0,53	+0,29	+0,27	+0,22
Содержание Na ⁺ , ммоль/100 г свёклы (%)	-0,06 (-17,1)	+0,09 (+22,5)	+0,08 (+22,9)	+0,05 (+12,5)
Содержание K ⁺ , ммоль/100 г свёклы (%)	-0,33 (-10,1)	+0,24 (+6,8)	+0,38 (+11,6)	-0,04 (-1,1)
Содержание α-аминного азота, ммоль/100 г свёклы (%)	-0,35 (-19,3)	+0,48 (+25,0)	+0,28 (+15,5)	+0,39 (+20,3)
Потери сахара в мелассе, абс. %	-0,13	+0,16	+0,12	+0,10
Выход сахара, абс. %	+0,66	+0,13	+0,15	+0,12
Коэффициент извлечения сахара, абс. %	+1,08	-0,65	-0,46	-0,38

азота – на 25,0 %), что в итоге вызвало ухудшение извлекаемости сахарозы на 0,65 абс. %.

Внекорневая подкормка вегетирующих растений гуматным препаратом на фоне плоскорезной об-

работки почвы у гибрида Митика привела к снижению содержания мелассообразователей (Na⁺ – на 14,3 %; K⁺ – на 15,6 %; α-аминного азота – на 26,5 %), а следовательно, и потерь сахарозы в мелассе на 0,19 абс. %. При расчёте прогнозируемых технологических показателей исследуемого образца сахарной свёклы получен выход сахара, достоверно (на 0,59 абс. %) превышающий контроль (16,45 %) при лучшей извлекаемости сахарозы (на 1,25 абс. %). У иностранного гибрида на глубокой вспашке и у гибрида РМС 120 на обоих фонах обработки почвы с применением гуматного препарата «Биогумус» потери сахара в мелассе достоверно превысили соответствующие контроли (на 0,10–0,32 абс. %). В итоге извлекаемость сахарозы в данных вариантах с внекорневой подкормкой была хуже контролей на 0,38–1,59 абс. %, а полученный выход сахара оказался практически на уровне вариантов без подкормки.

Заключение

Таким образом, в результате комплексной оценки качества сахарной свёклы в исследуемых вариантах установлено влияние на технологические показатели таких агротехнических приёмов, как внекорневые подкормки и система основной обработки почвы. Применение хелатного препарата на фоне глубокой вспашки у гибрида РМС 120 способствовало достоверному повышению сахаристости на 0,53 абс. %, прогнозируемого выхода сахара – на 0,66 абс. % при снижении его потерь в мелассе на 0,13 абс. % и улучшении извлекаемости сахарозы при переработке корнеплодов на 1,08 абс. % относительно соответствующего контрольного варианта. Под действием гуматного препарата на фоне плоскорезной обработки у гибрида Митика отмечено увеличение сахаристости на 0,40 абс. %,

прогнозируемого выхода сахара на 0,59 абс. % и коэффициента его извлечения на 1,25 абс. % при снижении мелассообразующих несахаров в сравнении с контролем.

Список литературы

1. *Ионицей, Ю.С.* Результаты испытаний гибридов сахарной свёклы / Ю.С. Ионицей, Ю.О. Ременюк // Вісник цукровиків України. – 2013. – № 11 (90). – С. 18–21.

2. Адаптивно-ландшафтные системы земледелия Воронежской области / под общ. ред. А.В. Гордеева. – Воронеж : Кварта, 2013. – 446 с.

3. *Путилина, Л.Н.* Оценка влияния агротехнических факторов на продуктивность гибридов сахарной свёклы отечественной и зарубежной селекции / Л.Н. Путилина, А.В. Курындин // Сахарная свёкла. – 2018. – № 6. – С. 18–20.

4. *Записоцкий, Д.Н.* Способы основной обработки почвы и продуктивность сахарной свёклы / Д.Н. Записоцкий, С.М. Муханова // Сахарная свёкла. – 2015. – № 10. – С. 30–32.

5. *Рымарь, С.В.* Оптимизация системы удобрений и способов основной обработки для повышения урожайности корнеплодов / С.В. Рымарь, В.М. Гармашов // Сахарная свёкла. – 2009. – № 5. – С. 6–7.

6. *Минеев, В.Г.* Агротехника / В.Г. Минеев, В.Г. Сычёв, Г.П. Гамзиков и [др.]. – М. : Изд-во ВНИИА им. Д.И. Прянишникова, 2017. – 854 с.

7. *Минакова, О.А.* Эффективность различных видов подкормки сахарной свёклы в ЦЧР / О.А. Минакова, П.А. Косякин, Л.В. Александрова // Сахар. – 2019. – № 3. – С. 52–55.

8. *Ивановский, М.Н.* Роль микроудобрений в формировании продуктивности в условиях Центрального Черноземья / М.Н. Ивановский, К.Л. Родионов, А.В. Малы-

хин // Сахарная свёкла. – 2013. – № 1. – С. 27–29.

9. *Булдыкова, И.А.* Влияние микроудобрений на урожайность и качество корнеплодов сахарной свёклы / И.А. Булдыкова, А.Х. Шеуджен // Научный журнал КубГАУ. – 2014. – № 98 (04).

10. *Заришняк, А.С.* Роль микроудобрений в повышении продуктивности сахарной свёклы / А.С. Заришняк, О.П. Стрилец // Сахарная свёкла. – 2013. – № 4. – С. 10–12.

11. *Путилина, Л.Н.* Формирование технологического качества корнеплодов сахарной свёклы под действием внекорневых подкормок / Л.Н. Путилина, Д.С. Гаврин, Н.Г. Кульнева // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. – 2020. – № 1. – С. 49–58.

12. *Путилина, Л.Н.* Влияние микроудобрений в хелатной фор-

ме на технологическое качество и продуктивность сахарной свёклы в условиях ЦЧР / Л.Н. Путилина, П.А. Косякин, Н.А. Лазутина // Сахар. – 2018. – № 3. – С. 42–45.

13. *Грехова, И.В.* Гуминовые регуляторы роста и развития растений / И.В. Грехова // Растениеводство. – 2008 – № 1. – С. 12.

14. *Гаврин, Д.С.* Экспериментальный состав комплексного удобрения для сахарной свёклы / Д.С. Гаврин, И.И. Бартенев // Наука – свекловодству: Сб. научн. тр., посв. 95-летию ФГБНУ ВНИИСС им. А.Л. Мазлумова. – Воронеж : Воронежский ЦНТИ филиал ФГБУ «РЭА» Минэнерго России, 2017. – С. 171–175.

15. Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешённых к применению на территории Российской Федерации. Ч. II. Агрохимикаты. Изд. официальное. – М. : Минсельхоз России, 2019. – 51 с.

Аннотация. В статье представлены результаты исследований влияния внекорневых подкормок и различных систем основной обработки почвы на технологическое качество сахарной свёклы. Выявлено, что для наиболее успешной реализации генетического потенциала отечественного гибрида РМС 120 эффективной являлась обработка вегетирующих растений хелатным препаратом на фоне глубокой вспашки, для иностранного гибрида Митика – обработка гуматным препаратом на фоне плоскорезной обработки почвы. В результате применения данных агротехнических приёмов отмечено снижение количества мелассообразующих несахаров и потерь сахара в мелассе и, как следствие, повышение выхода сахара и улучшение его извлекаемости при переработке корнеплодов в сравнении с контрольными вариантами без подкормок. Данная закономерность в большей степени проявилась на гибриде отечественной селекции.

Ключевые слова: сахарная свёкла, внекорневые подкормки, основная обработка почвы, сахаристость, мелассообразующие несахара, выход сахара, коэффициент извлечения сахара.

Summary. In the paper, the results of studies on influence of foliar applications and various main tillage systems upon sugar beet technological quality are presented. It has been revealed that the chelate chemical treatment of vegetating plants with deep plowing background is effective for the most successful realization of the domestic hybrid RMS 120 genetical potential. The humate chemical treatment with disk tillage background has the same effect on the foreign hybrid Mitika. Using of these agricultural methods has resulted in decrease of molasses-forming non-sugars and molasses sugar losses and, as a consequence, increase of sugar output and improvement of its extraction ability when processing in comparison with the control variants without additional fertilizing. This regularity has revealed itself in the domestic hybrid to a greater extent.

Keywords: sugar beet, foliar applications, main tillage, sugar content, molasses-forming non-sugars, sugar output, sugar extraction coefficient.

Итоги производственного сезона 2020/21 г. сахарного бизнес-направления Группы компаний «Русагро»

На сахарных заводах Группы компаний «Русагро» завершился сезон переработки сахарной свёклы. Впервые производственный сезон прошёл в условиях повышенного режима санитарной безопасности из-за пандемии COVID-19. В минувшем сезоне сотрудники сахарного бизнес-направления переработали 3,7 млн т сахарной свёклы.

В прошедшем сезоне сахарные заводы отработали до 108 дней. Первыми приступили к переработке сладкого корнеплода на Никифоровском сахарном заводе, сразу за ним в течение нескольких дней дали старт и другие предприятия.

Суммарно девять сахарных заводов «Русагро» произвели 622,7 тыс. т сахара. В сравнении с прошлым сезоном снижение производства составило 30 %. Основными причинами стали недостаток сырья, сокращение уборочных площадей и снижение урожайности свёклы из-за недостаточного количества влаги в период вегетации культуры и других неблагоприятных погодных условий. Площади посевов сахарной свёклы в Российской Федерации в 2020 г. сократились на 19 % относительно 2019 г. В то же время сахаристость свёклы оказалась рекордной – 19,14 % против 18,02 % годом ранее. Выход сахара на заводах «Русагро» повысился до 16,7 % с 14,4 %. Это частично компенсировало сокращение сбора. В 2020 г. сезон переработки начался на две недели позже и из-за

недостатка сырья сахарные заводы «Русагро» остановились на месяц раньше, чем в 2019 г.

Прошедший сезон оказался непростым для заводчан из-за COVID-19 и погодных условий, повлиявших на урожай сахарной свёклы. О том, как справлялись коллективы предприятий с вызовом времени, какие производственные проблемы при этом решались, читайте в нашей статье.

Знаменский сахарный завод

«Подводя итог работы завода в сезоне переработки свёклы, хотелось бы резюмировать, что с учётом всех проблем удалось добиться определённых положительных результатов, таких как повышение технической надёжности оборудования завода, снижение водопотребления и водоотведения, стабильная работа жомосушильного отделения. Для того чтобы осуществлять поставки мировым лидерам производства и продаж, завод прошёл за сезон переработки более 10 аудитов наших клиентов», – поделился директор завода Виктор Торопов.

Сахар со Знаменского завода отправляется практически на все фабрики по производству кондитерских изделий и напитков, таких как Pepsi, Danon, Nestle, Mars, «Келлогг Рус», Kerry Foods и многих других.

Жердевский сахарный завод

«Наши планы изменились из-за сухой и жаркой погоды: роста корня, на который надеялись в сентябре и октябре, не произошло. Но по сахаристости показатели превзошли все наши ожидания. Дигестия принятой на Жердевский завод сахарной свёклы составила 21,2 %. И судя по отчёту Союза сахаропроизводителей России, всего три российских сахарных завода преодолели планку в 21 %, два из них относятся к «Русагро» – Кшенский Курской области и наш, Жердевский. Засуха



стала причиной проблем с качеством сырья. При копке сахарной свёклы на ней оставалось много комков земли. Но мы находили общий язык с хозяйствами, которые предпринимали двойную, тройную перевалку свёклы на полях, чтобы избавиться от них. В итоге сообща справились с этой сложной ситуацией», — комментирует Владимир Крюков, директор Жердевского сахарного завода.

Никифоровский сахарный завод

Старт сезона переработки на Никифоровском заводе состоялся 4 сентября, в ноябре завод отметил юбилей — 55 лет! «В начале переработки вышли на плановую производительность в 7 тысяч тонн, но по ходу сезона снизили суточную производительность в связи с высокой дигестией сахарной свёклы. Считаю, что вся команда завода справилась со своими задачами, но предстоит серьёзная подготовка к следующему сезону, так как необходимо будет реализовать несколько крупных проектов и учесть проблемы прошедшего сезона», — отмечает Андрей Соломатин, директор завода.

Отрадинский сахарный комбинат

О том, как проходил сезон на «Отраде», рассказал директор предприятия Алексей Чесноков. «Благодаря высокой дигестии сахарной свёклы — 19,2 % при обычных для нашего региона 17 % — и ответственному подходу к своей работе коллектива сахарного комбината цель по производству товарного сахара была выполнена на 99 %. Основными проблемами сезона переработки были повышенная загрязнённость свёклы травой, которая при поступлении в свеклоперерабатывающее отделение доставляла большое количество проблем операторам моек и свеклорезок, но наши коллеги из сельхознаправления «Русагро» пошли навстречу заводчанам и увеличили количество циклов

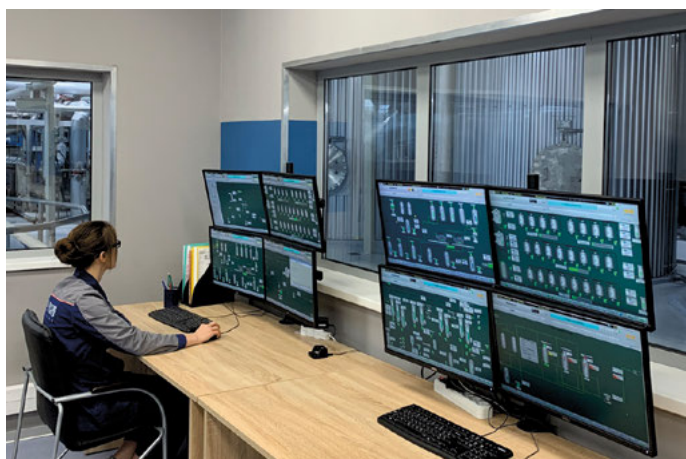


очистки сырья на полях, снизив тем самым количество простоев и поломок. Вторым существенным фактором в середине сезона была приёмка и переработка некондиционной сахарной свёклы с гнилью от 5 до 30 % в объёме более 40 тысяч тонн. Это был вызов не только сырьевой службе — принять сырьё и не ухудшить его качественные показатели при хранении, но и в большей степени для производственной службы — выработать из такой свёклы не только максимально возможное количество сахара и выдержать все качественные показатели сахара категории ТС2, с чем они успешно справились. В условиях жёстких карантинных мер коллектив предприятия не допустил распространения коронавирусной инфекции на заводе — за сезон-2020 не было зафиксировано ни одного случая заражения сотрудников предприятия».

Чернянский сахарный завод

В 2020 г. в связи с поздней остановкой экстрактного сезона запуск завода был произведён 21 сентября, когда все сахарные заводы «Русагро» отработали уже более десяти дней.

