

САХАР

6 2021

ЖУРНАЛ ДЛЯ МЕНЕДЖЕРОВ, АГРОНОМОВ, ТЕХНОЛОГОВ АПК

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

АНТИСЕПТИРУЮЩИЕ И ФЕРМЕНТНЫЕ ПРЕПАРАТЫ ДЛЯ САХАРНОГО ПРОИЗВОДСТВА



«ПромАсептика»

ИП Сотников В.А.

«Семейство абсолютной чистоты»

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>



НТ ПРОМ
www.nt-prom.ru



**РЕСУРСО-
СБЕРЕЖЕНИЕ**



КАЧЕСТВО



ЭКОЛОГИЧНОСТЬ



**ЭНЕРГО-
ЭФФЕКТИВНОСТЬ**



Учредитель

Союз сахаропроизводителей
России



Основан в 1923 г., Москва

Руководитель проекта

А.Б. БОДИН

Главный редактор

О.А. РЯБЦЕВА

Редакционный совет

И.В. АПАСОВ, канд. техн. наук
А.Б. БОДИН, инж., эконом.
В.А. ГОЛЫБИН, д-р техн. наук
Е.А. ДВОРЯНКИН, д-р с/х. наук
М.И. ЕГОРОВА, канд. техн. наук
С.Д. КАРАКОТОВ, д-р хим. наук,
действительный член (академик) РАН
Ю.М. КАЦНЭЛЬСОН, 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. СЕРЁГИН, 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

КОЛОНКА РУСАГРО

А.А. Полонская. Новости ГК «Русагро» 9

КЛУБ ТЕХНОЛОГОВ

Клуб технологов – 2021 10

РЫНОК САХАРА: СОСТОЯНИЕ, ПРОГНОЗЫ

Квартальный обзор мирового рынка сахара и мелассы 14

САХАРНОЕ ПРОИЗВОДСТВО

В.Н. Кухар, Н.А. Масло. Механические приводы аппаратов
большой мощности. Проблемы и основные пути их решения 32

ТЕХНОЛОГИЯ ВЫСОКИХ УРОЖАЕВ

О.А. Минакова, Л.В. Александрова и др. Последствие удобрений,
длительно применяемых в севообороте с сахарной свёклой в ЦЧР,
на урожайность и качество зерновых культур 39

Л.Н. Путилина, Р.А. Шрамко. Анализ способов хранения
сахарной свёклы в условиях Центрально-Чернозёмного региона 44

Т.С. Руденко, А.С. Хуссейн и др. Идентификация и применение
аборигенных изолятов *Bacillus subtilis* в агроценозе сахарной свёклы 52

СПОНСОРЫ
годовой подписки
на журнал «Сахар» для победителей конкурсов:
Лучшее свеклосеющее хозяйство России 2020 года
Лучшие сахарные заводы России
и Евразийского экономического союза 2020 года



IN ISSUE		Реклама
NEWS	4	ИП Сотников В.А. (1-я обл.) ООО «Техинсервис Инвест» (4-я обл.) ООО «НТ-Пром» 1
RUSAGRO COLUMN		Информационное партнёрство АО «Почта России» (3-я обл.) НО «Союзроссахар» 56
A.A. Polonskaya. Rusagro Group news	9	Требования к макету
TECHNOLOGISTS CLUB		Формат страницы • обрезной (мм) – 210×290; • дообрезной (мм) – 215×300; • дообрезной (мм) – 215×215 (1-я обл.)
Technologists Club – 2021	10	Программа вёрстки • Adobe InDesign (с приложением шрифтов и всех иллюстраций в соответствии с требованиями, приведёнными ниже)
SUGAR MARKET: STATE, FORECASTS		Программа подготовки формул • MathType
Quarterly outlook of world sugar and molasses market	14	Программы подготовки иллюстраций • Adobe Illustrator • Adobe Photoshop
SUGAR PRODUCTION		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)
V.N. Kukhar, N.A. Maslo. Mechanical drives of high-power devices. Problems and main solutions	32	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
HIGH YIELDS TECHNOLOGIES		
O.A. Minakova, L.V. Alexandrova and oth. Aftereffect of fertilizers applied in a crop rotation with sugar beet for a long time on yield and quality of grain-crops in the Central Black-Earth Region	39	
L.N. Putilina, R.A. Shramko. Analysis of sugar beet storage methods in the conditions of the Central Chernozem region	44	
T.S. Rudenko, A.S. Hussein and oth. Identification and application of <i>Bacillus subtilis</i> local isolates in beet agrocenosis	52	

Читайте в следующих номерах

- **О.А. Минакова, Л.В. Александрова, В.М. Вилков.** Применение препарата CAVITA BIOCMPLEX в посевах сахарной свёклы в ЦЧР
- **Л.И. Беляева, А.В. Остапенко.** Системное применение технологических вспомогательных средств разной функциональной направленности в технологическом потоке производства сахара
- **Е.А. Дворянкин.** Коррекция pH баковых растворов гербицидов группы бетаналов и эффективность их действия на сорняки в посевах сахарной свёклы
- Обзор мирового рынка сахара и мелассы

Подписано в печать 30.06.2021.
Формат 60x88 1/8. Печать офсетная.
Усл. печ. л. 6,54. 1 з-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.

Стратегическая сессия Минсельхоза России и Сбера по искусственному интеллекту. Минсельхоз России и Сбер провели на площадке СберУниверситета стратегическую сессию по искусственному интеллекту (ИИ). На мероприятии выступили министр сельского хозяйства Д. Патрушев и президент, председатель правления Сбербанка Г. Греф. Участники обсудили тенденции цифровой трансформации АПК в мире и России, а также перспективы использования ИИ в агробизнесе. Как отметил Д. Патрушев, сегодня АПК – один из крупнейших потребителей цифровых решений. «В настоящий момент мы создаём национальную платформу цифрового сельского хозяйства. Она будет отвечать всем ключевым запросам и обеспечит комфортное взаимодействие между участниками аграрного рынка».

www.mcx.gov.ru, 20.05.2021

Дума приняла закон о страховании аграриев на случай потери урожая из-за ЧС. Госдума приняла в третьем чтении законопроект, направленный на возможность аграриев заключать договоры сельхозстрахования с господдержкой на случай введения в регионе режима чрезвычайной ситуации. Инициатива вводит понятие чрезвычайной ситуации для целей сельскохозяйственного страхования. Документ предлагает увеличить размер госсубсидии на уплату части страховой премии при страховании от риска утраты урожая сельскохозяйственных культур или посадок многолетних насаждений в результате ЧС природного характера. Размер такой субсидии на первый год составит 80 % для всех страхователей. Для малых аграриев такая норма будет действовать до 2023 г., затем она начнёт постепенно снижаться. Так, в 2023 г. она составит 70 %, в 2024 г. – 60 %, а к 2025 г. достигнет 50 %. Госсубсидия на уплату части страховой премии для крупных сельхозпредприятий будет снижаться быстрее – по 10 % в год. Так, к 2024 г она снизится с 80 до 50 %. Новые нормы вступят в силу с 1 июля 2021 г. При этом положения законопроекта об осуществлении компенсационных выплат в счёт возмещения ущерба из-за ЧС будут применяться с 1 июля 2022 г.

www.tass.ru, 20.05.2021

Мероприятия по борьбе с саранчовыми вредителями в 2021 г. обсудили в Минсельхозе России. В совещании под председательством первого заместителя министра Дж. Хатуова приняли участие представители ФГБУ «Россельхозцентр» и регионов. В 2021 г. проведение защитных и профилактических мероприятий с применением инсектицидов запланировано на 589,3 тыс. га. Наибольшая площадь сосредоточена в Северо-Кавказском и Южном федеральных округах. Обработка территорий стартовала в начале мая и на сегодняшний день охватила порядка 15,5 тыс. га.

В ходе совещания участники обсудили план обработки территорий в субъектах, формирование GPS-карты по саранчовым вредителям и вопросы технологической модернизации баз Россельхозцентра.

www.mcx.gov.ru, 26.05.2021

Предпосылки для роста цен на сахар в России после окончания действия с 1 июня ценовых соглашений нет, заявил в интервью РИА «Новости» статс-секретарь, замглавы Минпромторга России В. Евтухов. «Тем более что осуществляются не только меры в рамках соглашений, но и субсидирование производителей, а также выделяются квоты на импорт сахара», – сказал он.

www.ria.ru, 02.06.2021

Ход сезонных полевых работ, ситуацию на продовольственном рынке и обеспеченность отрасли трудовыми ресурсами обсудили на заседании оперативного штаба в Минсельхозе России. В мероприятии под председательством первого заместителя министра сельского хозяйства Дж. Хатуова приняли участие представители федеральных ведомств, региональных органов управления АПК, отраслевых союзов и организаций. Одной из центральных тем совещания стала ситуация на продовольственном рынке. По информации регионов, в настоящее время она оценивается как стабильная.

www.mcx.gov.ru, 04.06.2021

Регионы довели до получателей 28,7 % федеральных субсидий. По состоянию на 17 июня в субъекты Российской Федерации перечислено 124,7 млрд р. Из указанных средств регионы довели до получателей 35,8 млрд р. Вопрос доведения государственной поддержки до получателей находится на постоянном контроле Минсельхоза России.

www.mcx.gov.ru, 21.06.2021

Дмитрий Патрушев и председатель правления банка «Открытие» Михаил Задорнов обсудили развитие льготного кредитования АПК. На площадке ПМЭФ-2021 министр сельского хозяйства Д. Патрушев провёл рабочую встречу с председателем правления банка «Открытие» М. Задорновым, на которой были рассмотрены перспективы усиления позиций банка на рынке кредитования АПК, участия его структур в работе по агрострахованию и другие вопросы кредитно-финансовой и государственной поддержки сельского хозяйства.

www.mcx.gov.ru, 07.06.2021

Минпромторг: больше соглашений по ценам на продукты не будет. В интервью «Российской газете» статс-секретарь, заместитель министра промышленности и торговли В. Евтухов, говоря о ситуации на

рынке сахара, в частности, отметил: «Соглашение по сахару уже истекло. Но торговые сети и производители, которые участвовали в нём, договорились, что будут следовать этим условиям и дальше. Не вижу предпосылок для роста цены на этот продукт. Тем более что была проведена товарная интервенция – по квоте будет завезён сахар из-за рубежа. Это тоже будет оказывать давление на цену. Считаю, в будущем необходимо без заключения новых соглашений использовать рыночные методы и своевременно проводить работу по отдельным группам товаров с применением рыночных же механизмов для балансировки продовольственных рынков. При этом можно использовать приёмы таможенно-тарифной политики, оказывать меры государственной поддержки производителям сельскохозяйственной продукции и продуктов питания, а по ряду товаров можно применить и товарные интервенции для насыщения рынка и сбивания цены в случае её существенных колебаний».

www.rg.ru, 10.06.2021

Минсельхоз не наблюдает перебоев в поставках сахара в России. Производители отгружают продукцию в необходимых объёмах. Об этом говорится в сообщении министерства. Там также подчеркнули, что Россия полностью обеспечивает внутренние потребности в сахаре. Средняя отпускная цена на сахар, по данным Минсельхоза, составляет на 9 июня 36,04 р. за 1 кг. По мнению представителей министерства, дальнейшему повышению уровня самообеспеченности и сохранению стабильных цен на сахар будет способствовать расширение посевных площадей под сахарной свёклой в этом году, что позволит получить более 6 млн т сахара. Кроме того, в целях предоставления субсидий на производство и реализацию белого сахара Минсельхозом заключены соглашения с субъектами РФ. Средства федерального бюджета перечислены в регионы в полном объёме, в настоящее время идёт работа по их доведению до конечных получателей.

www.tass.ru, 10.06.2021

Дмитрий Патрушев объявил о проведении второго Национального конкурса «Вкусы России». На итоговом заседании Коллегии Минсельхоза России министр сельского хозяйства Д. Патрушев объявил о проведении второго Национального конкурса региональных брендов продуктов питания «Вкусы России». Конкурс направлен на популяризацию уникальной продукции российских регионов и поддержку малого агробизнеса, что способствует развитию агротуризма и в целом сельских территорий. Подробная информация о конкурсе, победителях и участниках 2020 г. – на сайте вкусыроссии.рф.