«В начале производственного сезона мы столкнулись с затруднённой переработкой, связанной с высокой дигестией свёклы и пропускной способностью выпарки. В результате этого среднесуточная производительность составила 4700 тонн при плановой мощности 5500 тонн в сутки, что продлило сезон переработки до конца декабря. В прошлом году был запущен проект по бестарному хранению сахара в силосе объёмом 60 тысяч тонн. Проект по получению экстракта из мелассы. Получено дополнительно сахара 73 тысяч тонн. В связи с запуском новых проектов увеличилось количество рабочих мест с привлечением молодых, перспективных сотрудников. В этом году планируется запуск проекта по получению сахара категории «Экстра», — делится результатами директор завода Светлана Деордица.



«Ника»

Производственный сезон на сахарном заводе «Ника» начался 6 сентября, а завершился 22 ноября. Рассказывает Наталья Карпачёва, исполняющая обязанности директора: «В условиях пандемии завод отработал слаженно. Сотрудники соблюдали все необходимые меры для предотвращения заражения COVID-19. По итогам сезона у нас самый низкий расход угля в компании «Русагро». На нашем заводе был произведён экспериментальный сахар с размером кристалла 3–5 мм. В цехе прессовки и фасовки произвели партию сахара со вкусом лимона, смородины, корицы, мяты, мандарина. «Ника» — это кузница кадров. За последний год трое наших руководителей, достигнув высоких результатов в своей профессиональной деятельности, перешли на вышестоящую должность. Согласно плану развития преемников сейчас они трудятся на курских сахарных заводах. Кроме этого, четверо операторов уехали в Аткарск Саратовской области, чтобы принять участие в работе на линиях и наладке оборудования нового цеха по производству майонезных соусов, относящегося к масложировому бизнес-направлению компании «Русагро».

«Валуйки»

В числе первых — 5 сентября — стартовал сезон переработки на Валуйском сахарном заводе. Завершился он 27 ноября. Об итогах работы сообщает Эдуард Анисимов: «По итогам сезона 2020 года нам не удалось достичь показателя по объёму заготовки свёклы. Уровень сахаристости сахарной свёклы составил 20,03 %. И это позволило достичь лучшего в своей истории производственного результата по выходу сахара — 17,4 %. Но стоит отметить, что мы учли ошибки прошлого сезона, что позволило улучшить свои производственные показатели. На сегодняшний день есть проблемы с выполнением цели по расходу условного топлива. Безусловно, мы провели глубокий анализ этого показателя, разработали мероприятия и будем их реализовывать. Понятно, что год финансовый для нас ещё не завершён, тем не менее уже сегодня мы можем зафиксировать, что стартовые усилия сделаны неплохие, даже скажу хорошие, и, надеюсь, по окончании покажем хороший результат!»

«Кривец»

В связи с обновлением управляющего персонала в производственной службе первые недели производственного сезона на «Кривце» дались нелегко, но в последующем процесс переработки стабилизировался.

Рассказывает Вячеслав Нагорский, директор завода: «Выработка сахара составила 57 тысяч тонн,

практически половина этого объёма загружена в силосы для хранения и отгрузки в весенне-летний период. На данный момент заключён ряд договоров с основными поставщиками сахарной свёклы по обеспечению сырьём нашего завода в период переработки 2021 финансового года. Наша задача — сделать правильные выводы по итогам работы в предыдущем сезоне, реализовать разработанные мероприятия, обучить персонал и выполнить поставленные планы».

Кшенский сахарный комбинат

Несмотря на все трудности, 9 сентября на свеклоприёмный пункт прибыла первая машина со свёклой. Содержание сахарозы в первой машине составило 23,6 %. Высокая сахаристость заставила команду Кшенского сахарного завода скорректировать планы по суточной производительности, что, в свою очередь, отразилось на графике приёмки (необходимо было кардинально корректировать объёмы суточной приёмки). Здесь оперативно сработала сырьевая служба на переговорах со свеклосдатчиками.

Итоги комментирует Игорь Смотров, директор предприятия: «Объёмы производства прошедшего сезона получили следующие: выработано сахара 60 тысяч тонн; поставки осуществлялись на крупные кондитерские фабрики, такие как концерн «Бабаевский», КОНТИ-РУС, «Фес Продукт», «Сладуница», «Красный Октябрь», «Невский кондитер», компания «Дукат», «Алексеевский МКК». Выработанный гранулированный жом — 16 тысяч тонн — был отгружен в полном объёме на экспорт. Эти показатели свидетельствуют о слаженной работе всего коллектива предприятия, эффективном управлении руководителями и максимальной вовлечённости персонала».

Стоит отметить техническую надёжность сахарных заводов в производственном сезоне. Показатель технической составляющей надёжности повысился, время аварийных простоев снизилось более чем на 20 %. Это связано как с качеством проведённого до сезона ремонта, так и с выполнением ежедневного текущего обслуживания и высокой скоростью устранения возникших во время работы аварийных ситуаций.

Сразу после завершения производственного сезона на заводах начался ремонтный период. Наиболее активная стадия ремонтных работ на заводах, кроме «Чернянки» и «Знаменки», начинается с марта. Период межсезонья на сахарных заводах — не менее жаркая пора. Ремонт расписан буквально по неделям, чтобы к середине августа все цеха и отделения были в полной боевой готовности.

Материал подготовлен
А.А. ПОЛОНСКОЙ

Эффективность переработки сахарной свёклы в зависимости от потерь сахара при хранении корнеплодов

Часть 3. Химико-фитопатологические показатели сахарной свёклы механизированной уборки после хранения в кагатах

Л.И. ЧЕРНЯВСКАЯ (e-mail: li_ch@ukr.net), **Ю.А. МОКАНЮК**
ИПР НААН Украины
В.Н. КУХАР, А.П. ЧЕРНЯВСКИЙ
ООО «ФИРМА «ТМА»

Введение

Проблема сохранности технологических качеств сахарной свёклы является весьма актуальной. Широко используемая в свекловичном производстве новая технология возделывания сахарной свёклы, включая комплексную механизацию уборочных и погрузочно-транспортных работ, представляется большим достижением сельскохозяйственной науки и практики. Она позволила почти полностью ликвидировать тяжёлый физический труд в свекловодстве, расширить посевные площади, сократить материальные и финансовые затраты, повысить экономическую эффективность свекловичного производства. Однако на данной стадии технического уровня механизированной уборки возникли особенности физического состояния и технологических качеств сырья, оказывающие существенное влияние на ход его хранения и переработки.

Как установлено многолетними наблюдениями научных учреждений, важнейшие технологические особенности сахарной свёклы, убираемой механизированными способами, таковы:

- значительная загрязнённость землёй, зелёной массой (ботва, черешки листьев) и другими балластными примесями;
- сильные ранения, повреждения и деформация свекловичных корнеплодов при механизированных операциях по их уборке и погрузке в транспортные средства [7–10,12].

Перечисленные особенности свекловичного сырья механизированной уборки обусловили следующие нежелательные процессы при его хранении: ослабление природной устойчивости; интенсификация микробиологических поражений; повышенная ак-

тивность гидролитических процессов; прорастание и усиление дыхания корнеплодов, что безусловно влечёт за собой увеличение потерь сахарозы; более интенсивное снижение важнейших показателей технологических качеств свёклы, в том числе увеличение содержания редуцирующих веществ, вредного азота и коллоидов, уменьшение натуральной щёлочности сока I сатурации, снижение чистоты очищенного сока, термоустойчивости и других показателей [2–5]. В результате переработки такого сырья снижение технико-экономических показателей сахарных заводов становится неизбежным. В частности, потери сахара в мелассе увеличиваются на 0,4–0,5 % к массе свёклы, а выход сахарозы снижается.

Состояние вопроса по технологическим качествам сырья и его хранению

При непрерывном росте оснащённости свеклоуборочных хозяйств уборочной техникой нередко допускается чрезмерно форсированная уборка свёклы в ранний осенний период и большие временные интервалы между копкой и вывозом корнеплодов. Значительная часть свёклы поступает при этом на приёмочные пункты сахарных заводов незрелой, сильно увядшей при температуре наружного воздуха 25–30 °С, особенно на тех перерабатывающих предприятиях, которые начинают сезон в конце июля – начале августа. Производственная практика убедительно подтверждает, что увядшая свёкла при хранении теряет сахара в три раза больше, чем корнеплоды с нормальным тургором. Кроме того, она быстро загнивает и плохо перерабатывается [14–16].

Хранение сахарной свёклы на приадающем свеклоуборочном пункте или в полевых кагатах всегда было одной из

наиболее сложных проблем сахарной промышленности. Корнеплод является живым организмом со своими процессами обмена. Эти процессы необходимо правильно и своевременно регулировать, создавая условия хранения, предотвращающие появление микробной порчи и тормозящие прорастание.

Современные условия хранения значительно усложнились. В связи с механизацией уборки и складированием сахарной свёклы существенно изменились физические качества сырья: помимо высокой загрязнённости землёй, ботвой и другими балластными примесями (до 15–20 %) наблюдается значительное механическое травмирование корнеплодов (до 40–50 %). Через места ранений в них проникают микроорганизмы, что способствует развитию микробиологических процессов при последующем хранении. Значительно изменился и характер повреждений. Высокий уровень механизации транспортных и погрузочно-разгрузочных операций приводит к тому, что в кагат поступает свёкла с большим количеством других сильных повреждений, нередко приводящих к полной деформации корнеплодов, которые, быстро загнивая, создают очаги кагатной гнили. Сахарные заводы получают свёклу со значительным количеством несрезанных головок, а наличие головок и черешков листьев увеличивает склонность корнеплодов к прорастанию в кагатах, что снижает чистоту свекловичного сока.

Технико-экономические показатели свеклосахарного производства в значительной степени зависят от качества сырья. Наличие в перерабатываемой свёкле 1–2 % гнилой массы уже заметно сказывается на процессе получения и выходе сахара. Микробиологическая порча вызывает резкое уменьшение содержания сахара в свёкле, накопление вредного азота и значительное ухудшение других её технологических показателей: затрудняется изрезывание корнеплодов в стружку, нарушается протекание процессов на диффузии (газообразование, усиление пенообразования). Замедляется варка утфеля, кристаллизация, фуговка сахара. При значительном количестве гнилой массы в перерабатываемом сырье производительность завода может уменьшиться на 20–30 % по сравнению с плановой [17, 18].

Существует прямо пропорциональная зависимость между количеством поранений, образованием кагатной гнили и величиной потерь сахара при хранении. Здоровые корнеплоды имеют в два-три раза меньше гнилой массы при хранении, чем повреждённые.

Влияние повреждений на величину потерь сахара при хранении не является постоянным и зависит от ряда причин. Одинаковая травма, нанесённая вялой и свежей свёкле, в первом случае спровоцирует в полтора раза больший процент заболеваний. Потери

массы корнеплодов за период хранения в большой мере зависят от степени повреждения. Даже совершенно здоровые теряют при хранении сахар и накапливают редуцирующие вещества. В клетках же, граничащих с местами поранений, инверсия сахарозы протекает значительно активнее.

Во всём сложном комплексе физиологических процессов, протекающих в корнеплоде свёклы при хранении, важным звеном является дыхательный газообмен, так как в основе и прорастания, и устойчивости лежит синтез биологически активных веществ, связанных с потреблением энергии, образующейся при дыхании. Потери сахара, связанные с дыханием здоровой свёклы, довольно стабильны и относительно невелики. На интенсивность дыхания и потери сахара оказывает влияние ряд факторов: условия вегетации, сортовые особенности, поранения, колебания температур при хранении и др. Температура является самым главным внешним фактором, влияющим на дыхание, так как в пределах от 5 до 30 °С показатели дыхания удваиваются или утраиваются. При температурах около 20–25 °С, что является обычным для хранения свёклы в сентябре, потери сахара возрастают в пять-шесть раз. Повышенные температуры, кроме того, значительно усиливают микробиологические процессы в корнеплодах, что сопряжено с их загниванием и резким увеличением потерь сахара. На интенсивность дыхания существенно влияет не только величина температуры, но и её стабильность. Резкая смена температуры стимулирует дыхание в среднем на 30 %.

Значительное влияние на дыхание свёклы и связанную с этим потерю сахара оказывает количество воды, содержащееся в ней к моменту уборки. Интенсивность дыхания коррелирует с увеличением степени подвяленности корнеплодов. В числе факторов, влияющих на результаты хранения, большая роль принадлежит тургорному состоянию корнеплодов. Увядание сопровождается повышением активности инвертазы, потерями массы свёклы [20].

Водный баланс растительных тканей тесно связан с устойчивостью, так как при усиленном испарении на коже образуются мелкие трещины, через которые проникают микроорганизмы.

В связи с переходом на механизированные способы ведения свекловодства, особенно уборки, повышенную актуальность для сахарной промышленности приобретают вопросы повышенной загрязнённости свёклы, при которой создаются условия, благоприятные для её прорастания в кагатах. Прорастание отрицательно влияет как на величину потерь, так и на степень устойчивости свёклы по отношению к микроорганизмам. Оно выражается в появлении ростков из спящих почек и сопровождается усилением дыхания, потерей сухих веществ, более интенсивным

выделением тепла, изменением технологических свойств. Особенно благоприятствует прорастанию наличие на корнеплодах несрезанной головки с черешками листьев и спящими почками. Степень прорастания зависит от зрелости корнеплода, атмосферных условий в период вегетации и хранения, загрязнённости, способа обрезки головок, режимов хранения и пр. Таким образом, свёкла механизированных способов уборки характеризуется рядом особенностей, приводящих в первую очередь к развитию микробиологических процессов и усиленному прорастанию при хранении [21–25].

Для эффективной переработки сырья в свеклосахарном производстве проблемы хранения сахарной свёклы и снижения потерь сахарозы в этих процессах являются чрезвычайно актуальными. В настоящее время во многих свеклосеющих странах мира наблюдается ухудшение качества свекловичного сырья. Несмотря на наличие парка высокопроизводительной ботво- и корнеуборочной техники и высокоэффективных погрузчиков, на приёмные пункты сахарных заводов поступает сырьё со значительным количеством корнеплодов, повреждённых рабочими органами уборочных машин, а также с повышенным содержанием ботвы, земли и растительных остатков, сорняков, вследствие чего снижается способность свёклы к длительному хранению, ухудшаются показатели при переработке, увеличиваются потери сахарозы [7–9, 16, 19, 27, 29, 30]. Как результат, остро встаёт проблема снижения потерь сахара при хранении сахарной свёклы.

По литературным источникам [28], во Франции при валовом сборе 33 млн т потери при хранении составляют 100 тыс. т, или 0,3 %. В денежном выражении – это 100 млн франков, или 175 франков на 1 га. Среднесуточные потери сахара в период хранения в Англии составляют 160 г/т, в Ирландии – 200, во Франции – 400, в Германии – 450, в США – более 450 г/т [21, 25].

В результате научных исследований, выполненных на Украине в 80-х гг. прошлого века, по хранению свёклы в производственных кагатах были получены данные, приведённые в таблице.

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 1,9 и 1,2 раза [3].

Для определения структуры потерь сахарозы в период от приёмки свёклы до получения готовой продукции наиболее достоверным методом является проведение уточнённого контроля и учёта производства

в условиях реального завода. Это очень трудоёмкая и специфическая научная работа, которая осуществляется в отрасли на специально выбранном перерабатывающем предприятии, которое успешно функционирует и имеет комплект современного эффективного оборудования. Такие исследования проводятся при изменении набора сортов и гибридов, смене качества свёклы, условий её уборки, методов и длительности её хранения, изменения комплекта оборудования в технологической схеме, длительности производственных сезонов и др. Они требуют большого количества научных сотрудников для тщательного контроля правильного и объективного учёта производства, в частности определения массы свёклы, её сахаристости, анализа и контроля продуктов по верстату, учёта количества и качества готовой продукции, продуктов незавершённого производства, полупродуктов и отходов производства.

Подобные изыскания являются основанием для пересмотра нормативов на всех участках технологического процесса:

- при хранении свёклы в полевых условиях и на при заводских свеклопунктах в зависимости от длительности хранения (краткосрочное, средних сроков и длительное), видов уборки (поточный и поточно-перевальный);
- при гидротранспортировке и сухой подаче на переработку;
- для отдельных видов машин (мойки барабанного типа, кулачковой, ролико-форсуночной);
- при осуществлении процесса экстракции диффузионным или диффузионно-прессовым методом, с глубоким прессованием жома и возвратом в процесс жомо-прессовой воды или без прессования жома, в зависимости от переработки свёклы различного качества;
- при процессе дефекационной очистки и разделении сока и суспензии – на отстойниках различных конструкций или быстродействующих фильтрах-сгустителях.

Важным показателем эффективности сахарного производства является содержание сахара в мелассе, которое зависит от качества свёклы, удаления несахаров в процессе очистки и набора оборудования для

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 хранения	0,100	0,022
Длительное	0,065	0,018
II полугодие (средние данные)	0,082	0,020
I полугодие	0,066	0,018

повышения эффекта кристаллизации, в частности центрифуг с высоким фактором разделения и вертикальных кристаллизаторов последней ступени кристаллизации.

Нами в промышленных условиях были проведены исследования влияния повреждений, наносимых корнеплодам ботво- и корнеуборочными машинами, погрузчиками и свеклоукладчиками, на величину потерь свекломассы и сахарозы, на химико-фитопатологические показатели при хранении, а также на результаты переработки такого сырья [21, 25].

Методика проведения исследований

Результаты хранения свёклы в промышленных кагатах зависят от многих факторов (возделываемых сортов, агротехники выращивания культуры, погодно-климатических условий, сроков укладки и длительности хранения корнеплодов и т. д.), которые не учитываются, а объективный контроль количества сильно механически повреждённых корнеплодов по массовым пробам затруднён в период интенсивного поступления свекловичного сырья.

Специальные исследования по хранению свёклы в кагатах на сеточных пробах, уложенных в контейнеры. С целью выяснения реальных потерь сахарозы и массы свёклы при хранении для последующей разработки норм потерь свекломассы и сахарозы в зависимости от количества сильно механически повреждённых корнеплодов и рекомендаций по их снижению, а также для определения изменений химико-фитопатологических показателей свёклы после хранения такого сырья были проведены специальные комплексные исследования среднесуточных потерь сахарозы и свекломассы при хранении сеточных проб свёклы с различной степенью сильно механически повреждённых корнеплодов от 0 до 30 %, нанесенных ботво- и корнеуборочными машинами, погрузчиками и свеклоукладчиками, в кагатах.

Исследования проводились на специально сформированных сеточных пробах, укладываемых в заводских кагатах по их сечению. Для исключения дополнительных повреждений корнеплодов, уже уложенных в сетки, свёклой, падающей после стрелы свеклоукладчика, все сеточные пробы укладывались в закрывающиеся контейнеры, которые имели размеры 550×550×650 мм и были специально изготовлены на заводе из угловой стали 45×45 мм и сетки диаметром проволоки 5 мм с ячейкой 50×50 мм. Контейнер является надёжной защитой корнеплодов от повреждений при укладке и заборе свёклы из кагата тракторной лопатой и не создаёт препятствий для циркуляции воздуха. Такая методика позволила избежать повреждений корнеплодов и дала возможность повысить точность определения всех показателей.

На основании полученных ранее результатов для этих исследований были выбраны следующие варианты: свёкла ручной копки; корнеплоды механизированной уборки без сильных повреждений; от 1 до 5,0 %; от 5,1 до 10 %; от 10,1 до 12 %; от 12,1 до 15 %; от 15,1 до 20 %, от 20,1 до 25 %; от 25,1 до 30 % корнеплодов со значительными механическими повреждениями в пробе, всего 9 вариантов. Масса каждой сеточной пробы не менее 12 кг. Каждый из исследуемых вариантов формировался в 22-кратной повторности, из которых 4 сеточные пробы свёклы направляли на определение исходных показателей сахаристости. Остальные 18 проб укладывали в 6 точках по сечению кагата [31, 32]. Следовательно, в каждой исследуемой точке кагата было по 3 сеточные пробы всех исследуемых вариантов, всего 27 проб. Сформированные сеточные пробы укладывали в контейнеры, а свободное пространство засыпали корнеплодами из общего вороха свёклы. Контейнеры в кагаты по его сечению укладывали с помощью автомобильного крана. Хранение свёклы осуществляли в двух режимах: без вентиляции и с вентиляцией. В местах укладки сеточных проб устанавливали кагатные термометры. Уход за кагатами осуществляли по рекомендациям в соответствии с Инструкцией по приёмке и хранению сахарной свёклы [31, 32].

Чтобы сравнить результаты хранения свёклы при одном сроке уборки, но разной длительности хранения; разных сроков уборки и одинаковой длительности хранения, а также чтобы учесть наибольшее количество вариантов в заводских условиях всего производственного сезона, укладку исследуемых проб осуществляли в следующие сроки: во второй и третьей декадах сентября, в первой, второй и третьей декадах октября. Вынимали пробы в конце сентября, в середине и конце октября, в середине и конце ноября, в начале, середине и конце декабря. Перед закладкой и после выемки сеточных проб из контейнеров производили их взвешивание, а также химико-фитопатологический анализ, после которого во всех сеточных пробах определяли сахаристость свёклы.

На основании изменений массы корнеплодов и их сахаристости в сеточных пробах, длительности и сроков хранения рассчитывали общие и среднесуточные потери массы и сахара в свёкле по месяцам хранения.

Специальный производственный опыт по хранению и переработке свёклы со значительными механическими повреждениями более 12 % по всему объёму сырья в кагате. Такие исследования были проведены на специально сформированном кагате с количеством сильно механически повреждённых корнеплодов более 12 % во всём объёме свёклы с укладкой сеточных проб в соответствии с Инструкцией по приёмке и хранению свёклы [31, 32], его переработкой до конечного продукта в условиях реального завода [25]. Чтобы получить

стабильное значение сильно механически повреждённых корнеплодов более 12 % по всему объёму, кагат формировался из свёклы, убираемой механизированным способом с перевалкой на поле и использованием погрузчика, а также прошедшей двукратную очистку на свеклоукладочных комплексах на призаводском свеклопункте. При укладке и при заборе кагата осуществляли отбор проб из каждых 10–11 т для выполнения химико-фитопатологического анализа и определения сахаристости. В кагат было уложено 2030,6 т свёклы, 338,2 т сахара, средняя сахаристость при укладке составила 16,6 %. Свёкла поступала от одного свеклосдатчика с загрязнённостью 10 %. Длительность хранения свёклы составила 57 суток.

Исследование интенсивности дыхания корнеплодов свёклы с различными механическими повреждениями. В целях исследования по определению причин повышенных потерь свекломассы и сахарозы по интенсивности дыхания корнеплодов с различными видами и разной степенью повреждений был использован респираторный аппарат И.М. Толмачёва и разработанная нами специальная методика. Результаты работы представлены в отдельной публикации [33].

Обсуждение результатов

Показатели качества сырья, поступающего на завод. Установлено, что в ворохе из-под 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. Свёкла, повреждённая в незначительной степени, имеет 93 % нормально и 7 % высоко обрезанных корнеплодов, неповреждённых соответственно 89 % и 11 % [5].

Сырьё, поступающее на свеклоприёмный пункт завода, характеризовалось следующими показателями: сахаристость составляла 16,44–16,60 %, загрязнённость – 7,6–9,7 %, количество механически повреждённых корнеплодов было 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 %.

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 (более 30 суток) было 40 % сырья, подлежащего хранению [3].

Баланс сахара от приёмки сырья до получения готовой продукции. Итоговый средний баланс сахарозы по заводу, составленный на основании трёхлетних

данных уточнённого контроля и учёта производства от приёмки сырья до получения готовой продукции, представлен на рис. 1.

Заводом было принято для переработки в среднем за сезон 181 932 т свёклы со следующими показателями: средняя сахаристость – 16,51 %, переработано 176 587 т свёклы, содержание сахарозы в стружке – 16,01 % к массе переработанной свёклы.

По полученным данным (см. рис. 1), в среднем за производственный сезон потери сахарозы на участке от приёмки сырья до его переработки составляют 0,97 % к массе свёклы, оставшейся к переработке. Анализируя этот участок, необходимо отметить, что большую долю имеют потери сахарозы при хранении свёклы в кагатах – 35,5 %; в транспортёрно-моечной воде – 16,5 %; вследствие образования оптически активных веществ – 5,9 %; суммарные потери при хранении свёклы в бурачных, с потерянной массой при погрузочно-разгрузочных работах, внутривозовой транспортировке, на механизмах тракта подачи, а также неучтённые составляют 42,1 %.

К массе принятого сырья потери сахара при хранении составляют 0,34 %; от образования оптически-активных веществ – 0,06 %; в транспортёрно-моечной воде – 0,16 %; при краткосрочном хранении, при нахождении в бурачных, от потерь массы при погрузочно-разгрузочных работах и неучтённые – 0,41 %.

На участке переработки свёклы общие потери сахарозы (в % к принятой со свеклой сахарозе) составляют 6,83 %, в том числе в жоме – 1,72 %; в фильтрационном осадке – 0,74 %; неопределяемые обычными аналитическими методами – 4,37 %. Соответственно, эти потери к массе принятой свёклы составляют соответственно 0,29; 0,12 и 0,72 %.

Выполненная работа и этот баланс показывают, за счёт снижения потерь на каких участках можно *реально* повысить эффективность сахарного производства. На участке приёмки и хранения свёклы – при хранении в кагатах и сокращении количества погрузочно-разгрузочных работ, длительности нахождения корнеплодов в бурачных и снижении неучтённых потерь; при переработке свёклы – в фильтрационном осадке и неопределяемых потерь сахарозы (вследствие деятельности микроорганизмов, действия высоких температур, инвертазы, россыпей продуктов и разливов соков). В целях снижения потерь сахарозы при хранении свёклы в кагатах необходимо планировать уборку таким образом, чтобы в первую половину производственного сезона максимально работать с колёс. Предприятие должно быть обеспечено высокопроизводительной уборочной техникой и автотранспортом в таком количестве, чтобы не требовалось создавать запасов свёклы на призаводских свеклопунктах. Свёкла не должна длительное время находиться в бурачной и подтапливаться транспортёрно-моечной водой.

При переработке свёклы снижение содержания сахара в фильтрационном осадке обеспечивается качественной обработкой продуктов на станции дефекосатурационной очистки и внедрением фильтрпрессного оборудования для обессахаривания осадка.

Особое внимание должно быть уделено так называемым неучтённым потерям, т.е. потерям сахара от его разложения под действием микроорганизмов на верстате завода (в бункерах свёклы, особенно в диффузионных установках, от действия инвертазы, от россыпей продуктов, от разливов соков, сиропа, оттоков, от действия высокой температуры и проч.). Особенно такие потери увеличиваются при длительных остановках завода.

Химико-фитопатологические показатели корнеплодов свёклы после хранения. Биохимические процессы, происходящие в корнеплодах свёклы, — как нормальные (диссимиляция углерода, протекающая в отсутствие солнечного света), так и патологические (гниение, вызываемое сложной ферментативной деятельностью кагатных грибов и бактерий, неизбежно приводит к разложению сахара до конечных продуктов распада сахарозы — CO_2 , воды и спирта). Одновременно с потерями сахарозы идёт накопление нес сахаров, возрастающих за счёт продуктов распада углеводов, и усиление гнилостных процессов как результат деятельности комплекса грибов и бактерий, что приводит к снижению качества свёклы. Направление и характер кагатных процессов оказывают решающее влияние на ход производства, так как этими процессами определяется выход сахара с единицы площади посевов, а при наличии патологических явлений создаётся угроза для производства от кагатной гнили.

Основными факторами, ускоряющими ход потерь сахара и фитопатологическое разложение (гниение) корнеплодов в кагатах являются увядание свёклы и травматические повреждения её при уборке. Нару-

шение эпидермиса корнеплода (ранение) открывает доступ кагатным микроорганизмам для их развития и разрушительной деятельности.