www.mcx.gov.ru, 16.06.2021

В 2021 г. Минсельхоз поможет трудоустроить более 4,5 тыс. студентов аграрных вузов. В рамках госпрограммы «Комплексное развитие сельских территорий» Минсельхоз России реализует ведомственный проект, направленный на содействие занятости сельского населения. В прошлом году благодаря этой работе производственную практику на сельхозпредприятиях прошли свыше 1600 студентов аграрных вузов Минсельхоза, ещё почти 290 работников отрасли получили образование по учебным договорам. В текущем году количество участников программы вырастет: планируется, что более 4500 студентов пройдут практику, а свыше 500 специалистов – обучение и повышение квалификации.

www.mcx.gov.ru, 10.06.2021

Итоговое заседание Коллегии Минсельхоза России в 2021 г. 16 июня состоялось итоговое заседание Коллегии Минсельхоза России, на котором обсудили итоги работы ведомства в прошлом году и стратегические планы на будущие периоды. В мероприятии приняли участие заместитель председателя правительства РФ В. Абрамченко, министр сельского хозяйства Д. Патрушев, представители обеих палат Федерального Собрания, руководители субъектов и региональных органов управления АПК, федеральных органов власти и контрольно-надзорных ведомств, представители отраслевых и общественных организаций, научного и банковского сообществ. Как отмечалось на заседании, перед отраслью стоят амбициозные задачи. В частности, обеспечение дальнейшего роста сельскохозяйственного производства и наращивание экспортного потенциала. Одним из драйверов развития сельского хозяйства станет реализация Государственной программы эффективного вовлечения в оборот земель сельскохозяйственного назначения и развития мелиоративного комплекса Российской Федерации, которая утверждена правительством по поручению президента. За 10 лет предстоит ввести в оборот не менее 13 млн га сельхозземель. Патрушев подтвердил, что в 2020 г. Минсельхоз сохранил все ключевые приоритеты деятельности, главный из которых – продовольственная безопасность страны. По словам министра, в 2020 г. по ключевым позициям Доктрины продовольственной безопасности показатели были выполнены. Также важной частью АПК является устойчивое развитие села. С этой целью Минсельхоз реализует госпрограмму «Комплексное развитие сельских территорий». Патрушев подчеркнул, что за каждой стратегической задачей стоит необходимость сохранения баланса интересов государства и участников рынка.

www.mcx.gov.ru, 17.06.2021

Дмитрий Патрушев доложил на заседании правительства РФ о выполнении целей Госпрограммы АПК в 2020 г. Министр сельского хозяйства Д. Патрушев представил на заседании Правительства РФ Национальный доклад о реализации в 2020 г. госпрограммы развития сельского хозяйства. По словам министра, в прошлом году перевыполнены её целевые показатели по росту сельхозпроизводства, экспорта продукции АПК и произведенной добавленной стоимости. Индекс сельхозпроизводства в хозяйствах всех категорий к базовому 2017 г. предварительно составил 105,7 % при плане в 103,8 %.

www.mcx.gov.ru, 18.06.2021

ФАС России обращает внимание региональных властей на ответственность в случае дискриминации производителей подсолнечного масла и сахара при предоставлении субсидий. Создание для отдельных производителей дискриминационных условий при получении субсидий является нарушением Закона о защите конкуренции и основанием для принятия мер антимонопольного реагирования. Субсидии предоставляются из региональных бюджетов в порядке, установленном региональными нормативными актами. В ходе проверки ФАС установила, что в ряде регионов такие НПА содержат в том числе условия, противоречащие федеральному законодательству и необоснованно ограничивающие доступ производителей подсолнечного масла и сахара к субсидиям. В связи с этим ФАС направила органам, принявшим такие акты, предупреждения.

www.fas.gov.ru, 21.06.2021

Введение плавающей пошлины вместо фиксированной подстегнуло экспорт пшеницы из России. За первую половину июня отгрузки превысили 1 млн т, обогнав результат всего мая, а по итогам месяца могут достичь рекордных для этого периода 2,7 млн т. Причина активизации отгрузок – снижение пошлины на экспорт пшеницы с €50 за 1 т после введения плавающей ставки со 2 июня, когда размер пошлины был установлен \$28,1 за 1 т. После этого ставка несколько раз повышалась, размер пошлины с 23 июня – \$38,1 за 1 т. Ситуация в июле может оказаться более сложной, чем в июне, прогнозирует «Совэкон». По итогам текущего сезона «Совэкон» ожидает экспорт на уровне 49,8 млн т зерна, в том числе 37,7 млн т пшеницы.

www.kommersant.ru, 21.06.2021

Кредитование сезонных полевых работ увеличилось на 18 %. По состоянию на 15 июня общий объём кредитных средств, выданных ключевыми банками на проведение сезонных полевых работ, составил 353,5 млрд р., что на 18 % выше уровня аналогичного периода прошлого года. В частности, Россельхозбан-

ком выдано 266,8 млрд р., Сбербанком – 86,7 млрд р. За аналогичный период 2020 г. кредитование предприятий и организаций АПК на проведение сезонных полевых работ составило 299,6 млрд р., в том числе со стороны Россельхозбанка – на сумму 211,9 млрд р., Сбербанка – 87,7 млрд р.

www.mcx.gov.ru, 22.06.2021

Сбербанк возобновил приём заявок по сельской ипотеке под 2,7 % годовых. С 4 июня Сбербанк возобновил приём заявок на оформление сельской ипотеки под 2,7 % годовых, заявил на Петербургском международном экономическом форуме заместитель председателя Сбербанка К. Царёв. Сельская ипотека со ставкой не более 3 % годовых запущена в 2020 г. в рамках госпрограммы «Комплексное развитие сельских территорий», разработанной Минсельхозом России. Приобрести жильё по программе можно на вторичном рынке у физического или юридического лица по договору купли-продажи. Возможно также приобретение на первичном рынке – только у юридического лица по договорам долевого участия и уступки прав требования.

www.realty.rbc.ru, 07.06.2021

ЕАЭС будет развивать единый рынок семян – министр ЕЭК Артак Камалян. 21 мая на заседании Высшего Евразийского экономического совета был утверждён перечень мер, направленных на унификацию законодательства стран Евразийского экономического союза (ЕАЭС) в сферах испытания сортов и семеноводства агрокультур. Министр по промышленности и агропромышленному комплексу Евразийской экономической комиссии (ЕЭК) А. Камалян рассказал, что договором о ЕАЭС предусмотрено обеспечение свободы перемещения товаров, услуг, капитала и рабочей силы между странами ЕАЭС, а также проведение согласованной агропромышленной политики, одно из основных направлений которой – унификация требований при производстве и обращении сельхозпродукции. В частности, ЕЭК координирует разработку и реализацию унифицированных требований в сферах испытания сортов и семеноводства сельскохозяйственных культур. Большой пласт вопросов по проведению испытания сортов, требованиям к категориям, сортовым и посевным качествам, упаковке и маркировке семян, методам и схемам производства семян, транспарентности семеноводства в целом регламентируется национальными законодательствами. Это сдерживает свободное обращение семян. Поэтому главы государств-членов определили на ближайшие пять лет вектор развития интеграционной работы в сферах испытания сортов и семеноводства. Страны ЕАЭС ежегодно будут информировать Комиссию о принимаемых мерах. По завершении этой

работы, в 2026 г., будут подведены итоги и представлены главам стран Союза.

www.eec.eaeunion.org, 24.05.2021

Россия: состояние посевов сахарной свёклы

По данным аналитической службы НО «Союзроссахар», в России посеяно 1022,1 тыс. га сахарной свёклы, что на 96,1 тыс. га больше, чем в прошлом году. Сев сахарной свёклы из-за погодных условий начался на две-три недели позже, чем в прошлом году.

Состояние посевов по округам:

– Центральный федеральный округ: посеяно свёклы 549,5 тыс. га, что на 37,8 тыс. га больше, чем в прошлом году. Темпы развития растений сахарной свёклы выше в связи с большим количеством осадков, чем в прошлом году;

– Южный федеральный округ: посеяно 207,4 тыс. га, что на 20,2 тыс. га больше по сравнению с прошлым годом. Темпы развития растений сахарной свёклы выше, чем в прошлом году. Запасы влаги в метровом слое на 20 % выше прошлогодних;

– Северо-Кавказский федеральный округ: посеяно свёклы 38,7 тыс. га, что на 9,2 тыс. га больше, чем в прошлом году. Состояние посевов хорошее и удовлетворительное в зависимости от поля;

– Приволжский федеральный округ: сахарная свёкла посеяна на площади 200,7 тыс. га, что на 20,6 тыс. га больше, чем в прошлом году. Наблюдается задержка в развитии растений сахарной свёклы в некоторых районах Республики Татарстан и Ульяновской области в связи с недостатком влаги;

– Сибирский федеральный округ: посеяно 23,3 тыс. га, что на 0,2 тыс. га меньше, чем в прошлом году. Запасы влаги в метровом слое на 10 % выше прошлогодних.

По информации агрономических служб сахарных заводов, текущий год отличается от прошлого достаточным количеством запасов влаги в метровом слое. В связи с высокими темпами развития растений сахарной свёклы начало её переработки в Южном и Центральном федеральных округах ожидается в середине августа – начале сентября.

www.rossahar.ru, 24.06.21

Артак Камалян обсудил вопросы продовольственной безопасности и развития промокооперации с членами Кабинета министров Беларуси. Министр по промышленности и агропромышленному комплексу Евразийской экономической комиссии А. Камалян обсудил актуальные вопросы повестки Евразийского экономического союза с членами Кабинета министров Республики Беларусь – заместителем премьер-министра А. Субботиным, министром сельского хозяйства и продовольствия И. Крупко и министром промышленности П. Пархомчиком. Встречи проши-

ли в рамках рабочего визита А. Камаляна в Минск. Рассмотрен вопрос обеспечения продовольственной безопасности в ЕАЭС. Также стороны обсудили ситуацию на рынке сахара в странах ЕАЭС и предпринимаемые Комиссией меры для его сбалансированного развития. Значимой темой повестки стала разработка новых механизмов льготного финансирования интеграционных проектов, в том числе за счёт субсидирования процентной ставки Евразийского банка развития.

www.eec.eaeunion.org, 04.06.2021

ЕАЭС унифицирует экспортные меры в отношении гречихи. Коллегия Евразийской экономической комиссии приняла решение о введении единой меры нетарифного регулирования в виде количественного ограничения экспорта в отношении гречихи. Мера вводится сроком по 31 августа этого года и предусматривает нулевую квоту на вывоз товара из Республики Армения, Республики Беларусь, Кыргызской Республики и Российской Федерации. Квота на вывоз гречихи из Республики Казахстан устанавливается на уровне 4,2 тыс. т. ЕЭК обратилась с просьбой к Республике Беларусь и Российской Федерации – не позднее 10 календарных дней с даты вступления решения в силу обеспечить отмену действующих национальных мер в отношении экспорта гречихи (код 1008 10 000 ТН ВЭД ЕАЭС), затрагивающих в том числе вопросы взаимной торговли.

www.eec.eaeunion.org, 16.06.2021

В Воронежской области увеличили посевы сахарной свёклы на 10 %. Сейчас эта культура занимает в области около 120 тыс. га. В правительстве региона готовятся провести встречу с производителями и переработчиками сладкого клубня, чтобы обсудить сложившуюся ситуацию с ценами на сахар.

www.vestivrn.ru, 21.05.2021

Липецкие аграрии увеличили площади под сахарную свёклу на 18 %. На 26 мая текущего года общая площадь под яровыми культурами в регионе составила 1 млн 24 тыс. га. В том числе сахарная свёкла размещена на 115 тыс. га. Это на 18 % больше, чем в прошлом году.

www.kommersant.ru, 26.05.2021

Тульские кондитеры поставят 50 т белёвской пастилы в Китай. 4 июня на стенде Тульской области на Петербургском международном экономическом форуме представители предприятий региона подписали три экспортных соглашения о сотрудничестве с международной компанией из Китая. Заключение экспортных соглашений на поставку более 2 тыс. т продукции АПК оказалось возможным благодаря взаимовыгод-

ному сотрудничеству и активной работе правительства Тульской области, регионального Центра поддержки экспорта и самих предпринимателей. Благодаря новым инструментам поддержки, которые представил национальный проект «Международная кооперация и экспорт», малые и средние предприятия региона стали активнее выходить на рынок Китая, реализуя экспортный потенциал области.