Пути проникновения кагатных микроорганизмов в корень. Механические повреждения являются главным

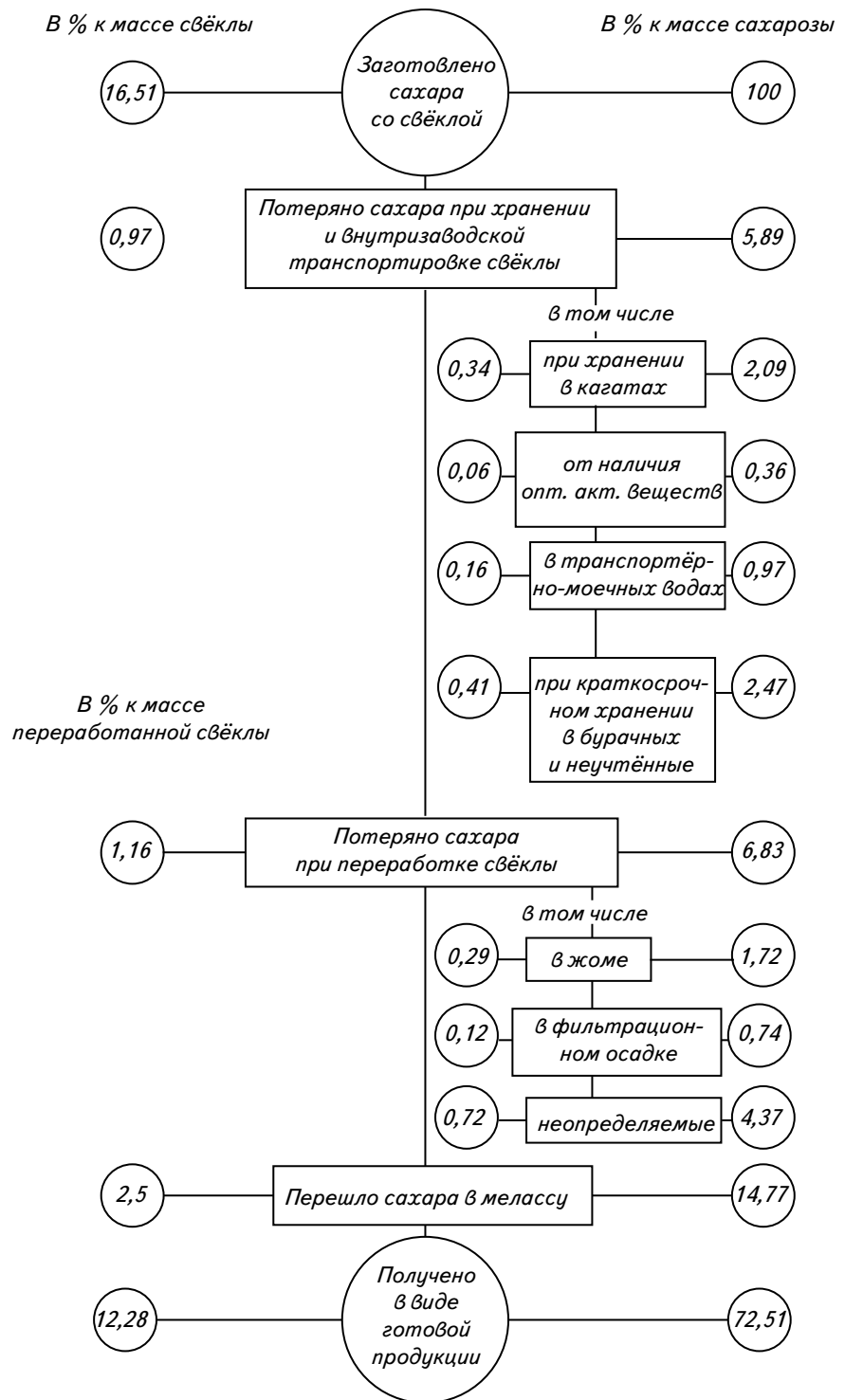


Рис. 1. Баланс сахара от приёмки сырья до получения готовой продукции

фактором, снижающим устойчивость корнеплодов. Корнеплоды с механическими повреждениями при хранении в кагатах загнивают быстрее. Ещё академик А.И. Опарин указывал: «В местах поранения, даже если они микроскопически малы, очень быстро начинается развитие грибка. В дальнейшем грибок выделяет ядовитые вещества, которыми он легко убивает клетки, и проникает глубоко в ткань корня» [11]. Нередко уязвимыми местами могут быть пятна, образовавшиеся вследствие высокой температуры воздуха (30–35 °С), или от подмораживания корнеплодов с последующим их оттаиванием. В некоторых случаях активные возбудители кагатной гнили могут сами прокладывать себе путь благодаря присутствию особых энзимов, разрушающих покровные ткани корнеплода. Довольно часто можно наблюдать такие явления, как поверхностное повреждение корнеплодов в виде парши, внутреннего отмирания сосудисто-волокнистых пучков и образования дуплистостей.

Анализируя грибы кагатной гнили, необходимо отметить, что многие из них являются представителями почвенной микрофлоры. В комплексе микроорганизмов кагатной гнили есть представители чистых сапрофитов, но большинство относится к факультативным паразитным грибам.

При условии дальнейшего потепления климата снизится роль грибов в структуре возбудителей кагатной гнили и усилится роль бактериальной составляющей и ассоциации бактерий с отдельными видами грибов [19]. Наибольшую вредоносность представляют патогенные из группы доминирующих и часто встречающихся (*Botrytis cinerea*, *Fusarium*, *Oospore betae*, *Alternaria alternata*, бактерии) [1].

Произошедшая за последнее десятилетие сортозамена привела к тому, что на полях стали возделывать гибриды зарубежной селекции, которые слабоустойчивы или неустойчивы к гнилям в период вегетации [19, 26].

Следует отметить, что растение сахарной свёклы часто поражается комплексом патогенов, которые маскируют истинные симптомы поражения, вызывая смешанные гнили. В развитии последней участвуют возбудители фузариозной гнили, патогенные бактерии и вирусы. Их синергетическое воздействие значительно ускоряет процесс поражения тканей и гибели растений. При этом локализация разного рода инфекций бывает различной – от поражения отдельных частей растений, листьев, сосудистой системы до системного поражения всего растения и корнеплода [2, 17, 19]. Синергизм бактерий, грибов и вирусов проявляется при поражении болезнями в период вегетации и хранения [2, 19].

Экологические ниши (пространственные и временные), в которые развиваются те или иные виды грибов – возбудителей кагатной гнили, обусловлены

температурным режимом и локализацией растительных остатков – резервата патогенов [19].

Общие потери сахарозы в корнеплодах при хранении обусловлены биохимическими процессами, связанными с дыханием корнеплодов как биологического объекта, и микробиологическими процессами (рис. 2). Результаты полученных нами общих потерь сахарозы при хранении свёклы и вследствие деятельности микроорганизмов были обработаны методами математической статистики и получены следующие уравнения:

$$P_o = 0,00014 \times X^2 + 0,0778 \times X + 0,5692; \quad (1)$$

$$P_{м.б.} = 0,000071 \times X^2 + 0,086 \times X - 0,923; \quad (2)$$

где P_o – общие потери сахарозы при хранении свёклы, % к массе уложенного сахара;

$P_{м.б.}$ – потери сахарозы вследствие деятельности микроорганизмов, % к массе уложенного сахара;

X – длительность хранения свёклы, сут.

Уравнения имеют прикладное значение. Учитывая высокий коэффициент корреляции, они дают возможность прогнозировать величину потерь сахарозы при хранении свёклы в кагатах от интенсивности дыхания, действия микроорганизмов и определять общие потери сахарозы при хранении свёклы.

Пример. Определить общие потери сахарозы, потери сахарозы вследствие деятельности микроорганизмов и потери, расходуемые корнеплодом на дыхание при длительности хранения свёклы в течение 30 суток.

Воспользуемся нашими уравнениями (1) и (2).

$P_o = 0,00014 \times X^2 + 0,0778 \times X + 0,5692 = 0,00014 \times 30^2 + 0,0778 \times 30 + 0,5692 = 0,126 + 2,334 + 0,5692 = 3,03$ % к массе уложенного сахара;

Потери сахарозы, % к массе уложенного сахара

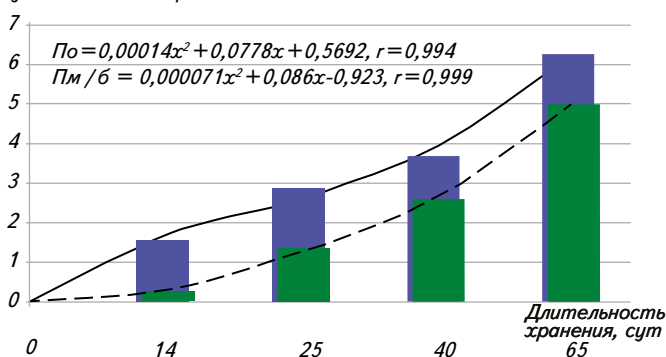


Рис. 2. Изменение потерь сахарозы – общих и вследствие деятельности микроорганизмов – в корнеплодах сахарной свёклы в зависимости от длительности хранения: ■ – общие потери сахарозы; ■ – потери сахарозы вследствие деятельности микроорганизмов; — — — — расчётные общие потери сахарозы вследствие деятельности микроорганизмов; — — — — расчётные общие потери сахарозы

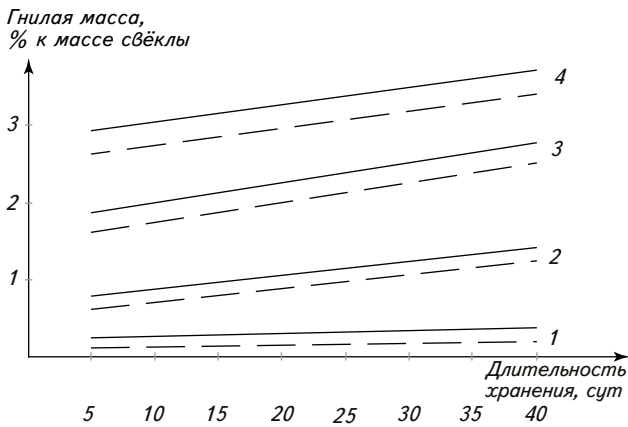


Рис. 3. Образование гнилой массы при хранении свёклы в зависимости от количества сильно механически повреждённых корнеплодов. Сильно механически повреждённые корнеплоды: — — — без вентиляции; — — — с применением активного вентилирования в течение: 1 – 14 сут; 2 – 25 сут; 3 – 40 сут; 4 – 65 сут

$P_{м.б.} = 0,000071 \times X^2 + 0,086 \times X - 0,923 = 0,000071 \times 30^2 + 0,086 \times 30 - 0,923 = 0,0639 + 2,58 - 0,923 = 1,721$ % к массе уложенного сахара;

$P_{дых.} = P_o - P_{м.б.} = 3,03 - 1,721 = 1,309$ % к массе уложенного сахара;

Как говорилось выше, особенно увеличились механические повреждения корнеплодов свёклы в связи с переходом на механизированные способы выращивания, уборки, погрузки, транспортировки, разгрузки, очистки от примесей и укладки на хранение. Убранная высокопроизводительной техникой свёкла имеет до 12 % сильно повреждённых корнеплодов. Каждая перегрузка, каждая последующая операция добавляет

вороху свёклы 4–6 % значительно травмированных корнеплодов. И свёкла, подаваемая на переработку, имеет в целом 86–89 % повреждённых корнеплодов, из них 48–49 % – сильно [6, 12].

С изменением качества свёклы усложнились условия её хранения и переработки, снизился выход сахарозы с единицы сырья.

В последние годы участились случаи обнаружения на полях корневых гнилей. В связи с этим представляется важным рассмотреть воздействие отдельных факторов на снижение технологических качеств свёклы при выращивании, уборке, хранении, транспортировании и их влияние на результаты переработки.

Опыты, проведённые нами, показали, что общие потери сахара возрастают при увеличении длительности хранения. Возрастает также количество гнилой массы, соответственно увеличиваются потери сахара, обусловленные деятельностью микроорганизмов (см. рис. 2). В пробе свёклы, содержащей 13 % механически сильно повреждённых корнеплодов, при хранении в течение 14 суток доля потерь сахарозы вследствие образования гнили от величины всех потерь сахарозы составляла 13,6 %, после 25 суток хранения она составила уже 47,6 %, а после 40 и 65 суток – 64 и 74 % соответственно [3]. Следовательно, при краткосрочном хранении свёклы после доставки её на завод потери сахарозы обусловлены главным образом биохимическими процессами. Поэтому в первый период хранения необходимо создать условия для быстрого заживления повреждений, что приведёт к уменьшению среднесуточных потерь. При длительном хранении потери сахарозы являются следствием в основном микробиологических процессов в корнеплодах и сопровождаются образованием гнилой массы.

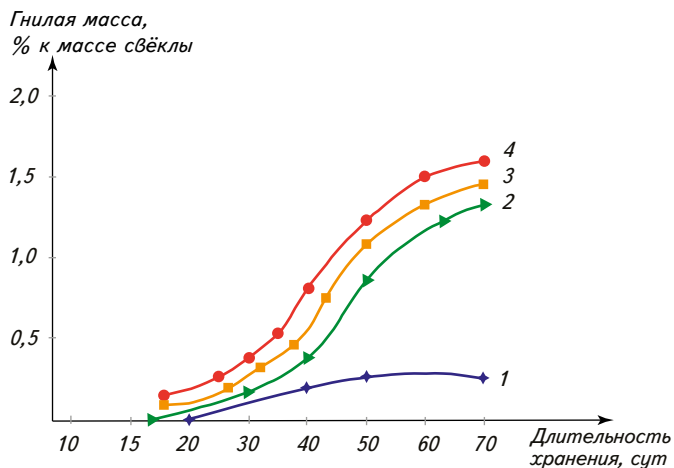


Рис. 4. Образование гнилой массы при хранении свёклы в зависимости от длительности хранения и механических повреждений корнеплодов: 1 – свёкла, убранная вручную; 2, 3, 4 – с содержанием сильно механически повреждённых корнеплодов соответственно 0, 13,4 и 27 %

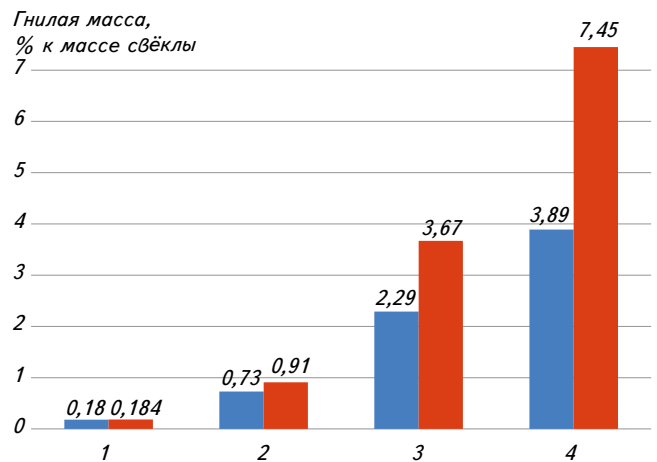


Рис. 5. Образование гнилой массы на корнеплодах свёклы в результате разной длительности и при разных режимах хранения в кагатах. Длительность хранения: 1 – 14 сут; 2 – 25 сут; 3 – 40 сут; 4 – 65 сут. Режим хранения: ■ – вентилируемый; ■ – невентилируемый

Мы исследовали влияние этих двух факторов на величину потерь сахарозы при хранении. В целях уточнения высоких потерь сахарозы в начальный период хранения была изучена интенсивность дыхания корнеплодов с разной степенью обрезки, разных сроков уборки и длительности хранения, степенью и характером их повреждений. Был разработан и опробован метод определения потерь сахарозы по интенсивности дыхания корнеплодов [33]. По данным многочисленных исследований, основными причинами высоких потерь сахарозы при хранении свёклы в кагатах является увеличение интенсивности дыхания корнеплодов с сильными механическими повреждениями, а также разложения сахарозы вследствие микробиологических процессов при образовании гнилой массы.

Развитие кагатной гнили на корнеплодах сахарной свёклы обуславливается комплексом неблагоприятных для хранения факторов и является конечным продуктом жизнедеятельности грибов *Botrytis cinerea*, *Phoma betae*, *Fusarium* и др. Гнилая масса, кроме прямых потерь сахарозы, ухудшает показатели при переработке корнеплодов. В них накапливаются продукты распада сахарозы, азотистых, пектиновых веществ. При переработке хранившегося сырья потери сахарозы в производстве увеличивались на 0,04–0,08 % [18].

Результаты исследований химико-фитопатологических показателей проб свёклы всех вариантов после хранения показали, что они характеризуются значительным содержанием проросших корнеплодов – от 46,8 до 89,1 %; количество покрытых плесенью корнеплодов в пробах составляло от 97,9 до 100 %; количество загнивших корнеплодов увеличивалось соответственно срокам хранения: при 14-суточной длительности хранения они составляли от 14,2 до 28,4 %, при 25-суточной – от 16,7 до 34,5, при 40-суточной – от 45,4 до 57, при 65-суточной – от 50,6 до 64,2 %.

Гнилая масса в пробах возрастала как с увеличением количества сильно механически повреждённых кор-

неплодов, так и с удлинением срока хранения. При хранении 14 суток содержание гнилой массы в зависимости от варианта увеличивалось от 0,06 до 0,31 % к массе свёклы, при 25-суточном – от 0,58 до 1,48 %; при хранении от 40 до 65 суток – соответственно от 1,68 до 2,98 и от 3,74 до 4,19 %, у сильно повреждённых корнеплодов – в среднем на 9,6–39,0 % (рис. 3, 4 и 5).

Результаты изменения содержания редуцирующих веществ в свёкле в зависимости от длительности хранения представлены на рис. 6. Как видим, с увеличением длительности хранения свёклы оно возрастает.

Потери свекловичной массы в октябре снижаются по сравнению с потерями в сентябре в среднем в 1,8–3,5 раза. Ещё более низкие потери массы свёклы в ноябре. В декабре они увеличиваются в среднем на 5 % по сравнению с показателями в ноябре, что обусловлено в основном микробиологическими процессами.

Данные определения среднесуточных потерь сахарозы и массы были обработаны методами математической статистики. Установлено, что существует высокая корреляционная связь между количеством сильно механически повреждённых корнеплодов и среднесуточными потерями сахарозы как при различных сроках, так и в различные месяцы хранения.

Таким образом, для уменьшения потерь свекломассы и сахарозы при хранении и улучшения показателей при переработке свёклы необходимо снижать количество механических повреждений корнеплодов, улучшая рабочие органы механизмов, применяя поточный способ уборки и не допуская лишнего перевалок свёклы.

Заключение

На основании выполненных исследований можно сформулировать следующие выводы и предложения.

1. Основными причинами высоких потерь сахарозы при хранении сахарной свёклы современных условий являются механические повреждения, наносимые корнеплодам ботво- и корнеуборочными машинами, погрузчиками, свеклоукладчиками. Они вызывают повышение интенсивности дыхания и активное развитие микробиологических процессов.

2. Для повышения эффективности свеклосахарного производства необходимо максимально использовать переработку свёклы с колёс, уменьшать запасы свёклы на свеклопунктах.

3. Для снижения травмированности свёклы и повреждений корнеплодов применять преимущественно поточный способ её уборки.

4. В целях сохранности корнеплодов создавать режим хранения с вентиляцией, что позволит уменьшить образование гнилой массы в среднем на 22–47 %, снизить потери сахара на 22–38 %.

5. Для снижения потерь сахара вследствие образования ростков при хранении следить за выровненностью полей при подготовке почвы и за работой ботво-

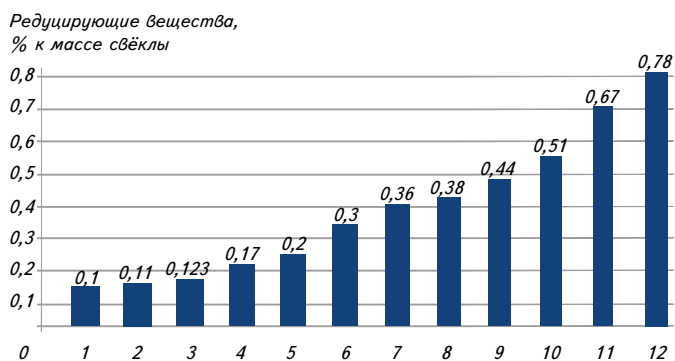


Рис. 6. Изменение содержания редуцирующих веществ в корнеплодах свёклы в зависимости от длительности хранения их в кагатах: 1 – свежая свёкла; 2 – 3 сут; 3 – 5 сут; 4 – 10 сут; 5 – 16 сут; 6 – 35 сут; 7 – 40 сут; 8 – 45 сут; 9 – 47 сут; 10 – 53 сут; 11 – 65 сут; 12 – 70 сут

уборочных машин, не оставляя головок с растительной почкой.

6. Для снижения загнивания и прорастания корнеплодов свёклы использовать биологически активные препараты, тормозящие эти процессы.

Список литературы

1. Атлас болезней и вредителей свёклы / Я. Бенада, Й. Шедивы, Я. Шпачек. — Прага : Государственное издательство сельскохозяйственной литературы, 1985. — 264 с.
2. Влияние агротехнических факторов на изменение технологических качеств свёклы при хранении / В.А. Князев [и др.]. — Вып. 6. — М. : ЦНИИТЭИПП, 1983. — 24 с.
3. Влияние механических повреждений корнеплодов сахарной свёклы на её сохраняемость и показатели при переработке / С.Я. Филиппин [и др.] // Сахарная промышленность. — 1986. — № 6. — С. 45–47.
4. Влияние слизистого бактериоза на технологические качества сахарной свёклы и её переработку / Ю.Д. Головняк [и др.] // Сахарная промышленность. — 1986. — № 11. — С. 37–42.
5. Влияние способов уборки и различных типов уборочных машин на качество и сохраняемость сахарной свёклы / В.А. Князев [и др.] // Сахарная промышленность. — 1983. — № 1. — С. 54–57.
6. ГОСТ 33884-2016. Сахарная свёкла. Требования при заготовках. Технические условия.
7. Князев, В.А. Прогрессивная технология приемки и хранения свёклы / В.А. Князев. — М. : Пищевая промышленность, 1989. — 319 с.
8. Кузнецова, Л.А. Способ очистки свёклы активизированными грохотами / Л.А. Кузнецова // Сахарная промышленность. — 1980. — № 6. С. 31–39.
9. Кузнецова, Л.А. Фракционный состав сахарной свёклы / Л.А. Кузнецова, И.А. Марочко // Сахарная промышленность. — 1973. — № 7. — С. 51–54.
10. Источники и величины потерь сахара при хранении и переработке свёклы / А.Л. Шойхет [и др.] // Сахарная свёкла: производство и переработка. — 1989. — № 1. — С. 40–41.
11. Опарин, А.И. Физиологическое исследование кагатных микроорганизмов / А.И. Опарин, О.И. Купленская // Хранение сахарной свёклы. — Киев : УНИС, 1931. — С. 17–41.
12. Опыт эксплуатации новых буртоукладочных машин и оборудования для очистки свёклы. Вып. 8. — М. : ЦНИИТЭИПищепром, 1989. — 56 с.
13. Повышение эффективности сахарного производства за счёт снижения потерь сахара. Вып. 3 / Л.И. Чернявская [и др.]. — М. : АгроНИИТЭИПП, 1992. — 45 с.
14. Пожар, З.А. Некроз тканей свёклы / З.А. Пожар, А.С. Корниенко, Е.И. Тищенко // Сахарная свёкла: выращивание и переработка. — 1989. — № 6. — С. 13–14.
15. Рубин, Б.А. Хранение сахарной свёклы / Б.А. Рубин. — М. : Пищепромиздат, 1946. — С. 61.
16. Свекловодство / Под ред. В.Ф. Зубенко. — Киев : НПП ООО «Альфа-стевия»ЛТД». — 2005. — 400 с.
17. Слизистый бактериоз сахарной свёклы / В.А. Князев, М.Л. Пельц, И.Р. Сапожникова. — М. : ЦНИИТЭИПищепром, 1982. Вып. 3. — 20 с.
18. Снижение технологического качества сахарной свёклы, поражённой в различной степени кагатной гнилью / В.А. Князев, С.Н. Калина, Л.И. Чернявская // Сахарная промышленность. — 1983. — № 2. — С. 40–43.
19. Стогниенко, О.И. Формирование комплекса возбудителей кагатной гнили сахарной свёклы / О.И. Стогниенко, А.И. Воронцова // Сахарная свёкла. — 2015. — № 7. — С. 34–38.
20. Технологические качества увядшей свёклы / В.А. Князев, С.Н. Калина, Е.Г. Томиленко, Л.Н. Вербицкая // Сахарная свёкла: производство и переработка. — 1990. — № 2. — С. 48–51.
21. Технологічна якість цукрових буряків та підвищення ефективності виробництва цукру / В.М. Милькевич, Ю.С. Іоніщій, Л.І. Чернявська [та ін.] / — Киев : Укрсоціоцентр, 2000. — 132 с.
22. Технологічний облік у цукровому виробництві / Н.І. Штангеева, Л.І. Чернявська [та ін.]. — Киев : УДУХТ, 2001. — 172 с.
23. Хелемский, М.З. Технологические качества сахарной свёклы. Ч. 2. — М. : Пищевая промышленность, 1973. — 251 с.
24. Хелемский, М.З. Хранение сахарной свёклы / М.З. Хелемский. — М. : Пищевая промышленность, 1964. — С. 112.
25. Чернявская, Л.И. Сахарная свёкла. Проблемы повышения технологических качеств и эффективности переработки / Л.И. Чернявская [и др.]. — Киев : Укрфитосоциоцентр, 2003. — 308 с.
26. Шпаар, Д. Сахарная свёкла / Д. Шпаар. — М. : АМА-ПРЕСС. — 2012. — 314 с.
27. Malec, J. Wplyw mechanizacja zbioru burakowcukrowych na jakosc surowca I jego przydatnosc do przechowywania / J. Malec // Gazeta Cukrov. — 1980. — №2. — С. 43–44.
28. Selection de la betterave sucriere pour uno reduction des pertes en sucre pendant la periode de stockage // Scientific Agrisculture. — Rennes. — 1983. — № 3. — Pp. 1–7.
29. Walerianchyk, F. Niektore Czynniki obnizajace wydajnosc cukru z burakow / F. Walerianchyk // Gazeta Cukrovniza. — 1979. — № 5. — С. 104–106.
30. Uhlenbrok, Y.W. Zuckerferluste Schwemmwasser und ihre analytische erfassung / Y.W. Uhlenbrok // Zucker. — 1972. — № 2. — S. 771–773.
31. Инструкция по приёмке и хранению сахарной свёклы. — М. : Главсахар, 1984.
32. Технологический регламент «Приёмка и хранение сахарной свёклы». — М. : Главсахар, 1989.
33. Эффективность переработки сахарной свёклы в зависимости от её технологических качеств и особенностей ведения процесса. Ч. 2. Исследования потерь сахарозы при краткосрочном хранении свёклы и пути их снижения / В.Н. Кухар [и др.] // Сахар. — 2020. — № 5. — С. 38.

Аннотация. Исследовано влияние механических повреждений корнеплодов на фитопатологические показатели и потери массы свёклы и сахара при их хранении.
Ключевые слова: корнеплоды механизированной уборки, среднесуточные потери сахарозы и массы свёклы, фитопатологические показатели.
Summary. The effect of mechanical damage to root crops on phytopathological parameters and weight loss of beets and sugar during storage was studied.
Keywords: root crops of mechanized harvesting, average daily losses of sucrose and beet weight, phytopathological indicators.

Вентилируемое хранение сырья как одно из направлений модернизации свеклосахарного производства

А.И. ЗАВРАЖНОВ, академик РАН, проф., д-р техн. наук

Р.А. ШРАМКО, технолог сахарной промышленности

О.Ю. КОЛОМЫЦЕВА, доцент, канд. экон. наук

А.А. ЗАВРАЖНОВ, доцент, канд. техн. наук

С.М. КОЛЬЦОВ, аспирант (e-mail: smkoltsov@yandex.ru)

ФГБОУ ВО «Мичуринский государственный аграрный университет»

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет инженерных технологий»

Введение

В последнее десятилетие в сахарной отрасли было реализовано рекордное количество инвестиционных проектов, направленных на увеличение мощности сахарных заводов и модернизацию технологии. В 2018–2019 гг. предложение сахара на рынке стало избыточным, что привело к снижению его цены и актуализации снижения себестоимости [1, 2].

В ряде случаев финансовые результаты инвестиционных проектов получились ниже ожидаемых. По мнению авторов, причинами такого положения дел являются некорректный выбор способов модернизации завода и неполный учёт рисков, характерных для отрасли, таких как циклическое изменение цены на сахар и риски сырьевой базы.

Как правило, модернизация заводов в сахарной промышленности реализуется в следующих направлениях:

– увеличение производительности завода с 3 до 6–8–9 (и более) тыс. т/сут;

– увеличение глубины обессахаривания до 3–4–5 продуктов с внедрением в технологическую схему вертикальных кристаллизаторов;

– оптимизация отделения сокоочистки, схемы подготовки и очистки воды, тепловой схемы всего производства и т. д.;

– полная автоматизация и централизованное управление всеми процессами производства;

– организация дополнительных производств на основе глубокой переработки отходов производства, снижающих себестоимость сахара: сушка и грануляция жома, переработка (дешугаризация) мелассы.

Увеличение мощности производства предполагает максимальные затраты в короткий период при условии работы завода без потери сезона, наличие земельного банка, обеспечивающего сырьевую безопасность будущего (модернизированного) производства. Такие возможности имеются у крупных компаний с вертикальной интеграцией. Но для большинства заводов России (из 75 на 01.01.2020 только 19 имеют фактическую производительность выше 6 тыс. т/сут) экстенсивный путь снижения себестоимости за счёт увеличения мощности неприемлем по различным причинам. Вместе с тем на заводах производительностью от 3 до 6 тыс. т можно получить высокий финансовый результат с относительно небольшими инвестиционными затратами.

В качестве положительного примера можно привести результаты Боринского (3–3,5 тыс. т/сут) и Хмелинецкого (6 тыс. т/сут)

заводов в Липецкой области, имеющих одну из самых низких в отрасли себестоимость сахара.

Сравнение направлений модернизации свеклосахарного производства

При обосновании направлений модернизации производства в ходе исследований нами рассматривались свеклосахарные заводы с номинальной производительностью 3 и 6 тыс. т/сут. При этом не учитывалась возможная и фактическая переработка сахара-сырца. Оценка направлений модернизации производилась с учётом управляемости производства. В данном случае под управляемостью производства подразумевается не только эффективность управления технологическими процессами, но и обеспечение сырья, а также логистика. При исследовании данного вопроса учитывалось, что заводы производительностью 6 и более тыс. т/сут имеют более сложное управление, зачастую лишены возможности гибко реагировать на изменения рынка. Оценивались управленческие риски, связанные с ритмичностью поставки сырья и сложностью управления производством. Кроме того, крупное производство предполагает большие единовременные капиталовложения, а привлечение заёмного капитала

значительно увеличивает расходы завода, которые необходимо минимизировать.