www.tularegion.ru, 07.06.2021

Пензенская область планирует собрать 2,1 млн т сахарной свёклы в 2021 г. Урожай зерновых, по ожиданиям, составит 2,8 млн т. Об этом сообщил временно исполняющий обязанности министра сельского хозяйства региона Р. Калентьев. «Мы планируем выйти на сбор 2,8 млн т зерновых культур, 2,1 млн т сахарной свёклы и 610 тыс. т масличных. Это позволит загрузить площади перерабатывающих предприятий, обеспечить отрасль животноводства и излишки отправить на экспорт», — сказал он в ходе оперативного совещания, состоявшегося в правительстве региона 7 июня.

www.penzanews.ru, 08.06.2021

В Тамбовской области продолжается поддержка сахарной отрасли. Для поддержания сахарной отрасли в 2021 г. Министерство сельского хозяйства РФ включило в перечень направлений целевого использования льготных кредитов краткосрочный льготный кредит на закупку сахарной свёклы для её дальнейшей переработки. Ставка составит от 1 до 5 %. Эта мера окажет положительное влияние на стабилизацию цен на сахар. Для поддержки производителям сахара региону из федерального бюджета направлено более 300 млн р. Данная мера государственной поддержки позволит до начала нового сезона переработки сахарной свёклы сдерживать цены на сахар.

www.mcx.gov.ru, 10.06.2021

Нижегородские хозяйства завоевали победу в конкурсе «Лучшее свеклосеющее хозяйство России 2020 года». Победителями признаны ООО «Агрофирма Нижегородская», ИП Глава КФХ «Шаипов И.Т.», ИП Глава КФХ Османов Ш.Х. При определении победителей конкурсная комиссия учитывала площадь посева, валовой сбор, урожайность, сахаристость и рентабельность производства. В текущем году посевная площадь под сахарной свёклой увеличилась на 1,5 тыс. га к уровню 2020 г. и составила 13,1 тыс. га, сообщил министр сельского хозяйства и продовольственных ресурсов Нижегородской области Н. Денисов. Он напомнил, что производителям сахарной свёклы предоставляются субсидии на покупку элитных семян, приобретение техники, также предусмотрены погектарная поддержка (воз-

мещение части затрат на удобрение, семена, топливо и др.) и льготные кредиты.

www.mcx.gov.ru, 21.06.2021

В текущем году почти 500 га крымской земли засеют сахарной свёклой. По сравнению с прошлым годом площадь этой культуры будут увеличена почти в три раза, сообщает пресс-служба Министерства сельского хозяйства региона. В 2021 г. крымские аграрии планируют получить урожай со 165 га сахарной свёклы. Республика может претендовать на звание базового региона по развитию импортозамещения семян сахарной свёклы благодаря своим агроклиматическим условиям, сообщил вице-премьер — министр сельского хозяйства региона А. Рюмшин. Он подчеркнул, что качественный семенной материал позволит аграриям повысить урожайность агрокультур, что создаст хорошие условия для наращивания экспорта продукции.

www.vesti-k.ru, 22.06.21

Концерн «Покровский» выплатил первый купон по биржевым облигациям. 20 мая ГК «Концерн «Покровский» в полном объёме выплатил первый купон по трёхлетним документарным процентным облигациям (КПокров1P1). Общий размер выплаченных доходов составил 24,31 млн р. На одну облигацию номиналом 1000 р. выплачено 24,31 р. Облигации одного из крупнейших сельхозпроизводителей России — ГК «Концерн «Покровский» были размещены в феврале 2021 г. Ставка купона установлена на уровне 9,75 % годовых. Для Концерна «Покровский» текущий выпуск облигаций стал дебютным на долговом рынке, а также первым в рамках текущей облигационной программы. Объём выпуска облигаций составил 1 млрд р.

www.rossahar.ru, 21.05.2021

В России усилят контроль за ввозом пестицидов и агрохимикатов. С 29 июня 2021 г. провозить в Россию пестициды и агрохимикаты можно будет только через определённые пограничные пункты пропуска. Это позволит усилить контроль за оборотом таких веществ, а также исключить попадание в страну опасного контрафакта. Перечень пунктов пропуска своим распоряжением утвердил председатель правительства М. Мишустин. В списке 14 пунктов пропуска. Подписанное распоряжение создаёт условия для применения новых норм федерального закона «О безопасном обращении с пестицидами и агрохимикатами», которые были приняты в конце 2020 г. Главная цель — усовершенствовать государственный контроль в области безопасного обращения с пестицидами и агрохимикатами.

www.government.ru, 23.06.2021

Новости ГК «Русагро»

А.А. ПОЛОНСКАЯ

Впервые доля «Русагро» в белом кусковом сахаре превысила 50 %

В апреле 2021 г. произошло значимое для «Русагро» событие. Впервые в истории компании доля рынка в категории «белый кусковой сахар» превысила 50 %!

По данным рейтинга исследовательского агентства Nielsen суммарная доля наших брендов за прошедший год выросла с 40 до 51 %!

«Рост произошёл благодаря бренду «Русский сахар», доля которого выросла на 9 % до 38 % за прошедший год за счёт роста дистрибуции с 41 до 46 % за год. Это стало результатом листинга и инаутов в крупнейшие национальные сети, а также итогом рекордных продаж в дистрибуторском канале», — прокомментировал Михаил Сидоров, руководитель отдела маркетинга.

Бренды «Чайкофский», «Мон Кафе» и другие не только сохранили свои позиции, но и прибавили суммарно два пункта, несмотря на общее сокращение среднего и высоких ценовых сегментов, причиной которого стало переключение потребителей в низкий ценовой сегмент в течение пандемии.

Никифоровский сахарный завод прошёл аудит поставщиков

Никифоровский сахарный завод прошёл аудит поставщиков ФТС «Пятёрочка». Процесс проходил в стандартной форме. Коллеги направляли перечень документов, необходимые для начала аудита, и чек-лист, по которому и проходил аудит. Чтобы повысить объективность отражения информации в отчёте, аудитор вёл фотосъёмку инфраструктуры, производственных и складских помещений.

По выявленным в ходе аудиторской проверки отклонениям коллеги направили план корректиру-

ющих мероприятий и приступили к его реализации.

«Во время аудита, который проходил 30 апреля, оценивалась санитарное состояние предприятия, уровень профессиональной грамотности сотрудников, правильность измерений. Аудит строился на слушании и противопоставлении исходной документации объективным свидетельствам с целью подтвердить или опровергнуть, что исходная информация и реальное положение дел не противоречат друг другу», — прокомментировала Дарья Кулешова, менеджер по качеству.

По результатам аудита Никифоровскому сахарному заводу присвоена категория А (85,17 % из 100 % возможных).

Предприятие отвечает требованиям стандартов качества и безопасности продукции и теперь допущено к поставкам.

Профессии будущего

По инициативе сахарного бизнес-направления Группы компаний «Русагро» в Жердевском колледже сахарной промышленности (Тамбовская область) открывается новая специальность — «автоматизация технологических процессов и производств»!

Получение новой специальности стало возможным в рамках реализации стратегии Группы компаний «Русагро» по работе с молодёжью.

Для учебного процесса по новому направлению уже подготовлены оборудованные всем необходимым классы, приобретена литература, установлены современные программные комплексы по контрольно-измерительным приборам, автоматике, технологическим процессам.

«Автоматизация технологических процессов и производств» — специальность, позволяющая заниматься

созданием современных аппаратно-технических и программных средств, которые могут проектировать, исследовать, проводить техническое диагностирование и промышленные испытания.

Выпускники по этой специальности смогут работать слесарями КИПиА, операторами-технологами, электромонтёрами, техниками, а получив в дальнейшем дополнительное образование, высшее образование — инженерами АСУТП.

Первый набор абитуриентов составит 25 человек. При поступлении приёмной комиссией будут учитываться результаты ЕГЭ, характеристики с места учёбы.

Иногородним студентам предоставляется общежитие. Обучение бесплатное, выдаётся диплом государственного образца.

Будем рады видеть в числе абитуриентов детей наших сотрудников!

По всем вопросам обращайтесь по телефону

8-920-230-76-96.



Клуб технологов — 2021

1–2 июня 2021 г. в Воронеже состоялся VIII Технологический семинар производителей сахара стран ЕАЭС «Клуб технологов». Организаторами мероприятия выступили Евразийская сахарная ассоциация и ООО «Сахар» при участии Союзроссахара, ФГБНУ «Курский ФАНЦ» и Ассоциации сахаропроизводителей «Белсахар» Республики Беларусь.

Впервые мероприятие прошло на воронежской земле, в сердце Центрально-Чернозёмного региона России, где сосредоточено наибольшее число российских сахарных заводов и комбинатов. Приветствие участникам семинара от имени губернатора области А.В. Гусева зачитал заместитель председателя правительства Воронежской области В.И. Логвинов. Виктор Иванович, сам будучи выпускником Воронежского государственного аграрного университета и отлично разбирающийся в вопросах АПК, пожелал собравшимся специалистам продуктивной работы и взаимообогащающего общения.

С учётом действующих в России вследствие санитарных и каран-

тинных ограничений, вызванных пандемией нового коронавируса COVID-19, семинар был проведён в гибридном формате при строгом соблюдении всех требований Роспотребнадзора, Санэпиднадзора и других регулирующих органов.

Структура семинара была сформирована на основе присланных технологами и экологами сахарных заводов более 120 вопросов и выстроена таким образом, чтобы на все вопросы были получены ответы, а материалы заранее подготовлены. Для этого организаторы мероприятия пригласили профильных экспертов сахарной отрасли из ведущих университетов и научно-исследовательских организаций, представителей академической науки России, Украины и Беларуси.

Отличительной особенностью семинара, порадовавшей всех участников, стало то, что на приглашение откликнулись многие из хорошо известных в отрасли специалистов, кандидатов и докторов наук, членов-корреспондентов национальных академий наук, профессоров профильных вузов: Р.С. Решетова, Ю.И. Молотилин,

Н.Г. Кульнева, В.А. Голыбин, Ю.И. Зелепукин, Л.Н. Пузанова, М.И. Егорова, Л.И. Беляева, И.С. Михалёва, Л.И. Чернявская, К.О. Штангеев, Л.М. Хомичак, И.В. Апасов, М.Б. Мойсеяк, В.А. Сотников и др.

Генеральным партнёром семинара выступила компания «БМА Руссланд», занимающаяся внедрением современных технологических станций для повышения эффективности работы сахарных заводов и отмечающая в 2021 г. десятилетний юбилей присутствия на российском рынке. Об этом участникам семинара рассказали Роман Шумахер и Владимир Федорук.

В первый день конференции технологи сахарных заводов услышали также доклады спонсоров и партнёров мероприятия: ИП Сотников В.А., ООО ВПО «Волгохимнефть», ООО НПП «Макромер им. В.С. Лебедева», «Амандус Каль Гмбх.», АО «Ридан», ООО «Глювекс», ООО «Лабтехмонтаж». Ведущие сотрудники и руководители этих компаний не только поделились с участниками семинара информацией об итогах года, проблемах и достижениях, но и пред-



Д.В. Кашин, генеральный директор ООО «БМА Руссланд»



Представители генерального спонсора семинара — ООО «БМА Руссланд»



В.А. Сотников, компания «ПромАсептика»



Первый день конференции



Л.И. Чернявская (ИПР НААН Украины) и В.А. Гольбин (ВГУИТ). Соблюдение масочного режима



Д-р техн. наук В.А. Гольбин рассказывает о переработке сахарной свёклы при низкой доброкачественности диффузионного сока

ставили новые разработки, способствующие повышению эффективности сахарного производства на всех этапах производственной цепочки от поля до склада готовой продукции.

Завершился первый день праздничным ужином с торжественным награждением сахарных заводов — победителей конкурсов «Лучший сахарный завод России 2020 года» и «Лучший сахарный завод Евразийского экономического союза 2020 года».

Структура второго дня семинара значительно отличалась от первого тем, что в трёх залах одновременно проходили тематические круглые столы по вопросам технологии сахарного производства, переработки и хранения сырья,



Участники семинара. Настроение рабочее



Работа с участниками конференции активно велась на стендах в фойе. Представители компании ООО «НПП «Макромер» им. В.С. Лебедева»



Руководители сахарной отрасли России, Кыргызстана и Беларуси: А.Б. Бодин, А.В. Шалюта и Ф.Ф. Старостенко (слева направо) на вручении дипломов

технологических вспомогательных средств, технического регулирования и стандартизации в отрасли. С участием экспертов-экологов сахарных заводов, начальника Управления государственной экологической экспертизы Росприроднадзора И.В. Рожковой и представителей Союза сахаропроизводителей России был проведён круглый стол по экологии.

В рамках круглого стола по сырью, на котором рассматривался широкий спектр вопросов, связан-

ных с производством и хранением сахарной свёклы в России, участникам семинара был представлен анализ качества сахарной свёклы в Республике Беларусь. Директор РУП «Опытная научная станция по сахарной свёкле» В.П. Гнилозуб поделился технологическими приёмами, влияющими на формирование качества корнеплодов, которые используют белорусские свекловоды.

Всего было организовано шесть круглых столов, с тем чтобы в отведённое для семинара время

успеть охватить максимальное количество вопросов и дать возможность профильным специалистам принять участие в дискуссиях.

По окончании семинара представителям сахарных заводов были вручены сертификаты государственного образца о повышении квалификации, выпущенные ДПО МГУПП (Центром дополнительного образования, повышения квалификации и переподготовки Московского государственного университета пищевых производств).

В совокупности в семинаре приняло участие очно и онлайн более 300 человек из стран ЕАЭС и Украины, что стало рекордом последних лет и свидетельством огромного интереса специалистов свеклосахарной отрасли к тематике этого уникального на пространстве стран ЕАЭС отраслевого мероприятия.

В нынешнем году семинар слушали онлайн и имели возможность задавать вопросы также студенты и выпускники Воронежского государственного университета инженерных технологий (ВГУИТ), Кубанского государственного аграрного университета (КубГАУ), Воронежского аграрного университета (ВГАУ), Жердевского колледжа сахарной промышленности.



Участники семинара. Фотография на память



Неизменный участник ужина – традиционный торт



Представители компании ООО «Пуч»



Представители ОАО «Заинский сахар»: в центре А.А. Трошин, директор завода, и Н.В. Борисенко, главный технолог



Представители компании ООО «Вестерос»

Участники мероприятия с благодарностью отмечали его информационную насыщенность и прекрасную организацию. Единственное, что вызвало разочарование специалистов отрасли, была непродолжительность семинара. Двух дней работы и общения многим коллегам оказалось недостаточно. Организаторы постараются учесть все замечания и отвести на «Клуб технологов – 2022» три полных дня.

По итогам семинара все материалы (презентации, фотографии, видеозаписи сессий и др.) были представлены на сайте «Клуба технологов» technologclub.com, а ссылки направлены всем участникам. Помимо непосредственно относящейся к семинару информации для участников подготовлена подборка статей по технологии производства сахара, опубликованных за последние три года в журнале «Сахар», а также экологический обзор стран ЕАЭС и «Краткие итоги производства свёклы, сахара и показатели работы сахарных заводов стран ЕАЭС в 2020 году».

Благодарим всех участников и спонсоров технологического семинара «Клуб технологов – 2021», желаем крепкого здоровья, отличного настроения и успехов в нелёгком труде сахароваров!

*Евразийская сахарная ассоциация
и ООО «Сахар»*

Квартальный обзор мирового рынка сахара и мелассы

Краткий обзор. Мировой рынок сахара

МОС выпустила третий пересмотр мирового баланса сахара на 2020/21 сельскохозяйственный год (октябрь – сентябрь). Оценка МОС фундаментальной ситуации мирового предложения и спроса изменилась лишь незначительно с точки зрения прогнозируемого баланса производства и потребления. Этот пересмотр поддерживает нейтральные перспективы торгового баланса, выявленные в предыдущем выпуске Квартального обзора рынка. МОС прогнозирует мировой дефицит (разницу между мировыми потреблением и производством) в 2020/21 г. в размере 3,142 млн т – уменьшение по сравнению с 4,782 млн т дефицита в феврале и 3,504 млн т дефицита в ноябре 2020 г. Совокупное производство было пересмотрено в сторону некоторого повышения, тогда как потребление было снижено в этой оценке, отражая вспышку COVID-19 в Индии и Бразилии и ограничения на отпускные поездки. Пересмотренный прогноз указывает на мировое производство в 2020/21 г. на уровне 169,235 млн т – повышение на 0,195 млн т против февральской оценки, но этот общий показатель включает в себя понижающую поправку производства в Таиланде и на Кубе, при этом производство в Центрально-Южном регионе Бразилии пересмотрено в сторону повышения в связи с большей долей тростника, направляемого на производство сахара. Мировое потребление в 2020/21 г. пересмотрено в меньшую сторону, до 172,377 млн т после 173,822 млн т в феврале. Суммарные снижения в Бразилии и Индии из-за роста случаев заболевания COVID-19 составляют 0,5 млн т, тогда как поправка на потерю спроса в местах отдыха равна 0,29 млн т.

Изменения в экспортном предложении играют важную роль с точки зрения динамики цен. Повышение предложения со стороны Индии за последние месяцы привело к пересмотру вверх в размере 0,547 млн т. Это также внесло вклад в балансировку рынка в первой половине 2020/21 г., вслед за снижением предложения со стороны Таиланда на 0,633 млн т до 4,681 млн т. Что касается Бразилии, то пересмотренная оценка производства в Центрально-Южном регионе за ближайшие месяцы, как ожидается, не приведёт к росту экспорта по причине загруженности портов, стоимости фрахта и снижения прибылей припортовых рафинадных заводов, реэкспортирующих белый сахар. Мировое экспортное предложение пересмотрено в сторону снижения на 0,225 млн т до 61,955 млн т в 2020/21 г.

Оценка МОС импортного спроса мало изменилась по сравнению с февралём: 61,701 млн т (–0,462 млн т). Основные изменения включают в себя повышение общего объёма в странах Евразийского экономического союза (ЕАЭС) вслед за достижением соглашения о беспошлинных квотах, а также учитываются понижающие корректировки по Китаю, Пакистану и США.

Мировой дефицит в 2020/21 г. снизит соотношение конечных запасов и потребления до 54,66 % с 57,33 % в конце 2019/20 г. Это заметно выше, чем 53,33 % в нашем февральском прогнозе на 2020/21 г., в результате изменений как в дефиците, так и в общем потреблении как знаменателе. Мировая ситуация запасов в основном осталась неизменной с начала сезона, поскольку конечные запасы в Индии, наиболее очевидном местонахождении избыточных запасов, мало изменились за год. Вместо этого в центре внимания остаётся макроэкономическая ситуация с биржевыми товарами в целом, а также сохраняющееся влияние пандемии, располагающее к хранению запасов «на всякий случай». Это делает оценку мировых запасов сахара на фоне изменившихся социологических факторов сложной задачей.

За период с февральского 2020 г. Квартального обзора рынка цены мирового рынка повысились на 6,5 %. Цена дня МСС и Индекс МОС цены белого сахара за май (по состоянию на 28 мая) составили в среднем USD 17,26 ц/фунт и USD 459 за 1 т соответственно. Стоимость срочных июльских фьючерсов выросла до USD 18,10 ц/фунт, при этом спреда между фьючерсными позициями на 2021 г. практически вернулись на первоначальный уровень, после того как были в бэквардации в течение большей части первой половины года. Инвестиционные стратеги по-прежнему придерживаются повышательных позиций на рынке сахара при сохранении длинных позиций на рынках многих биржевых товаров. Прогноз цен МОС поддерживается ожидающимся дефицитом, но улучшение экспортного предложения со стороны Центрально-Южного региона Бразилии и прекращение закупок «на всякий случай» способны ослабить перспективы цен в будущем. Поэтому мнение МОС о рынке в настоящее время нейтрально.

Обзор МОС среднесрочной перспективы посвящён прогнозу баланса на 2021/22 г. Он указывает на дефицит в 2,674 млн т, хотя многие движущие факторы в основе производства пока неизвестны, и МОС

предполагает, что потребление будет расти в соответствии с историческими тенденциями.

Третий пересмотр МОС мирового баланса сахара на 2020/21 г. суммарно приведён в табл. 1.

Меласса

Цены на тростниковую мелассу ослабели после высоких значений августа 2020 г. на уровне USD 227 за 1 т, составив в среднем USD 195 за 1 т в декабре. Цены далее снизились в первом квартале 2021 г., в среднем до USD 182 за 1 т. Цены на свекловичную мелассу в первом квартале 2021 г. были волатильны и колебались в диапазоне USD 160–208 за 1 т. Мировое производство мелассы в 2020/21 г., за исключением Бразилии, составит в целом 46,7 млн т, незначительно превысив оценку за 2019/20 г. в 46,4 млн т. Продолжающийся рост стоимости животноводческих кормов в сочетании с тем, что программы топливного этанола сокращают экспортное предложение мелассы, сохраняют цены на мелассу относительно твёрдыми. Фундаментальная ситуация предложения и спроса не предполагают существенного давления, которое привело бы к снижению цен в будущем.

МИРОВОЙ РЫНОК САХАРА

В своём последнем выпуске Квартального обзора рынка МОС даёт свою четвёртую оценку баланса мирового рынка в сельскохозяйственном цикле 2020/21 г. Последние данные указывают на несколько меньший дефицит в 3,142 млн т – уменьшение по сравнению с 4,782 млн т в феврале и 3,504 млн т дефицита в оценке в ноябре 2020 г.

Мировое производство в 2020/21 г. пересмотрено до 169,235 млн т – это третье подряд годовое снижение производства сахара, которое упало более чем на 10 млн т с 2017/18 г. Этот показатель производства частично включает в себя увеличение доли тростника, направляемого на производство сахара в Центрально-Южном регионе Бразилии в 2021/22 сельскохозяй-

Таблица 1. Мировой баланс сахара (октябрь – сентябрь, млн т, tel quel)

Показатель	2020/21 г.	2019/20 г.	Изменения	
			в млн т	в %
Производство	169,235	171,156	-1,921	-1,12
Потребление	172,377	170,274	2,103	1,24
Излишек/дефицит	-3,142	0,882		
Импортный спрос	61,701	66,545	-4,844	-7,28
Экспортное предложение	61,955	66,551	-4,596	-6,91
Конечные запасы	94,215	97,611	-3,396	-3,48
Запасы/потребление, %	54,66	57,33		

зяйственном году, до 46 %, что прибавило свыше 1,6 млн т к предложению за сезон.

За период с февральского Квартального обзора рынка МОС окончательные сводки об урожаях в экваториальной зоне были в целом отрицательными. Прогнозы производства в Индии остались без изменений, а производство в Пакистане остаётся неясным и политизированным. При этом оценки производства в Таиланде, на Кубе, в Мексике и некоторых странах Центральной Америки были снижены, тогда как Бразилия, Филиппины, Австралия и Марокко продемонстрировали повышения. Тем не менее только в Бразилии производство повышено более чем на 0,2 млн т.

Окончательный пересмотр производства свёклы в ЕС (-0,2 млн т) уравновешен улучшениями производства свёклы в США, Египте и Турции, поэтому совокупный объём за сезон 2020/21 г. мало изменился, хотя он по-прежнему на 4 млн т ниже, чем в 2019/20 г.

Потребление было пересмотрено в сторону снижения на 1,445 млн т из-за ограничений на поездки на отдых в те страны, где официальная статистика пока отсутствует.