Проект, устойчивый к меняющейся рыночной конъюнктуре, должен иметь хорошую управляемость, минимальные постоянные затраты при максимальной обрабатываемости основных средств. Важным фактором является гибкость проекта – возможность увеличивать или уменьшать объёмы производства (без формирования убытка) в зависимости от ситуации на рынке.

При проведении модернизации важен комплексный подход, когда инвестиционный план учитывает не только собственно сахарное производство, но и особенности формирования сырьевой базы. В ходе проведённых экспериментальных исследований и прогнозных расчётов установлено, что стоимость сырья в себестоимости сахара составляет примерно 60–70 %. При этом в большинстве случаев вложения направляются преимущественно в основную технологию, которая формирует только 30–40 % себестоимости сахара. Бюджеты реагирования на риски сырьевой базы составляются или по остаточному принципу, или вовсе не составляются.

Проанализировав доступные данные о фактических объёмах переработки свеклосырья модернизированными заводами, авторы пришли к выводу, что при увеличении производительности следует ориентироваться на максимально консервативную, может быть даже пессимистическую, оценку сырьевой базы, поскольку причиной невыхода многих модернизированных заводов на проектную производительность явился банальный недостаток свеклосырья. Вместо запланированных 120–140 дней заводы перерабатывают свёклу 90–100 дней [3]. При этом каждая декада сокращения сезона переработки увеличивает себестоимость

Таблица 1. Уменьшение себестоимости сахара при увеличении продолжительности сезона переработки

Продолжительность сезона переработки, сут	90	110	130	150
Себестоимость 1 т сахара на заводе производительностью 3 тыс. т/сут, р/кг	25,6	23,6	22,8	22,6
Себестоимость 1 т сахара на заводе производительностью 6 тыс. т/сут, р/кг	23,3	21,8	20,4	19,9

сахара и формирует объём упущенной выгоды завода. В табл. 1 приведена зависимость увеличения себестоимости сахара при сокращении сезона переработки с шагом в 20 дней. При сокращении объёма выпуска готовой продукции вырастает доля постоянных затрат в каждой тонне сахара.

В табл. 2 приведена динамика доли увеличения постоянных расходов при сокращении объёма выпуска готовой продукции с шагом в 10 тыс. т сахара. На рис. 1 представлено изменение процентной доли постоянных расходов от объёма готовой продукции.

Следует отметить, что при инвестировании в модернизацию производства доля постоянных затрат будет увеличиваться ввиду включения в их состав процентных платежей по обслуживанию долга. Исходя из приведённых данных,

можно утверждать, что величина привлечённых инвестиций (формирующих постоянные расходы) и продолжительность сезона переработки оказывают существенное влияние на формирование себестоимости. Таким образом, при определении направлений модернизации необходимо найти баланс между минимально достаточным размером инвестиций и максимально возможной продолжительностью сезона переработки.

Размер инвестиций в основное производство определяется в основном следующими целевыми показателями:

- производительность модернизированного производства;
- глубина обессахаривания – коэффициент извлечения сахара (соотношение процента выхода сахара к дигестии поступившей на завод свёклы).

Таблица 2. Динамика роста процентной доли постоянных расходов при уменьшении выпуска готовой продукции (сахара) *

Объём сезонного выпуска готовой продукции завода производительностью 3 тыс. т/сут, т сахара	64 000	57 000	50 000	40 000
Процентная доля постоянных расходов на заводе производительностью 3 тыс. т/сут, %	38,7 %	41,4 %	44,5 %	48,1 %
Объём сезонного выпуска готовой продукции завода производительностью 6 тыс. т/сут, т сахара	150 000	140 000	130 000	120 000
Процентная доля постоянных расходов на заводе производительностью 6 тыс. т/сут, %	29,4 %	31,3 %	33,9 %	36,9 %

*Примечание. Приведённые значения получены расчётным путём на основании анализа финансовой модели заводов производительностью 3 и 6 тыс. т/сут

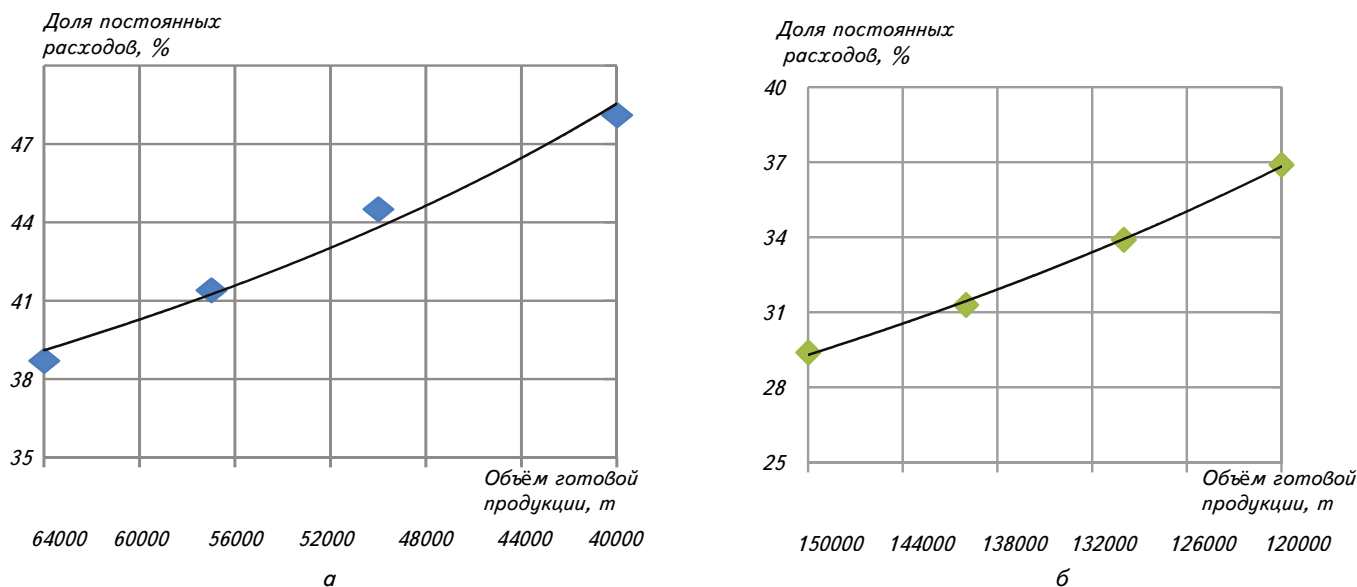


Рис. 1. График изменения доли постоянных расходов от объёма готовой продукции для завода производительностью: а) 3 тыс. т/сут; б) 6 тыс. т/сут

Такие направления, как строительство жомосушки, отладка тепловой и других технологических схем, централизация и автоматизация производственного процесса от приемки свёклы до её хранения и отгрузки готовой продукции потребителям, менее капиталоемки и желательны на любом заводе.

Производительность завода должна иметь прямую корреляцию с сырьевой базой. Желательным ориентиром сырьевой безопасности является обеспеченность завода сырьём от собственной агрофирмы на 70–80 %. Оставшийся объём должен быть доступен к приобретению у сторонних свеклодатчиков (фермеров). Если собственный земельный банк меньше указанной величины, то наращивание производительности будет сопряжено с рисками.

Неверным является также и подход, при котором завод полностью отказывается от сторонних свеклодатчиков, переходя только на сырьё собственного производства. Качество свёклы у большинства фермеров выше, чем в агрохолдингах с вертикальной интеграцией. Теряется ориентир качества

сахарной свёклы для собственной агрофирмы (перерабатывается всё, что привезём). К сторонним свеклодатчикам нужно относиться как к своему страховому фонду. В неурожайные годы они должны быть лояльны заводу, ценить сотрудничество. Главным фактором поддержки должна быть льготная приёмка — «зелёный свет» в период массовой копки. Избавление свекловодов от рисков потерь свёклы при хранении и транспортировке — это существенный элемент конкурентоспособности завода на рынке сырья.

Увеличение продолжительности сезона переработки сахарного завода

Недооценённым направлением модернизации свеклосахарного производства является увеличение продолжительности сезона переработки, достигаемое за счёт комплекса организационно-технических мероприятий:

- переход на выращивание и переработку сахарной свёклы повышенной лёжкости;
- использование прогрессивных технологий длительного хранения

свёклы, в том числе вентилирования (далее ДХС — длительное хранение сырья).

Многие заводы стараются завершить сезон к середине декабря. Главной причиной является прогрессирующее снижение качества сырья в поздние сроки сезона переработки (табл. 3), что приводит к подекадному росту себестоимости сахара.

На рис. 2 представлены графики изменения прямой производственной себестоимости без накладных затрат 1 т сахара на заводе производительностью 3 и 6 тыс. т/сут.

Продлить сезон переработки можно внедрением в агропроизводство сахарной свёклы с увеличенным сроком хранения в кагатах. Работа по сортам и гибридам сахарной свёклы с повышенной лёжкостью связана с деятельностью ФГБНУ «ВНИИСС им. А.Л. Мазлумова» под руководством И.В. Апасова. Ежегодно стадию испытаний проходят около 200 сортов и гибридов [4, 5]. По итогам испытаний один-два сорта или гибрида вносятся в Государственный реестр селекционных

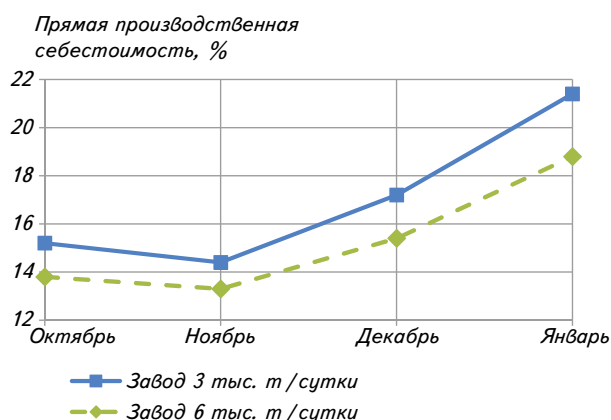


Рис. 2. График изменения прямой производственной себестоимости без накладных затрат 1 т сахара на заводе производительностью 3 и 6 тыс. т/сут

достижений, допущенных к использованию в Российской Федерации.

Большой вклад в развитие вентилируемого хранения сахарной свёклы на свеклопунктах внесли отечественные учёные М.З. Хелемский, В.А. Князев, А.В. Корниенко и др. [6, 7]. С началом перестройки в 1990-х гг. использование вентилиации было приостановлено. Возврат к технологии произошёл в 2013 г. во многом благодаря усилиям председателя правления Союзроссахара А.Б. Бодина, организовавшего обмен опытом отечественных

сахаропроизводителей со специалистами из США, где данная технология применяется в промышленных масштабах.

К сожалению, внедрение ДХС на начальном этапе было не вполне успешным. Во многом это связано с тем, что сахаропроизводители внедряли технологию самостоятельно, при минимальном привлечении профильных специалистов отечественной науки. Начиная с 2018 г. в Мичуринском государственном аграрном университете ведутся исследования по теме «Совершенствование технологии и разработка режимов хранения сахарной свёклы в кагатах». В 2020 г. разработка университета заняла второе место на Всероссийском конкурсе на лучшую работу среди студентов, аспирантов и молодых учёных высших учебных заведений Минсельхоза России в номинации «Технические науки».

Разработанная университетом технология успешно применяется в реальном производстве. Хорошие результаты были получены в 2019 г. в условиях аномально тёплой осени в Курской области. На при заводском свеклопункте одного из заводов в поздние сроки сезона переработки (январь 2020 г.) были достигнуты следующие технологические характеристики качества сырья, представленные в табл. 4 [8].

Основываясь на полученных данных, предлагаем рассматривать ДХС как одно из направлений модернизации свеклосахарного производства, сохраняющее технологическое качество сахарной свёклы при длительном хранении и позволяющее снизить себестоимость сахара за счёт увеличения его выхода и удлинения сезона переработки. Оценивая стоимость и окупаемость различных вариантов модернизации свеклосахарного производства, следует отметить выгодное отличие ДХС (табл. 5).

Таблица 3. Рост прямой производственной себестоимости сахара (без накладных затрат) в зависимости от снижения качества сахарной свёклы при хранении в кагатах без вентилиации*

Период переработки	Октябрь	Ноябрь	Декабрь	Январь
Прямая производственная себестоимость без накладных затрат 1 т сахара на заводе производительностью 3 тыс. т/сут, р.	15,2	14,4	17,2	21,4
Прямая производственная себестоимость без накладных затрат 1 т сахара на заводе производительностью 6 тыс. т/сут, р.	13,8	13,3	15,4	18,8

* Примечание. В составе прямой производственной себестоимости без накладных затрат учитываются затраты, непосредственно связанные с производством, в том числе сырьё, материалы, затраты на планово-предупредительные и текущие ремонты оборудования, ФОТ производственного персонала, услуги сторонних предприятий, участвующих в производственных процессах завода.

Таблица 4. Технологическое качество и показатели переработки свёклы из кагатов с вентилиацией и без таковой в сезоне 2019–2020 гг.

Показатели	30 % невентилируемой и 70 % вентилируемой свёклы (микс)		Вентилируемый кагат
	Без активной вентилиации	Январь	
Период измерения показателей	Декабрь	Январь	Январь
Потери массы, %	6,8	3,5	2,3
Тургор	Низкий	Хороший	Хороший
Дигестия, %	14,7	16,9	17,8
Выход сахара, %	11,7	13,5	14,7
Доброкачественность свекловичного сока, %	80	83	86

Таблица 5. Стоимость и сроки окупаемости различных вариантов модернизации

Варианты модернизации сахарного производства	Завод производительностью 3 тыс. т/сут		Завод производительностью 6 тыс. т/сут	
	Стоимость инвестиций, млн р.	Срок окупаемости инвестиций, сезон	Стоимость инвестиций, млн р.	Срок окупаемости инвестиций, сезон
Увеличение производительности завода с 3 до 6 тыс. т/сут (три продукта)	3 600	6,2	—	—
Жомосушка	500	4,3	700	2,9
ДХС	100	2,5	200	1,6

При выборе глубины обессахаривания следует придерживаться разумного баланса между величиной капиталовложений и количеством получаемого дополнительного сахара. Важно учитывать не только себестоимость сахара в целом по заводу, но и по каждому из продуктов в отдельности. В большинстве случаев целесообразно ограничиваться тремя продуктами с глубокой кристаллизацией последнего продукта.