Последние оценки производства и потребления приводятся на рис. 1 вместе с последними показателями Цены МСС. В сезоне 2019/20 г., исходя из месячных показателей, средняя Цена МСС была равна

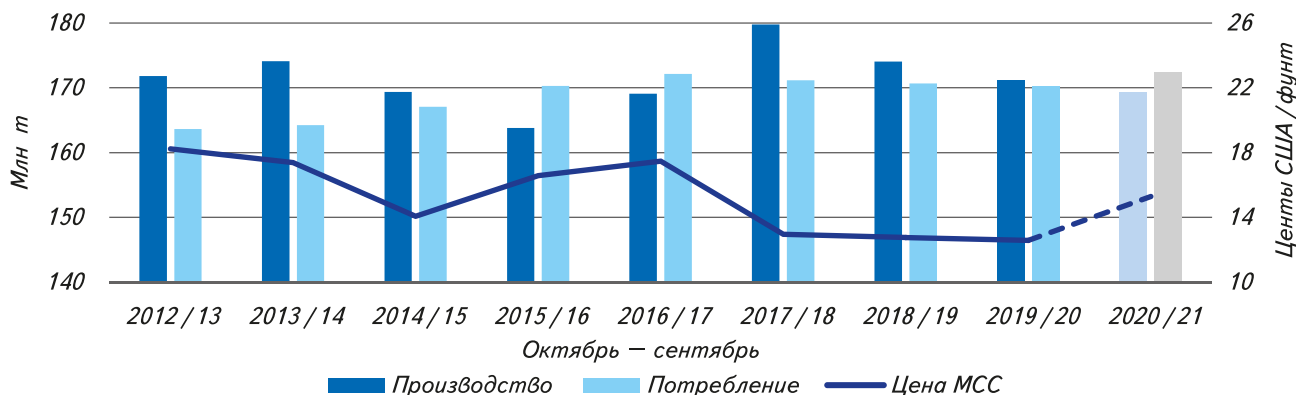


Рис. 1. Мировое производство и потребление, цены МСС

USD 12,58 ц/фунт. Средний показатель за 2020/21 г. пока что достигает USD 15,29 ц/фунт. Средний показатель за май на уровне USD 17,26 ц/фунт – самый высокий за 49 месяцев, а если сравнивать данные только за май, то нынешний средний показатель в последний раз был превышен в мае 2014 г.

МОС отмечает, что в последние четыре года наблюдалось снижение средней цены фьючерсов с мая по сентябрь по сравнению со средней ценой за октябрь – апрель, однако маловероятно, что эта тенденция сохранится в текущем сезоне, поскольку средняя цена за октябрь – апрель составляет USD 15,01 ц/фунт.

Одновременно изменилась динамика потребления, и общий объём на данный момент только на 0,090 млн т выше, чем показатель 2016/17 г. в 172,168 млн т. Однако это не объясняет особенность рынка в последнее время, когда многие участники закупали сахар и другие товары, чтобы обеспечить удовлетворительное предложение. Это получило название перехода от закупок «когда нужно» к закупкам «на всякий случай». Желательность физических запасов была не только подчеркнута нехваткой средств индивидуальной защиты в начале пандемии, но и недавно подкреплена перекрытием Суэцкого канала, ключевого транспортного маршрута, судном Ever Green. В обстановке роста объёмов мировой торговли, а также увеличения длины рейсов на всё более крупных судах глобализация производства за счёт неограниченной и ориентированной на потребителя торговли пережила крупные осечки за последние 18 месяцев.

Ещё одно объяснение недавнего роста цен, помимо стремления покупателей к накоплению запасов, – это снижение краткосрочной гибкости в области предложения. При том что свеклосахарная промышленность часто рассматривается как заведомый выход из любого дефицита, текущая ситуация в Европе указывает на то, что основное внимание уделяется внутренним рынкам. Излишек в России в 2019/20 г. отразился на прибыльности промышленности и последующем подходе, когда цены вновь поднялись. Результатом стало меньшее, чем ожидалось, расширение площадей на предстоящий сезон, а прогнозируемый излишек соответствует региональным потребностям. В ЕС наблюдается аналогичная тенденция к сосредоточенности на внутреннем рынке, а объёмы торговли предполагают отказ от внешних поставщиков и покупателей.

Тростниковый сектор, с другой стороны, кажется более чутко реагирующим, чем раньше: поставки из Индии были мгновенно поглощены мировой торговлей, а уровень продаж составлял около 1 млн т в месяц за последние полгода. В то же время повышение доли тростника, выделяемого на сахар, до 46 % в Центрально-Южном регионе Бразилии отражает максимизацию производства сахара, подтверждением чему

стало производство в прошлом сезоне. Прогноз МОС предложения тростника оставлен без изменений на уровне 575 млн т, поскольку эта цифра уже была пересмотрена в феврале, а с тех пор не появилось никаких новых данных. Однако другие аналитики считают, что урожай тростника будет ещё меньше в этом сезоне. Таким образом, оставшийся без изменений объём тростника и максимальное направление тростника на сахар представляют собой наилучший возможный сценарий для крупнейшего переработчика тростника в мировой сахарной экономике.

Соотношение запасов к потреблению в 2019/20 г. составляет теперь 57,33 %, без изменений по сравнению с февральской оценкой МОС и по-прежнему самое высокое за много лет. Соотношение запасов к потреблению в 2020/21 г. достигнет, по текущему прогнозу, 54,66 % (рис. 2).

Изменения в мировых запасах составляют 3,396 млн т – сокращение в конце цикла 2020/21 г. до 94,215 млн т с 97,611 млн т в начале сезона, тогда как в феврале конечные запасы оценивались в 92,692 млн т. Потребление тоже изменилось с 173,822 млн т в феврале до 172,377 млн т на сегодня.

ПРЕДЛОЖЕНИЕ

Последний пересмотр МОС за 2020/21 г. указывает на мировое производство в 169,235 млн т – увеличение на 0,195 млн т по сравнению с февралём, но снижение против 171,133 млн т в прогнозе в ноябре и 173,462 млн т в августе 2020 г. Комментаторы рынка продолжают исследовать влияние пандемии на процессы производства свекловичного и тростникового сахара. Широко признано, что промышленность сахарной свёклы и сахарного тростника относится к числу крупнейших работодателей в сфере производства пахотных культур, при этом даже самым технологически развитым производителям для бесперебойной работы всё же требуется многочисленный

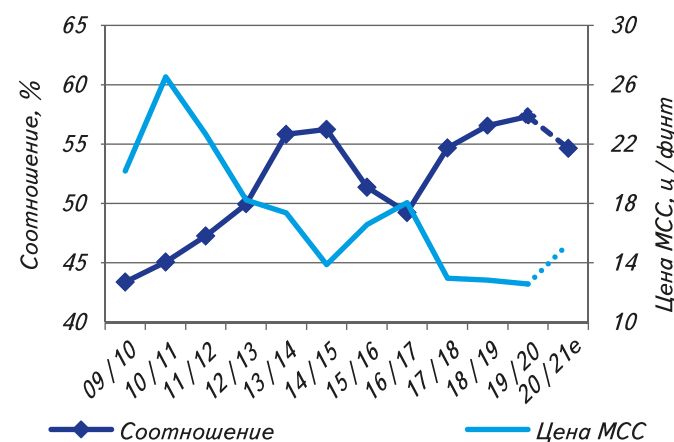


Рис. 2. Соотношение запасов и потребления, цены МСС

персонал для транспортных операций и ухода за растениями. Сахарный сектор за последние 18 месяцев не понёс значительных потерь производства. Хотя забастовки иногда могут отразиться на промышленности, давно считается, что это можно урегулировать в ходе сезона. Только острая нехватка топлива или погодные явления могут привести к тому, что тростник или свёкла останутся необранными.

По прогнозу МОС, экспортное предложение уменьшится до 61,955 млн т в предстоящем цикле по сравнению с 62,180 млн т в февральском прогнозе и после пика на уровне 66,554 млн т в ходе цикла 2019/20 г. Индийский экспорт вырос на 0,547 млн т, таиландский экспорт снизился на 0,633 млн т. Общий объём экспорта в Бразилии остался без изменений, несмотря на то, что производство увеличено, а месячные объёмы экспорта соответствуют ожиданиям на межурожайный период. Сокращение экспорта ожидается из-за логистических ограничений – стоимости фрахта и пропускной способности портов, а также нехватки контейнеров.

МОС ожидает, что страны-экспортёры уменьшат запасы почти на 2,0 млн т в 2020/21 г.: это оставляет баланс в 44,886 млн т. Учитывая, что в мире всего 34 страны нетто-экспортёра, это составляет почти 48 % совокупных мировых запасов. Тот факт, что Индия будет, по прогнозу, хранить свыше 14 млн т, тоже нужно учитывать.

Мировой баланс сахара с 2012/13 по 2021/22 гг. приведён на диаграмме (рис. 3).

ПРОИЗВОДСТВО

Мировое производство, по прогнозу, упадёт на 1,921 млн т в 2020/21 г. – третий год спада.

Оценка производства в 2020/21 г. повышена на 0,195 млн т по сравнению с февралём.

Таблица 2. Основные приросты и спады производства в 2020/21 г. (октябрь – сентябрь)

Спады	Изменения против 2019/20 г. в млн т, tel quel	Приросты	Изменения против 2019/20 г. в млн т, tel quel
Таиланд	-0,668	Бразилия	+1,534
Куба	-0,584		

Мировое производство в 2020/21 г. – 169,235 млн т
 Мировое производство в 2019/20 г. – 171,156 млн т

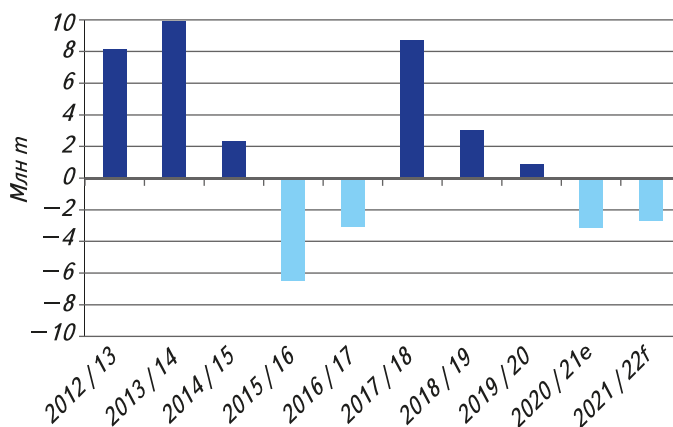


Рис. 3. Мировой излишек/дефицит сахара, 2012/13–2021/22 гг.

Производство свекловичного сахара снижается на 3,970 млн т в 2020/21 г., мировое производство тростникового сахара увеличивается на 2,049 млн т за год.

Основной чертой предложения в 2020/21 г. остаётся сокращение мирового производства свекловичного сахара. Производство в этом году будет на 9,95 % меньше, чем в прошлом сезоне, и на 15,40 % ниже недавнего пика в 42,49 млн т, достигнутого в 2017/18 г. Изменения в секторе тростника более значительны. Ранее завершение урожая в Таиланде и снижение показателя кубинского производства полностью компенсируются повышением прогноза совокупного производства сахара в Центрально-Южном регионе Бразилии в ущерб этанолу (табл. 2).

В 2020/21 г. мировое производство свекловичного сахара составит, по оценке, 35,933 млн т против 35,897 млн т в февральском прогнозе. Это по-прежнему самый низкий показатель за пять лет, возвращающий к ЕС за год до реформ Общей сельскохозяйственной политики. Это уменьшает долю свёклы в мировом производстве сахара до 21,2 %. Мировое производство тростникового сахара составит, по прогнозу, 133,302 млн т против 133,143 млн т в феврале. В результате доля тростникового сахара в общем мировом производстве повысится до 78,8 % после 76,7 % в 2019/20 г. (табл. 3).

Таблица 3. Мировое производство тростникового и свекловичного сахара (млн т, tel quel)

Показатель	Год	1970s*	1980s*	1990s*	2000s	2018/19	2019/20	2020/21e
		В среднем						
Мировое производство		81,9	101,8	118,4	140,2	174,3	171,1	169,2
из свёклы		32,6	37,9	37,4	32,0	38,8	39,9	35,9
из тростника		49,3	63,9	81,0	108,2	135,5	131,2	133,3
Тростниковый сахар как % мирового объёма		60,2	62,8	68,4	77,2	77,8	76,7	78,8

* В пересчёте на сырец

Увеличение производства свекловичного сахара в 2020/21 г. на 0,036 млн т по сравнению с февральской оценкой можно рассматривать как совокупный результат потерь в Западной Европе (на 1,937 млн т ниже, чем в прошлом сезоне), сокращение производства свекловичного сахара в Восточной Европе на 3,422 млн т, производства в России на 2,725 млн т после рекордного урожая прошлого сезона и, с другой стороны, прироста урожая в Марокко, США, Турции и Египте по сравнению с прошлым сезоном. Общее изменение становится положительным.

Производство сахара в Северной и Центральной Америке пересмотрено в сторону снижения на 0,826 млн т по сравнению с февралём, преимущественно из-за изменений на Кубе и в Мексике. В Южной Америке основные изменения затронули Бразилию, прогноз по которой был повышен на 1,534 млн т против февральского, но регион в целом отстаёт на 1,572 млн т от совокупного объёма за 2019/20 г.

Регион MENA (Ближний Восток и Северная Африка) продемонстрировал рост производства в Марокко, в Египте и Турции, что привело к повышению на 0,964 млн т по сравнению с 2019/20 г. Общий объём производства в регионе MENA в 2020/21 г. на уровне 8,411 млн т – самый высокий в истории и отражает рост на 59 % за период с 2 тыс. г.

Общий объём производства на Дальнем Востоке и в Океании уменьшен на 0,861 млн т против февральского прогноза, а основным изменением стало снижение производства в Таиланде и Вьетнаме. Общий объём в 28,551 млн т означает снижение на 1,026 млн т по сравнению с прошлым годом при спаде производства на 7,153 млн т за последние четыре года.

На Индийском субконтиненте производство восстановилось на 3,760 млн т после прошлого года, достигнув 36,718 млн т, хотя это всё же на 1,553 млн т уступает общему объёму за 2018/19 г. По сравнению с февралём в прогнозы производства в регионе были внесены изменения только по менее крупным производителям – Непалу и Бангладеш.

Производство сахара в Экваториальной и Южной Африке увеличено МОС на 0,369 млн т по сравнению с февралём за счёт повышения производства в Кении, Уганде и ЮАР, и общий региональный объём демонстрирует теперь рост на 0,359 против прошлого сезона, при этом ближайшие месяцы ещё могут стать свидетелями позитивного развития урожая, уборка которого недавно началась.

Производство в странах нетто-экспортёрах, как ожидается, снизится до 109,734 млн т в 2020/21 г. по сравнению с 114,612 млн т в февральской оценке в результате изменений в списке стран. Крупнейшим нов-

шеством стало внесение России и Пакистана в число стран нетто-импортёров, что снижает общий объём на 5,175 и 5,500 млн т соответственно. Это оставляет в мировом балансе 33 страны, экспортирующие на сахар. Доля стран нетто-импортёров в мировом производстве выросла до 59,501 млн т после 54,758 млн т в феврале и 58,695 млн т в прошлом сезоне.

Экспорт из стран нетто-импортёров, куда входят страны, которые рафинируют импортный сахар-сырец для реэкспорта, как ожидается, вырастет до 7,079 млн т по сравнению с 6,867 млн т в феврале и 8,708 млн т в прошлом сезоне. Подобный рост экспорта со стороны нетто-импортёров отчасти является результатом изменения статуса России (+0,300 млн т), однако сравнение за год служит отражением изменившейся ценовой обстановки, с которой столкнулись припортовые рафинадные заводы в этом году. Первая часть 2020/21 г. была временем резкой бэквардации фьючерсных цен, что снижало доходы переработчиков, если покупки сахара-сырца и продажи белого сахара фиксировались по разным контрактным месяцам, тогда как премия на белый сахар была более скромной во второй половине года, особенно по сравнению с возросшей стоимостью фрахта.

Совокупный экспорт из стран нетто-экспортёров составит, как ожидается, 54,876 млн т в 2020/21 г. – сокращение по сравнению с 55,413 млн т в феврале и 57,846 млн т в прошлом сезоне. Основной особенностью является спад в экспорте из Таиланда на 3,972 млн т. Это частично компенсируется ростом на 2,980 млн т в Бразилии.

Западная и Центральная Европа

В ЕС-27 общие показатели производства свекловичного сахара были пересмотрены в сторону снижения в соответствии с последними данными стран-членов и Европейской комиссии. Самому крупному пересмотру подверглась Польша, производство в которой было переоценено в сторону снижения на 113 тыс. т.

Урожай 2020/21 г. в других частях ЕС запомнится разрушительным эффектом, который оказал на урожайность свёклы вирус желтухи. Болезнь передавалась через тлю, которая выбилась из-под контроля в результате отказа от неоникотиноидов в качестве средства защиты растений от насекомых. В совокупности производство в ЕС упало на 1,644 млн т, до 13,841 млн т в 2020/21 г. Самое крупное изменение отмечено во Франции: спад на 1,448 млн т по сравнению с 2019/20 г.

Учитывая, что внутренние цены на сахар остаются ниже действовавшей до 2017 г. референтной цены на уровне EUR 404,40 за 1 т, а контрактные цены на свёклу в основном ниже соответствующей минимальной

цены на свёклу в EUR 26,29 за 1 т, в 2021/22 г. ожидается сокращение посевных площадей, несмотря на то что многие страны-члены предоставили освобождение от запрета на неоникотиноиды на краткосрочной основе или ad hoc. Перспективы ещё больше ухудшаются из-за необычно холодной погоды в апреле с последующими влажными и пасмурными погодными условиями в мае. Последнее ограничило доступ на поля для ухода за растениями, что может иметь долгосрочные последствия.

В целом вегетация свёклы в 2020/21 г. предвещает третий подряд год спада производства. На рис. 4 расстояние между столбиками и линией иллюстрирует урожайность выше уровня в 10 т сахара с 1 га и показывает, что этот сезон – первый не превышающий указанный уровень. Тенденция к сокращению площадей выращивания пока сохраняется, при этом основная доля приходится на страны блока, находящиеся в Северной Европе, где обычно урожайность сахара выше.

Во **Франции** общий объём производства сахара в 2020/21 г. составил 3,31 млн т – сокращение на 1,448 млн т по сравнению с прошлым сезоном. Это самый низкий показатель производства сахара за последние 10 лет. Он включает в себя оценки производства в Реюньоне, Гваделупе и Мартинике (DOM), но не учитывает производство этанола. Площади посевов свёклы к сезону 2021/22 г., по прогнозу, уменьшатся на 5 %, до всего лишь 400 тыс. га, это сокращение на 90 тыс. га за период с реформ 2017 г.

В **Германии** заводы произвели 3,854 млн т сахара в 2020/21 г. – рост на 49 тыс. т по сравнению с февралём и всего на 126 тыс. т меньше, чем в прошлом году. Этот показатель не учитывает долю этанола в 300 тыс. т. Что касается сезона 2021/22 г., то последние данные обследования Статистического управления Германии указывают на увеличение площадей

выращивания свёклы до 398 200 га с 386 тыс. га сезон ранее.

Производство в **Польше** в 2020/21 г. было недавно пересмотрено правительством в меньшую сторону, до 1,987 млн т после 2,100 млн т в прогнозе за февраль. Этот объём на 79 тыс. т отстаёт от прошлого сезона и впервые после реформы 2017 г. станет меньше 2 млн т. Учитывая поддержку отрасли со стороны правительства страны посредством добровольных совместных вспомогательных выплат, последние годы отражают снижение урожайности. В 2021/22 г. ожидается сохранение площадей выращивания свёклы без изменений, на уровне около 250 тыс. га.

В **Нидерландах** производство сахара пересмотрено в сторону снижения до 1,092 млн т: это практически на уровне прошлого года и соответствует историческому диапазону производства. Площади посевов свёклы в 2021/22 г. составят, как ожидается, 82 тыс. га – сокращение на 1,5 % за год.

Перспективы в **Австрии** более неоднозначные, чем в других странах ЕС, из-за ущерба, нанесённого площадям под свёклой долгоносиком. В последние годы значительная часть площадей выращивания свёклы была поражена, хотя нынешние посевы к сезону 2021/22 г. пострадали меньше, чем в три предыдущих сезона.

В **Великобритании** урожай свёклы в 2020/21 г. сильно пострадал от вируса желтухи, только Франция несёт более крупные потери производства в процентном отношении. Производство в 2020/21 г. составило 0,9 млн т – снижение после 1,191 млн т в 2019/20 г. Правительство Великобритании разрешило использование неоникотиноидов, но поставило условием агрономический анализ, который завершился отрицательным советом по их использованию в 2021/22 г. Фермеры решили сократить площади посевов свёклы к предстоящему сезону: они составят всего 86 тыс. га.

Восточная Европа и страны СНГ

Производство сахара в Восточной Европе и странах СНГ в 2020/21 г. упало почти на треть, до 7,204 млн т, после рекордного объёма в 10,626 млн т в предшествующем сезоне. Тогда как 2019/20 г. был исключительным с точки зрения урожайности, нынешний сезон пережил и сокращение площадей выращивания из-за ожидающихся низких доходов для фермеров, и уровни извлечения ниже средних. Прогноз на 2021/22 г. в СНГ указывает на расширение площадей под свёклой примерно до 1,38 млн га, или на 6,6 %. По прогнозу Евразийской сахарной ассоциации, общее производство в регионе составило примерно 8,2 млн т по сравнению с 7,35 млн т в ходе 2020/21 г.

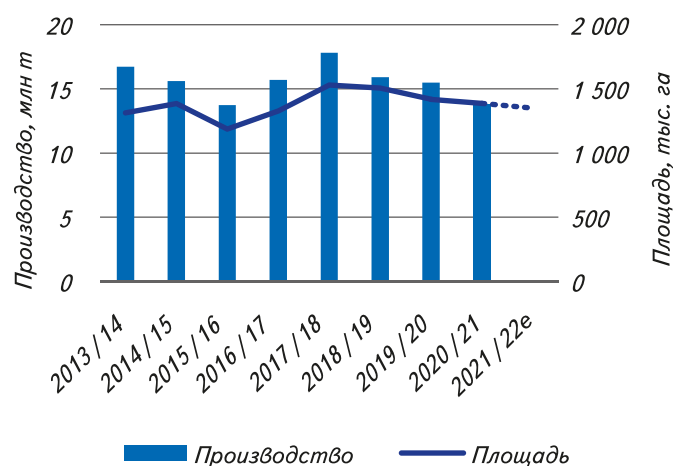


Рис. 4. Производство сахара и площади под свёклой в ЕС

Производство сахара в **России** оставлено без изменений, на уровне 5,130 млн т в 2020/21 г., что, однако, является резким снижением после рекордных 7,900 млн т в предыдущем сезоне (рис. 5).

Россия — крупнейший производитель свекловичного сахара в этом сезоне и, вероятно, останется таковым в 2021/22 г. Окончательный показатель за 2020/21 г. все ещё может измениться, поскольку заводы занимаются дешугаризацией мелассы в период межсезонья. Текущий прогноз на 2021/22 г. общего производства в 6 млн т сохраняется.

Производство сахара на **Украине**, как ожидается, опустится до исторических низов в этом году. Текущая оценка на 2020/21 г. составляет всего 1,023 млн т сахара по сравнению с 1,45 млн т в прошлом году (рис. 6). Неблагоприятные погодные условия внесли свою лепту в спад производства в 2020/21 г., но высокие внутренние цены послужили для фермеров

стимулом сеять больше в сезоне 2021/22 г. По сообщениям, площади выращивания свёклы вырастут до 226,3 тыс. га после 209 тыс. га в этом сезоне. Сев был завершён к середине мая.

Производство сахара в **Беларуси** в 2020/21 г. составило 0,53 млн т из 3,83 млн т свёклы, при этом показатель за сезон в 0,46 млн т был пополнен за счёт переработки запасов сохранённого сока в период межсезонья. Это третий подряд спад производства. Прогноз на 2021/22 г. указывает на расширение площадей под свёклой после 86 тыс. га сезоном ранее до 90,5 тыс. га.

Северная и Центральная Америка.

Страны Карибского бассейна

Производство сахара в Северной и Центральной Америке и странах Карибского бассейна было пересмотрено в сторону снижения, поскольку ряд региональных производителей сообщают об обескураживающих результатах, в том числе Куба, Мексика, Гватемала, Гондурас и Никарагуа. Рост производства в США вновь подтверждается в недавней сводке USDA.