Инвестиции в обессахаривание до уровня четвертого-пятого продуктов имеют слишком длительный горизонт окупаемости. Относительное небольшое количество дополнительного сахара от четвертого и пятого продуктов обходится дорого. Меласса с низким содержанием сахаров (ниже ограниченного ГОСТ 30561-2013) менее востребована на рынке. Существует определённый риск превращения мелассы из готового продукта в отходы с дополнительными затратами на утилизацию.

Наибольший экономический эффект можно получить, когда ДХС дополняет одну из стандартных схем модернизации завода. Увеличение продолжительности работы модернизированного завода позволит увеличить фондоотдачу основных средств, получить до-

полнительное количество готовой продукции и добавленной стоимости, сократить срок окупаемости инвестиций в модернизацию.

Важной функцией технологии ДХС, кроме сохранения технологического качества свёклы при длительном хранении, является компенсация рисков сырьевой базы, таких как распутица, заморозки, чередующиеся с оттепелями.

ДХС позволяет изменить пространственный алгоритм логистики сырья между заводом и свеклосеющими хозяйствами, когда урожай до конца сезона хранится в кагатах на полях выращивания и постепенно перевозится на завод вплоть до декабря. В ноябре-декабре в Центрально-Чернозёмном регионе погодные условия характеризуются чередованием заморозков и оттепелей, что приводит к снижению технологического качества и сахаристости свёклы [9]. Распутица в некоторых случаях (Курская область, 2015 г.) может полностью прекратить подвоз свёклы и остановить завод. При этом одни сутки простоя сахарного завода обходятся от 4 до 9 млн р. в зависимости от его производительности. Вынужденное сокращение объёма переработки из-за уменьшения поступления сырья — это тоже потери, сопровождающиеся

ростом доли постоянных и переменных расходов в себестоимости сахара.

При ДХС 30 % от объёма годовой переработки завода появляется возможность полностью вывезти весь урожай на призаводской свеклопункт в срок до середины ноября и уйти от рисков распутицы и заморозков. Такой прецедент был создан в 2019 г. на одном из заводов в Курской области. При нахождении в кагатах ДХС свёкла не повреждается заморозками из-за больших размеров кагатов.

Сокращение сроков вывоза урожая до середины ноября выгодно не только заводу, но и свеклодатчику. При длительном хранении в полевых кагатах на полях выращивания потери свекловодов могут достигать 15–25 % [10]. Максимальный вывоз сахарной свёклы в период массовой копки можно рассматривать как инструмент повышения конкурентоспособности завода на рынке свеклосырья. Хранение свёклы в полях по декабрь включительно сопряжено с потерями и рисками для свеклодатчиков.

Увеличение продолжительности сезона переработки модернизированного завода путём применения технологии ДХС сокращает срок окупаемости проекта модернизации в целом. Вентилируемое хранение позволяет существенно замедлить подекадный рост себестоимости сахара из-за ухудшения технологических качеств сырья. В условиях Центрально-Чернозёмного региона становится возможной работа завода по январь включительно. Продление сезона на 35 дней увеличивает фондоотдачу основных средств в 1,4 раза, или на 40 %.

В табл. 6 представлена окупаемость модернизации завода с увеличением производительности с 3 до 6 тыс. т/сут при продолжительности сезона переработки 105 дней (без ДХС) и 140 дней (с ДХС).

Таблица 6. Сроки окупаемости модернизации завода производительностью 6 тыс. т/сут при различной длительности сезона переработки

Направление модернизации	Ориентировочная стоимость инвестиций, млн р.	Окупаемость инвестиций без ДХС при продолжительности сезона переработки 105 дней	Окупаемость инвестиций при наличии ДХС при продолжительности сезона переработки 140 дней	Величина сокращения срока окупаемости при сочетании инвестиций в основное производство с ДХС
Жомосушка для завода производительностью 3 тыс. т	500 млн р.	4,3 сезона	3,2 сезона	1,1 сезона
Жомосушка для завода производительностью 6 тыс. т	700 млн р.	2,9 сезона	2,2 сезона	0,7 сезона
Увеличение производительности завода с 3 до 6 тыс. т	3 600 млн р.	6,2 сезона	4,1 сезона	2,1 сезона
ДХС на 200 тыс. т	200 млн р.	—	1,6 сезона	—

Таким образом, можно сделать вывод, что одновременное инвестирование в основную технологию и сырьевое направление позволяет сократить сроки окупаемости при комплексной модернизации на 25–30 %.

Выбор корректной схемы модернизации с включением мероприятий по вентилируемому хранению свёклы (ДХС) позволяет не только снизить себестоимость сахара, но и выстроить партнёрские отношения со свеклосдатчиками, а также расширить сырьевую базу завода за счёт создания удобных для сторонних свеклосдатчиков условий приёмки. Синхронизация массовой копки с массовой приёмкой на ДХС позволит свекловодам увеличить выручку от данной культуры, максимально сократить потери урожая, минимизировать риски, сопряжённые с хранением свёклы в полевых условиях (распутица, заморозки и проч.).

Применение технологии ДХС для вертикально интегрированных компаний – это, прежде всего, увеличение выхода сахара на 1–2,5 т/га посевных площадей при урожайности 400–500 ц/га. Применяемый в агрохолдингах учёт «сквозной себестоимости сахара – от гектара до мешка» делает востребованной технологию ДХС как инструмент предотвращения потерь сахара при хранении в кагатах на полях выращивания.

Наряду с преимуществами технологии ДХС следует отметить и особенности её применения. Предлагаемое на рынке оборудование использует разные технологические решения, имеет свою специфику и показывает разную эффективность. В настоящее время на рынке присутствует несколько производителей: ООО «ЗИПо», ООО «АгроХолод», ООО «Агромент» и др. Подбор оборудования должен выполняться

под конкретные условия завода, желательно с участием профильных специалистов. Оборудование разных производителей отличается между собой как конструктивными особенностями вентиляционных систем, так и способами автоматизированного управления. Во избежание ошибок обязательным является составление технического задания. При этом далеко не во всех случаях нужно строить новые кагатные поля и приобретать дорогостоящие «суперБУМы» высокой производительности. Можно обойтись и той техникой, которая уже имеется у завода, например «Комплекс 65М2Б3-К». Очень важным является вопрос с кадровым обеспечением технологии. Для успешной реализации проекта нужна бригада ДХС, члены которой помимо собственно монтажных работ должны разбираться в электротехнике, КИП и АСУ ТП. Альтернативный путь – передача работ ДХС на аутсорсинг подрядной организации. Для уменьшения управленческих рисков желательно внедрять технологию постепенно в течение двух-трёх сезонов с поэтапным наращиванием объёма хранения, чтобы адаптировать сырьевую службу завода к новым условиям приёмки и хранения сырья.

Развитие информационных технологий и технологии интернет вещей вывело ДХС на новый уровень. Современные решения ДХС имеют специализированное программное обеспечение, позволяющее использовать до пяти и более различных режимов вентилирования в зависимости от состояния сырья и погодных условий. Появились принципиально новые решения в части равномерного распределения воздушного потока внутри кагата. Накапливается опыт эксплуатации ДХС на имеющихся при заводских кагатных полях без дополнительного строительства.

Заключение

В настоящей статье впервые проанализированы изменения экономических показателей сахарного завода при сочетании инвестиций в стандартные схемы модернизации с инвестициями в технологию длительного хранения сахарной свёклы. Включение ДХС в инвестиционную программу модернизации производства позволит сохранить и расширить сырьевую базу за счёт снижения потерь, увеличить фондоотдачу сахарного завода, ускорить возврат инвестиций на 25–30 % и снизить себестоимость сахара.

Список литературы

1. *Калиничева, Е.Ю.* Приоритеты экономической стратегии функционирования свеклосахарного подкомплекса АПК Российской Федерации / *Е.Ю. Калиничева, М.Н. Уварова* // Вестник Орловского государственного аграрного университета. – 2017. – № 2 (65). – С. 62–72.
2. *Путилина, Л.Н.* Свеклосахарный комплекс России: состояние и направления развития / *Л.Н. Путилина, Е.А. Дворянкин, И.В. Апасов, М.А. Смирнов* // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. – 2017. – № 2 (72). – С. 180–190.
3. Информационный бюллетень Союзроссахара. – 2020. – № 12 (720). – 25 с.
4. *Королькова, А.П.* Развитие селекции сахарной свёклы в России / *А.П. Королькова, Л.А. Немещая, Т.А. Щеголихина* // Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования. – Прикаспийский аграрный федеральный научный центр Российской академии наук, 2019. – С. 545–552.
5. *Корниенко, А.В.* Изменения в процессе селекции и методики оценки гибридов сахарной

свёклы / *А.В. Корниенко, С.И. Скачков, Л.В. Семенихина, Ю.Н. Мельников* // Бюллетень Государственного Никитинского ботанического сада. – 2019. – № 132. – С. 135–142.

6. *Путилина, Л.Н.* Приёмы повышения сохранности свекловичного сырья в кагатах / *Л.Н. Путилина, Н.Г. Кульнева* // Мат. конф. «Проблемы и перспективы научно-инновационного обеспечения агропромышленного комплекса регионов (г. Курск). – 2019. – С. 317–320.

7. *Завражнов, А.И.* Снижение потерь сахарной свёклы при хранении / *А.И. Завражнов, А.А. Завражнов, С.М. Кольцов, С.С. Толстошеин* // Сельский механизатор. – 2020. – № 5–6. – С. 35–36.

8. *Завражнов, А.И.* Эффективность вентилируемого хранения сахарной свёклы в условиях Центрально-Чернозёмного региона / *А.И. Завражнов [и др.]* // Сахар. – 2020. – № 8. – С. 20–26.

9. *Апасов, И.В.* Особенности формирования технологических качеств сахарной свёклы в Центрально-Чернозёмном регионе в производственном сезоне 2019 года и их влияние на переработку сырья *И.В. Апасов, Л.Н. Путилина* // Сахар. – 2020. – № 7. – С. 22–26.

10. *Щеголихина, Т.А.* Анализ селекционной деятельности по сахарной свёкле в Российской Федерации / *Т.А. Щеголихина* // Никитинские чтения. – 2018. – № 23. – С. 46–49.

Аннотация. В статье рассматриваются вопросы модернизации свеклосахарного производства. Представлены результаты расчёта изменения себестоимости сахара в зависимости от продолжительности работы завода и динамика роста процентной доли постоянных расходов при уменьшении выпуска готовой продукции. Проанализирована зависимость роста прямой производственной себестоимости сахара от снижения качества сахарной свёклы при хранении в кагатах без вентиляции. Описаны технологические и экономические аспекты вентилируемого хранения сахарной свёклы. Рассчитаны сроки окупаемости модернизации завода с производительности 3 тыс. т/сут до 6 тыс. т/сут с учётом внедрения технологии длительного вентилируемого хранения сырья и без таковой.

Ключевые слова: модернизация, сахарный завод, сахарная свёкла, длительное хранение сырья, хранение, свеклосырьё, сахар.

Summary. The article deals with the modernization of sugar beet production. The results of calculating the change in the cost of sugar production depending on the duration of the plant's operation and the dynamics of the growth of the percentage of fixed costs with a decrease in the output of finished products are presented. The dependence of the growth of the direct production cost of sugar on the decrease in the quality of sugar beet when stored in storage of sugar beet without ventilation is analyzed. Technological and economic aspects of ventilated storage of sugar beet are described. The payback period of the modernization of the plant was calculated from the capacity of 3 thousand tons to 6 thousand tons per day, taking into account the introduction of the technology of long-term ventilated storage of raw materials and without it.

Keywords: modernization, sugar factory, sugar beet, long-term storage of raw materials, storage, beet raw materials, sugar.



Сушильная установка для свекловичного жома и экспериментальные пищевые продукты

А.М. ЧЕРНИКОВ, учитель биологии и ОБЖ (e-mail: andche@yandex.ru)

СОШ № 45, г. Курск

Г.Ф. КАПЛУНОВ, ведущий специалист (e-mail: kaplunov2008@yandex.ru)

Курский ЦНТИ, филиал ФГБУ РЭА Минэнерго России

Введение

Человеку для нормальной жизнедеятельности необходима пища, содержащая не только достаточное количество калорий, но и имеющая ещё одно важное свойство, а именно – достаточный объём. Пищеварительная система человека устроена таким образом, что он должен поглощать пищу в определённом объёме, который обеспечивает нормальную перистальтику кишечника, являющуюся одним из условий здорового пищеварения.

К сожалению, в рационе питания современного человека нередко преобладает высококалорийная пища, имеющая незначительный объём, а это может стать причиной некоторых заболеваний. В прошлом тоже возникала проблема из-за несбалансированности пищи по параметрам «калорийность – объём», но с той разницей, что не хватало калорий. Люди употребляли много натуральной, растительной пищи относительно низкой калорийности. Вспомним, к примеру, низкокалорийную репу, которая до завоза картофеля была основной овощной культурой на Руси.

Численность человечества продолжает расти, следовательно, объём пищи, который ежедневно требуется людям, тоже увеличивается. Свекловичный жом может стать одним из существенных источников пищевых волокон, создающих объём пищи, но только при отсутствии в нём вредных и опасных для здоровья человека веществ.

Материалы и методы исследования

Научное исследование осуществлялось с применением методов системного анализа и экспертных оценок, сравнительного физико-технического анализа традиционной и инновационной барабанных сушильных установок, органолептического метода оценки качества алкогольного напитка, расчётного метода расхода газа на сушку жома.

Результаты и их обсуждение

При получении сахара из свекловичной стружки в диффузионный сок выходит основная часть водорастворимых веществ, включая потенциально опасные для человека – нитраты, остатки пестицидов и катионы тяжёлых металлов. Кроме этого, значительная часть водорастворимых веществ удаляется из жома с жомопрессовой водой при глубоком отжатии. Сырой свекловичный жом содержит минимальное количество опасных веществ, но при последующей высокотемпературной сушке он загрязняется продуктами горения и пиролиза, тоже очень вредными для человеческого организма.

В целом процесс высокотемпературной сушки жома в традиционной барабанной сушильной установке имеет следующие недостатки:

- теплоноситель поступает в сушильный барабан в виде факела горящего топлива очень высокой температуры 800–850 °С;
- перегрев корпуса сушильного барабана в зоне входящего факела, вследствие чего около 5 % жома обугливается и существует даже опасность возгорания жома;
- при перегреве корпуса сушильного барабана существенно увеличиваются потери тепловой энергии;
- используется смесь топочного газа и присадочного воздуха, из-за чего в сушильном барабане появляются потоки недогретого и перегретого воздуха;
- движение воздуха внутри сушильного барабана ламинарное;
- несоответствие традиционных сушильных установок новым требованиям экологической безопасности по выбросам вредных газов.

С целью получения незагрязнённого продуктами горения сушёного свекловичного жома (ССЖ) разработана барабанная низкотемпературная сушильная установка с перекрёстным током теплоносителя [1, 2].