В своём последнем отчёте Оценки спроса и предложения в мировом сельском хозяйстве (WASDE) за май USDA оценивает производство сахара в США в 2020/21 г. в 9,299 млн коротких тонн в пересчёте на сырец (STRV): это больше, чем 9,156 млн STRV в феврале и резкий рост по сравнению с 8,149 млн коротких тонн производства в 2019/20 г. Как теперь ожидается, производство свекловичного сахара составит 5,118 млн STRV — повышение против 4,992 млн STRV в феврале. Производство тростникового сахара было ещё раз пересмотрено в сторону небольшого увеличения, до 4,181 млн STRV после 4,163 млн STRV в феврале и 4,101 млн STRV в ноябре. Общий объём тростника — самый высокий за много лет (рис. 7). USDA

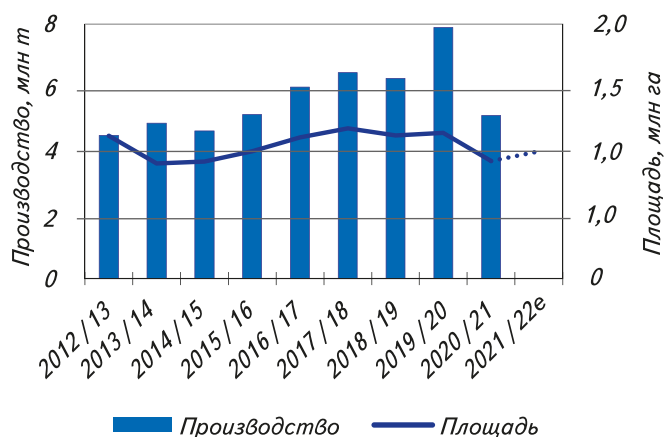


Рис. 5. Производство сахара и площади под свёклой в Российской Федерации

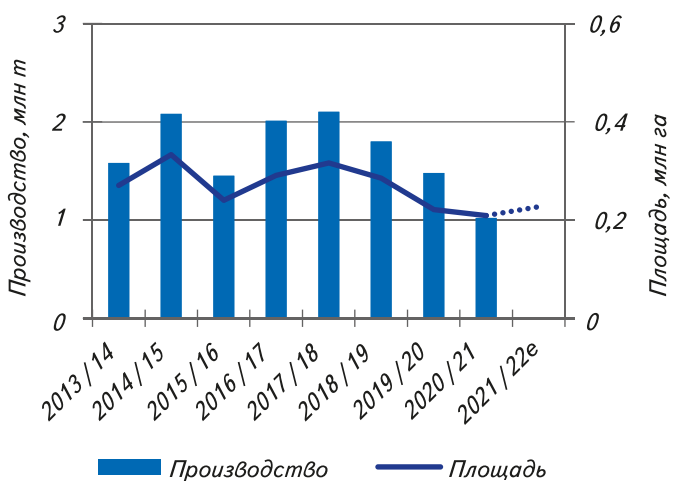


Рис. 6. Производство сахара и площади под свёклой на Украине

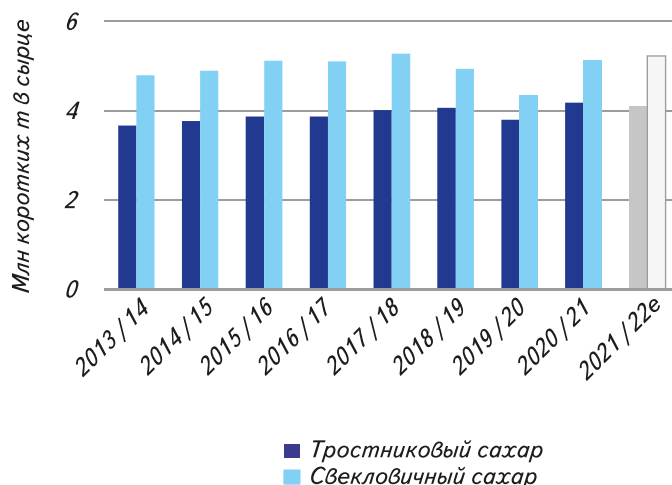


Рис. 7. Производство сахара в США
Источник: USDA

также опубликовал свой первый прогноз на сезон 2021/22 г., по которому производство свекловичного сахара поднимется до рекордных 5,225 млн т, тогда как производство тростникового сахара, как ожидается, несколько снизится, до 4,085 млн т. Совокупные площади выращивания свёклы составят, по прогнозу, 1,169 млн акров — увеличение на 6 800 акров по сравнению с прошлым годом.

Совет сахарной промышленности Мексики (CONADESUCA) пересмотрел производство в сезоне 2020/21 г. до 5,86 млн т — снижение по сравнению с первоначальной оценкой в 6,141 млн т. 39 из 49 заводов закрылись к 22 мая. Совокупное производство на эту дату составляло 5,628 млн т, говоря о том, что только около 240 тыс. т сахара будет получено дополнительно в текущем сезоне.

В Гватемале Сахарная ассоциация страны (ASAZGUA) опубликовала финальную сводку производства за сезон 2020/21 г. Заводы переработали 24,979 млн т тростника, получив 2,565 млн т сахара за нынешний урожай. Это сокращение по сравнению с 26,1 млн т тростника и 2,764 млн т сахара в 2019/20 г. и понижительный пересмотр по сравнению с февральской оценкой МОС в 2,65 млн т.

Объём производства на Кубе в 2020/21 г. пересмотрен до 816 тыс. т вслед за ранним окончанием рубки в апреле. Это сокращение на 584 тыс. т по сравнению с 1,40 млн т в феврале, а также самый низкий общий объём производства за последние годы и ниже 1,21 млн т в прошлом сезоне. Экспорт в Китай приведёт к отгрузкам около 400 тыс. т, что означает либо гораздо более напряжённый баланс внутренних запасов, либо программу импорта примерно в 100 тыс. т.

Южная Америка

Производство сахара в Южной Америке в цикле 2020/21 г. ещё продолжается. Поскольку в этот регион входит Бразилия, крупнейший и наиболее гибкий

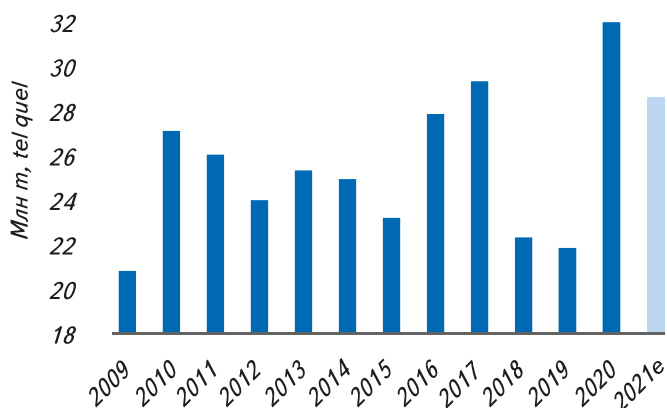


Рис. 8. Производство сахара в Центрально-Южном регионе Бразилии (апрель – сентябрь)

из всех производителей, естественно, все ещё остаётся высокий уровень неопределённости относительно окончательных показателей за 2020/21 г. Более того, оценка производства за 2020/21 г. включает в себя значительную часть урожая 2022 г., который длится с апреля по декабрь и зависит от погоды.

В текущем цикле 2020/21 г. МОС прогнозирует рост общего производства в регионе до 44,96 млн т, на 1,672 млн т меньше финального объёма за прошлый сезон. Основным фактором этого изменения является дальнейшее увеличение количества сырья, выделяемого на сахар, а не этанол, в Центрально-Южном регионе Бразилии в ходе урожайного года, начавшегося в апреле 2021 г. Хотя это можно рассматривать как повторение картины прошлого сезона, влияние COVID-19 на ситуацию на внутреннем рынке, особенно на топливный этанол, отнюдь не очевидно.

Производство в Бразилии завершилось в Северо-Северо-Восточном регионе, тогда как заводы Центрально-Южного региона набирают обороты, приближаясь к максимальной перерабатывающей мощности (рис. 8). Текущий прогноз — результат трёх отдельных сезонов: конца урожая 2020/21 г. в Центрально-Южном регионе Бразилии, всего полностью урожая в Северо-Северо-Восточном регионе Бразилии и периода с апреля по сентябрь урожая 2021/22 г. в Центрально-Южном регионе Бразилии. Последний компонент, составляющий львиную долю общего объёма, ещё впереди.

Нынешний сезон 2021/22 г. (апрель – март) в Центрально-Южном регионе Бразилии, как ожидается, будет менее обильным, чем прошлый. Общий объём производства за прошлый сезон составил более 500 млн т тростника и 32 млн т сахара. Таблица 4 показывает разрыв в производстве по состоянию на 15 мая.

По текущей оценке МОС, промышленность Центрально-Южного региона Бразилии произведёт до октября около 28,6 млн т сахара из примерно 467 млн т тростника. Этот показатель за апрель – сентябрь

Таблица 4. Урожай тростника в Центрально-Южном регионе Бразилии: общие показатели на 15 мая

Показатель \ Год	2021/22	2020/21	Изменения
Переработано тростника, млн т	86,309	103,041	-16,24 %
Производство сахара, млн т	4,529	5,490	-17,51 %
TRS, кг за 1 т тростника	123,84	123,75	+0,07 %
Доля сахара	44,47%	45,19%	

Источник: UNICA

приблизительно на 35 млн т меньше прошлогоднего, тогда как общий объём производства сахара остаётся на 3,427 млн т меньше, чем в прошлом году, хотя и является третьим по высоте в истории.

Ближний Восток и Северная Африка

Производство в регионе в 2020/21 г., по прогнозу МОС, достигнет 8,411 млн т — повышение после 8,154 млн т в феврале и рост на 0,964 млн т по сравнению с прошлым сезоном. Положительные поправки сделаны по производству в Марокко, Турции и Египте преимущественно за счёт улучшения производства свекловичного сахара, но Марокко и Египет перерабатывают как свёклу, так и тростник.

По прогнозу, дальнейшие инвестиции в регионе создадут новые производственные возможности, хотя некоторые сектора работали ниже своих технических возможностей в последние годы.

Производство в **Турции** в 2020/21 г. пересмотрено до рекордных 3,07 млн т — на 670 тыс. т выше первоначального прогноза МОС в августе. Внутренний излишек сверх квоты А в 2,633 млн т, делающий возможной даже 5%-ную буферную программу, которая составляет квоту В, означает, что Турция теперь нетто-экспортёр, и правительство даёт разрешение на коммерческий экспорт на региональные рынки.

В **Египте** МОС прогнозирует увеличение производства до 2,75 млн т, или 0,5 млн т выше, чем в прошлом сезоне. Согласно отчётам, свеклосахарная промышленность далее расширила площади выращивания свёклы, и дополнительные 10 тыс. га принесли ещё 400 тыс. т свёклы, уборка которой сейчас ведётся. Это расширение поддержит открытие завода Canal Sugar, которое обеспечит необходимые мощности для переработки этих дополнительных объёмов и более. Сообщается, что после полного ввода в эксплуатацию завод будет иметь перерабатывающую мощность 1 млн т в год (рис. 9).



Рис. 9. Производство сахара в Египте

Дальний Восток и Океания

Производство в регионе Дальнего Востока и Океании, как мы ожидаем, составит 28,551 млн т в 2020/21 г. Это делает производство за текущий сезон самым низким за 12 лет и на 9 млн т ниже рекордного показателя за 2017/18 г. Снижение производства в Таиланде и Вьетнаме по сравнению с 2019/20 г. в сочетании с замедлением темпов роста производства в Китае стало причиной такой картины. Считается, что условия для восстановления производства есть, но перспективы производства в Китае в 2021/22 г. неясны, поскольку фермерам в северном Китае кукуруза приносит больше доходов, чем сахарная свёкла.

В **Таиланде** урожай тростника сезона 2020/21 г. завершился преждевременно и объём рубки составил всего 66,6 млн т — снижение после чуть менее 75 млн т в прошлом сезоне. Товарная структура сахарных заводов претерпела существенные изменения. Объём производства сахара-сырца уменьшился более чем на 0,9 млн т до 5,2 млн т, или 69 % общего производства — снижение после 74 % в 2019/20 г. (рис. 10). Интересно, что доля производства сахара-сырца в мешках почти удвоилась, до 433 тыс. т с 220 тыс. т в прошлом сезоне. Тем временем в категории белого сахара производство белого кристаллического сахара увеличилось на 30 тыс. т до 866,5 тыс. т, тогда как производство рафинированного белого сахара упало на 65 тыс. т.