Сушильная установка для свекловичного жома с перекрестным током низкотемпературного теплоносителя, включающая сушильный барабан с электромеханическим приводом, бункер влажного жома с дозатором, загрузочную и разгрузочную камеры, циклон, хвостовой вентилятор, выхлопную трубу, компрессор с осушителем воздуха и теплообменник отличается тем, что на линии центральной оси сушильного барабана установлен воздухопровод в форме трубы, выполненный из устойчивого к коррозии материала с отверстиями, обеспечивающий распределение потока осушенного нагретого воздуха внутри барабана [1, 2].

Высокая эффективность сушки жома в разработанной установке обусловлена следующими причинами:

- в сушильный барабан поступает равномерно нагретый в теплообменнике воздух до рабочей температуры 60–90 °С (но не выше 120 °С) без примеси топочных газов;

- отдельный теплообменник (генератор горячего воздуха) позволяет точно регулировать температуру теплоносителя, поступающего в сушильный барабан;

- перекрёстный ток теплоносителя, поступающего через воздухопровод, обуславливает турбулентное движение воздушных потоков в барабане; при этом вихревые воздушные потоки увеличивают площадь соприкосновения воздуха с жомом, создавая эффект «кипящего слоя», благодаря чему повышается КПД сушки жома;

- снижается расход топлива (согласно нашим расчётам расход газа составит 150–180 м³ на 1 т ССЖ, расчёт приводится ниже);

- нет необходимости использовать присадочный воздух, поэтому предусмотрена относительная герметизация сушильного барабана термоизолирующим наружным кожухом для уменьшения потерь тепла через поверхность корпуса;

- из-за сопротивления воздуха при подаче через воздухопровод произойдёт небольшое снижение давления внутри сушильного барабана; снижение давления даже на несколько мм рт. ст. будет понижать температуру испарения воды и способствовать экономии энергии.

Таким образом, предлагаемая сушильная установка обладает рядом преимуществ перед традиционными барабанными сушильными установками: это экономичность, экологическая безопасность, и самое главное – она позволяет получать ССЖ, не загрязнённый продуктами горения и топочными газами, пригодный для дальнейшей глубокой переработки и использования в пищевой промышленности в качестве пищевых волокон, производства свекловичного пектина и др.

Какие же новые экспериментальные пищевые продукты можно создать на основе «чистого» ССЖ, полученного в усовершенствованной установке?

Вариантов множество, остановимся лишь на одном: алкогольный напиток «Настойка свеклосахарная», являющийся побочным продуктом получения свекловичного пектина по способу ферментативного гидролиза протопектина [3, 4]. Суть способа получения свекловичного пектина в том, что «ферментативный гидролиз протопектина осуществляют ферментом протопектиназой, в качестве источника которого используют свежесжатый сок корнеплодов сахарной свёклы, достигших технологической спелости, в количестве 5–10 % от массы пектинового сырья» [3].

Использование в качестве исходного сырья свекловичного жома, высушенного при низкой температуре атмосферным воздухом, является необходимым условием, исключающим попадание в конечный продукт вредных веществ [4].

Водная вытяжка, используемая для приготовления настойки «Свеклосахарная», образуется при ферментативном гидролизе протопектина из свекловичного жома низкотемпературной аэробной сушки ферментом протопектиназой с последующим осаждением и отделением пектина [4]. Водно-спиртовую смесь для настойки «Свеклосахарная» получают осаждением пектина из ферментативного гидролизата двойным объёмом спирта ректификованного высшей очистки [4]. После отделения осажённого пектина образуется водно-спиртовая смесь с содержанием этилового спирта 66°. Эту водно-спиртовую смесь разбавляют специально подготовленной умягчённой водой до концентрации спирта 40° и фильтруют на угольной колонке [4].

Настойка «Свеклосахарная» имеет мягкий вкус, обусловленный растворимыми моно-, олиго- и полисахаридами, образующимися в водном растворе при ферментативном гидролизе протопектина, а также органическими кислотами и другими биоорганическими веществами свекловичного сока, добавляемыми в небольшом количестве на стадии получения ферментативного гидролизата [4]. Цвет – соломенно-жёлтый. Состав: вода питьевая исправленная, спирт этиловый ректификованный высшей очистки, натуральные вещества водной вытяжки из продуктов переработки сахарной свёклы [4].

Расчёт расхода природного газа на получение 1 т ССЖ в барабанной низкотемпературной сушильной установке с перекрёстным током теплоносителя

Влагоёмкость воздуха в диапазоне температур от 90 до 100 °С составляет от 418 до 588 г/м³. Для расчёта берём среднюю величину 500 г/м³.

Из 10 т жома с влажностью 80 %, поступающего в сушильный барабан, необходимо удалить 6,3 т воды. Выход сушёного жома 3,7 т.

$$V_{\text{теор}} = 6,3 \cdot 10^3 \text{ кг} / 0,5 \text{ кг/м}^3 = 12,6 \cdot 10^3 \text{ м}^3,$$

где $V_{\text{теор}}$ – теоретический объём воздуха, необходимый для удаления 6,3 т воды.

Для нагревания $12,6 \cdot 10^3 \text{ м}^3$ воздуха от 0 до 100 °С требуется:

$$12,6 \cdot 10^3 \cdot 10^6 / 0,8 = 15,75 \cdot 10^9 \text{ Дж.}$$

Перевод Дж в Гкал:

$$1 \text{ Гкал} = 4,19 \cdot 10^9 \text{ Дж.}$$

Минимальный расход энергии на сушку жома составляет:

$$15,75 \cdot 10^9 \text{ Дж} / 4,19 \cdot 10^9 \text{ Дж} = 3,76 \text{ Гкал/ч.}$$

Минимальный расход условного топлива

$$3,76 \text{ Гкал} / 6,73 = 0,56 \text{ т.}$$

Минимальный расход природного газа:

$$1 \text{ т условного топлива} = 866,6 \text{ м}^3 \text{ природного газа.}$$

$0,56 \cdot 866,6 = 485,3 \text{ м}^3$ природного газа на 3,7 т сушёного жома.

На 1 т сушёного жома минимальный расход газа составит

$$485,3 / 3,7 = 131,2 \text{ м}^3.$$

В реальных условиях расход воздуха и энергии на сушку возрастёт. Насколько – зависит от эффективности процесса отдачи влаги жомом.

Эффективность отдачи воды жомом зависит от площади соприкосновения жома с воздухом (повышается при распределении воздуха в сушильном барабане по воздуховоду) и интенсивности перемешивания частиц жома и воздуха (увеличивается вследствие возникающего в массе жома эффекта «кипящего слоя»). По этим параметрам предложенная сушильная установка превосходит аналоги, следовательно, потери тепловой энергии не превысят 15–36 % от минимального расхода газа.

Таким образом, в предложенной установке реальный расход газа составит 150–180 м³ на 1 т ССЖ.

Заключение

Сушёный свекловичный жом, полученный в инновационной сушильной установке, будет отличаться высокой чистотой по сравнению с полученным в традиционной высокотемпературной сушильной установке, поэтому может быть использован в качестве сырья в пищевой промышленности и, следовательно, будет иметь более высокую рыночную стоимость.

Технология сушки свекловичного жома в низкотемпературной барабанной сушильной установке с дальнейшей переработкой его в инновационные пищевые продукты может дать товарную массу, превышающую стоимость продукта основного производства – сахара. Этот факт в долгосрочной перспективе способен обеспечить высокую конкурентоспособность свекло-

сахарного производства на мировом рынке сахаристых веществ.

Список литературы

1. Черников, А.М. Безотходная экологически безопасная технология переработки свекловичного жома / А.М. Черников, Г.Ф. Каплунов, Ю.С. Багликова. – Сахар. – 2019. – № 5.

2. Сушильная установка для свекловичного жома: пат. на ПМ 184631 РФ: МПК F26B 11/04 (2006.01) / Семькин Владимир Анатольевич, Каплунов Григорий Федорович, Черников Андрей Михайлович, Багликова Юлия Сергеевна; заявитель и патентообладатель Черников Андрей Михайлович. – № 2018100763; Заявл. 10.01.2018; Оpubл. 01.11.2018, Бюл. № 31.

3. Способ получения свекловичного пектина: пат. 2658701 РФ: МПК C08B 37/06 (2006.01) / Черников Андрей Михайлович; заявитель и патентообладатель Черников Андрей Михайлович. – № 2017127610; Заявл. 01.08.2017; Оpubл. 22.06.2018, Бюл. № 18.

4. Способ получения алкогольного напитка: пат. 2725691 РФ: МПК C12G 3/06 (2006.01) / Черников Андрей Михайлович; заявитель и патентообладатель Черников Андрей Михайлович. – № 2019117808; Заявл. 07.06.2019; Оpubл. 03.07.2020, Бюл. № 19.

Аннотация. В статье рассматривается полезная модель барабанной низкотемпературной сушильной установки с перекрёстным током теплоносителя для свекловичного жома, анализируются преимущества данной сушильной установки по сравнению с традиционными барабанными сушильными установками. Обсуждается использование ССЖ низкотемпературной аэробной сушки в пищевой промышленности для получения свекловичного пектина по технологии ферментативного гидролиза протопектина с побочным производством алкогольного напитка «Настойка свеклосахарная». Приводится расчёт расхода тепловой энергии для получения ССЖ.

Ключевые слова: сушёный свекловичный жом (ССЖ), барабанная сушильная установка с перекрёстным током теплоносителя, аэробная низкотемпературная сушка жома, пектиновые вещества жома (протопектин), фермент протопектиназа, свекловичный сок, свекловичный пектин, алкогольный напиток «Настойка свеклосахарная».

Summary. The article considers a useful model of a low-temperature drum drying unit with a cross-current coolant for beet pulp, analyzes the advantages of this drying unit in comparison with traditional drum drying units. The use of dried beet pulp by low-temperature aerobic drying in the food industry for the production of beet pectin using the technology of enzymatic hydrolysis of protopectin with the by-product of the alcoholic beverage «Beet sugar tincture» is discussed. The calculation of heat energy consumption for the production of dried beet pulp is given.

Keywords: dried beet pulp, drum drying unit with cross-flow of heat carrier, aerobic low-temperature drying of pulp, pectin substances of pulp (protopectin), protopectinase enzyme, beet juice, beet pectin, alcoholic drink «Beet sugar tincture».

САХАР

SUGAR ■ ZUCKER ■ SUCRE ■ AZUCAR

Ежемесячный журнал для специалистов свеклосахарного комплекса АПК. Выходит в свет с 1923 года. Доступ к электронной копии – с 2012 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, селекции и семеноводстве, вопросы экономики и управления, землепользования и налогообложения в АПК, кадровые вопросы свеклосахарной отрасли, отечественный и зарубежный опыт и др.

Распространяется: типографская версия в России, электронная копия – во всем мире.

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



Варианты подписки на 2021 г.

1) бумажная версия:
через электронный каталог «Почта России»
по адресу: <https://podpiska.pochta.ru>
(наш индекс П6305)

Оформить подписку бумажной версии журнала «Сахар» на 1 полугодие 2021 г. можно через электронный каталог «Почты России» по ссылке: <https://podpiska.pochta.ru>.
Каталожная цена составляет 466,77 руб. (с НДС),
подписная цена с учетом доставки зависит от региона.
Минимальный срок подписки – 1 месяц

2) через редакцию (заявка на sahar@saharmag.com)
с доставкой по России «Почтой России»,
цена 1000 руб. за 1 месяц, 12000 руб./год

3) PDF-версия журнала (подписка через редакцию):
для России, стран ближнего
и дальнего зарубежья – 3000 руб. на полугодие,
минимальная подписка – 1 месяц, цена 500 руб.

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>



на сайте

podpiska.pochta.ru



в мобильном приложении
Почты России



через почтальона

Доставка
На адрес получателя на дом до почтового ящика

Адрес

ФИО получателя

Месяцы подписки

2020	Янв	Фев	Мар	Апр	Май	Июн	Июл	Авг	Сен	Окт	Ноя	Дек
1-е полугодие						2-е полугодие						
1 мес. 2020		1 мес. 2020		за полгода 2020								
1-е полугодие		2-е полугодие		2-е полугодие								
***, ** Р		***, ** Р		***, ** Р								



Мы заботимся о Вашей безопасности! Ваше здоровье – главный приоритет

Инструкция по оформлению подписки на печатную прессу через сайт **PODPISKA.POCHTA.RU**

1. Выберите журнал и газету из 5 тыс. изданий:
 - a) по индексу;
 - b) по теме и профессиональным интересам;
 - c) по алфавиту;
 - d) по части названия;
 - e) из списка самых популярных;
 - f) по полу и возрасту (детям, опытным читателям, женщинам, мужчинам).
2. Выберите способ доставки.
3. Введите данные получателя: адрес доставки, ФИО.
4. Выберите период подписки.
5. Пройдите простую процедуру регистрации или авторизуйтесь на сайте.
6. Оплатите заказ.

Инструкция по оформлению подписки онлайн через **МОБИЛЬНОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ ПОЧТЫ РОССИИ**

1. Зайдите в мобильное приложение Почты России.
2. В правом нижнем углу выберите раздел «Ещё».
3. Нажмите на строку «Подписка на журналы и газеты».
4. Выберите журнал и газету из 5 тыс. изданий:
 - a) по индексу;
 - b) по теме и профессиональным интересам;
 - c) по алфавиту;
 - d) по фрагменту названия;
 - e) из списка самых популярных;
 - f) по полу и возрасту (детям, опытным читателям, женщинам, мужчинам).
5. Выберите способ доставки.
6. Введите данные получателя: адрес доставки, ФИО.
7. Выберите период подписки.
8. Пройдите простую процедуру регистрации или авторизуйтесь на сайте.
9. Оплатите заказ.



ГРЕБЕНКОВСКИЙTM
МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫЙ ЗАВОД

ПОСТАВКА В КРАТЧАЙШИЕ СРОКИ

КОМПЛЕКСНЫЕ ИНЖИНИРИНГОВЫЕ
РЕШЕНИЯ ДЛЯ САХАРНЫХ ЗАВОДОВ

КОМПЛЕКТ ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ИЗВЕСТКОВО- ГАЗОВОГО ОТДЕЛЕНИЯ

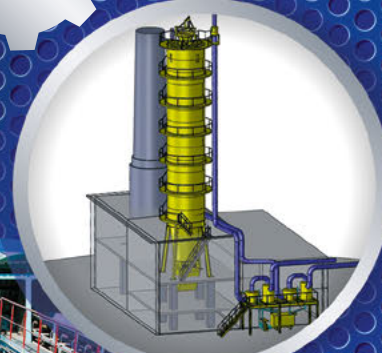
**ПРИ ВНЕДРЕНИИ ДАННОГО КОМПЛЕКТА
МЫ ГАРАНТИРУЕМ:**

- номинальная производительность печи не менее 14 т 85% СаО/м² в сутки;
- высокая активность извести;
- стабильно высокое содержание СО₂ 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