Прогноз производства в **Китае** в 2020/21 г. пересмотрен в сторону снижения до 10,59 млн т после 10,75 млн т в феврале (рис. 11). Возросшее производство свекловичного сахара было неотъемлемой чертой для результатов 2020/21 г.: оно демонстрировало улучшение пятый год подряд. Общий объём производства свекловичного сахара за 2020/21 г. составил 1,54 млн т, как сообщает Министерство сельского хозяйства в своем отчёте CASDE (Оценка сельскохозяйственного предложения и спроса в Китае). При этом прогноз производства из тростникового сахара

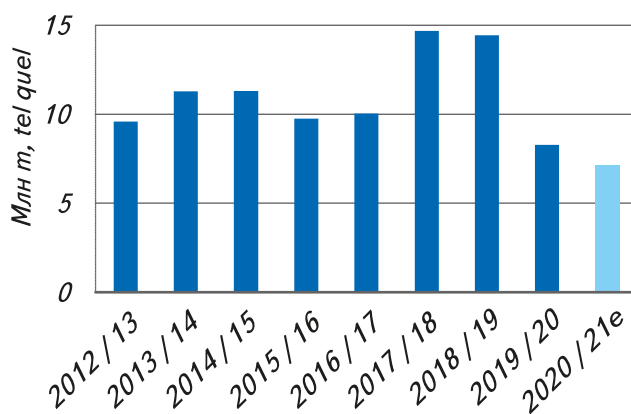


Рис. 10. Производство сахара в Таиланде

составляет 9,05 млн т, и только в провинции Юньнань производство ещё продолжается. В Гуанси, ведущей провинции – производителе тростника, на чью долю приходится около двух третей производства тростникового сахара, сезон завершился производством в объёме 6,288 млн т – больше, чем 6 млн т в прошлом сезоне.

Общий объём свекловичного сахара установлен на уровне 1,14 млн т – снижение на 0,400 млн т по сравнению с 2020/21 г., возвращающее промышленность примерно на уровень 2017/18 г. Как отмечалось, это изменение объясняется теми финансовыми прибылями, которые обеспечивает выращивание кукурузы в нынешней ценовой обстановке. Производство тростникового сахара увеличится, по прогнозу, до 9,17 млн т.

Оценка производства в **Австралии** была в последние недели повышена Австралийским советом по переработке сахара (ASMC) (рис. 12). Она показывает, что в этом сезоне в Квинсленде может быть переработано почти 30 млн т тростника. Принципиально важно, что прогноз общего производства в 2020/21 г. зависит также от той доли производства, которая будет достигнута до предельной даты – конца сентября. Исторически сложилось так, что примерно две трети урожая бывают убраны до этого срока, но остановки производства, логистика и погода могут внести коррективы в такую перспективу.

Пока что общий объём производства за 2020/21 г. повышен до 4,398 млн т, или на 121 тыс. т по сравнению с февральской оценкой. Остаточное производство в четвёртом квартале 2020 г. уже принесло объём свыше 1,5 млн т впервые за пять лет.

Индийский субконтинент

Прогноз производства сахара на Индийском субконтиненте в цикле 2020/21 г. составляет 36,718 млн т – на 10 % выше, чем 32,938 млн т за сезон 2019/20 г. Отличные муссонные дожди способствовали хорошим перспективам в Пакистане и Индии.

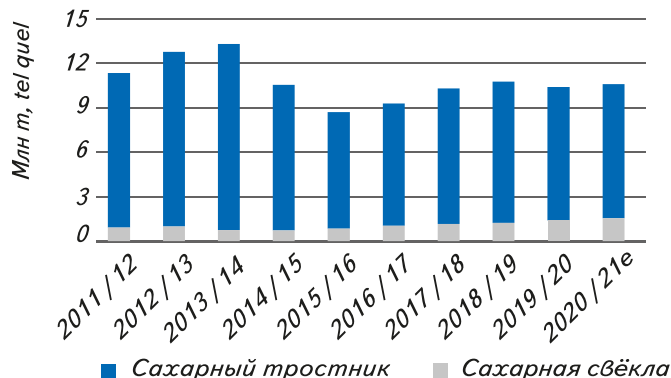


Рис. 11. Производство сахара в Китае

Оценка производства сахара урожая 2020/21 г. в Индии сохранена на уровне 31 млн т, при том что производство в ведущих штатах идёт на спад. Последняя оценка Индийской ассоциации сахарных заводов (ISMA) по состоянию на середину мая указывает на общий объём урожая в 30,360 млн т пока что за сезон – увеличение по сравнению с 26,465 млн т в прошлом сезоне. Опережение на 3,85 млн т осталось почти неизменным с февраля, однако урожай «особого» сезона в штате Карнатака и продолжающееся производство в штате Тамил-Наду, как ожидается, дадут общий объём в 640 тыс. т (рис. 13).

Как и в прошлом сезоне, промышленность получила более крупные объёмы тростника из-за раннего закрытия предприятий по производству джаггери. Пандемия COVID-19 вынудила этих производителей свернуть производство, в то время как заводы могут продолжать получать тростник для общественного здравоохранения даже в таких тяжёлых условиях.

Хотя этот сезон ещё не кончился, постоянство индийского сезона муссонных дождей, а также ситуация с водой в плотинах и двухлетний цикл производства в западных штатах указывают на то, что можно ожидать рост урожая тростника более чем на 5 % в 2020/21 г.

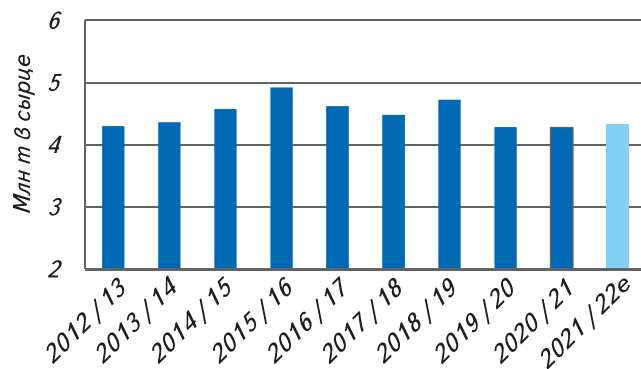


Рис. 12. Производство сахара в Австралии (июль – июнь)
Источник: ASMC, WKS

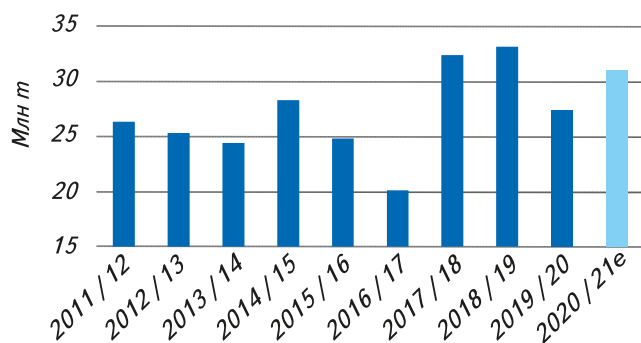


Рис. 13. Производство сахара в Индии

Для соседнего **Пакистана** наша оценка производства сахара на уровне 5,5 млн т сохраняется, хотя этот объём был, по сообщениям, достигнут к середине марта, исходя из местных источников. Производство в Пенджабе составило 3,67 млн т, а в Синде и Хайбер-Пахтунхва оно достигло 1,508 млн т и 315 тыс. т соответственно (рис. 14).

Сохраняющиеся несогласия между фермерами, переработчиками и правительством как на национальном, так и на местном уровне привели к росту недоверия и отсутствию отчётности. Заводы предположительно произвели до 500 тыс. т без регистрации, тогда как правительство ввело ограничения на оптовые цены и в то же время регулярно выпускает уведомления о тендерах на импортные закупки 50 тыс. т белого сахара, однако неясно, завершились ли эти тендеры каким-либо бизнесом. Программа импорта в совокупности составляет 800 тыс. т, из них 500 тыс. т выделено местным заводам для импорта сахара-сырца. Тем не менее никаких физических закупок не наблюдалось ни по одной программе.

Экваториальная и Южная Африка

По прогнозу МОС, производство сахара в Экваториальной и Южной Африке (Кения, Зимбабве, ЮАР, Маврикий) в 2020/21 г. (октябрь – сентябрь) увеличится до 7,787 млн т, или на 369 тыс. т по сравнению с февральской оценкой МОС.

В ЮАР, крупнейшем производителе сахара в регионе, по прогнозу Южноафриканской сахарной ассоциации, урожай 2021 г. составит чуть более 19 млн т тростника и 2,145 млн т сахара. Это увеличение по сравнению с 18,22 млн т тростника за прошлогодний сезон рубки.

ЭКСПОРТНОЕ ПРЕДЛОЖЕНИЕ

Прогноз общего экспорта за 2020/21 г. составляет 61,955 млн т – сокращение против 62,180 млн т в феврале и 66,551 млн т в 2019/20 г.

Индийский экспорт вырос на 0,547 млн т, до 7,000 млн т в 2020/21 г.

Экспорт ЮАР увеличился в 2020/21 г. на 0,300 млн т.

Объём мирового экспорта в 2020/21 г. пересмотрен до 61,955 млн т с 62,180 млн т в феврале, но всё же заметно выше, чем ноябрьский прогноз на уровне 58,516 млн т.

Мировой экспорт сахара (рис. 15) подвергся лишь некоторому воздействию вызванных COVID-19 ограничений в портах стран происхождения, хотя крупнейшими экспортёрами в этом сезоне будут Бразилия и Индия. МОС полагает, что сокращение пропускной способности портов из-за обострения конкуренции за причалы со стороны других секторов агроэкспорта, более высокая стоимость фрахта и менее прибыль-

ная премия на белый сахар, которая, как ожидается, снизит интерес со стороны стран назначения, занимающихся толлинговыми операциями, в совокупности сохранят объёмы на стабильном уровне, не дадим достигнуть почти рекордных показателей прошлого года.

В 2020/21 г. бразильский экспорт будет более чем в четыре раза выше, чем у любого другого производителя сахара, подтверждая доминирующие позиции страны на экспортном рынке сегодня и в будущем. В более широком плане прогноз объёмов экспорта из стран южного полушария возрос, поскольку перспективы урожаев в Южной Африке и Австралии, по сообщениям, улучшаются, увеличивая перспективы экспорта.

Самые крупные изменения, однако, приходятся на долю стран северного полушария, при этом изменения в Индии и Таиланде в целом уравнивают друг друга с точки зрения объёмов и, возможно, с точки зрения доли в индонезийском импорте. Цены на сахар-сырец на Дальнем Востоке сохраняют при-

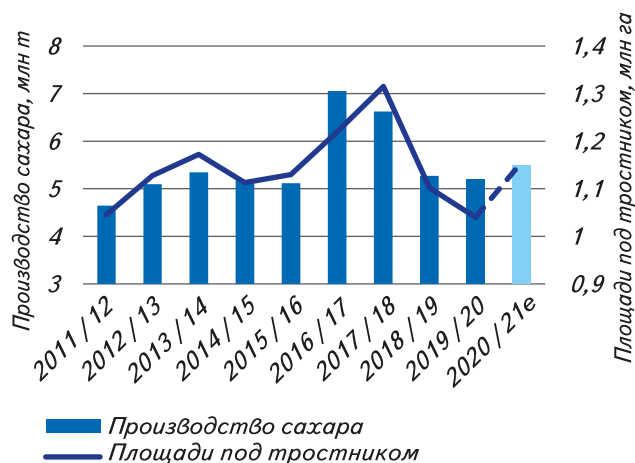


Рис. 14. Пакистан: производство сахара и площади под тростником

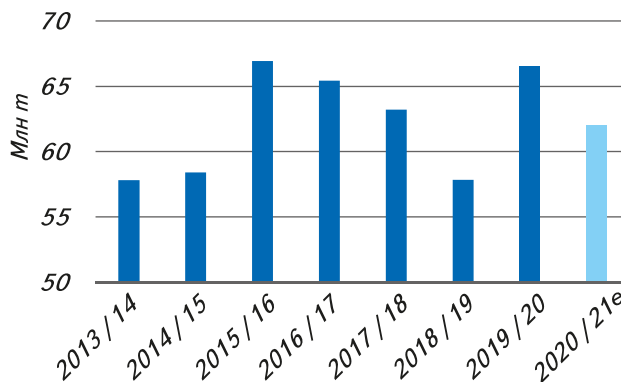


Рис. 15. Мировой экспорт сахара

влекательную премию к фьючерсным котировкам, к выгоде Австралии как давнего поставщика в регион, но не Индии. Пересмотр производства на Кубе привёл к снижению экспортного предложения более чем на 0,5 млн т в течение этого года.

В Бразилии замедленное начало кампании рубки 2021/22 г. в Центрально-Южном регионе пока что не нанесло существенного вреда показателям экспорта. Наоборот, остаток от сезона 2020/21 г. поднял экспорт за первый квартал 2021 г. до уровня пятилетнего рекорда в 5,85 млн т по сравнению с 4,30 млн т за аналогичный период 2020 года и 3,37 млн т в 2019 г. Даже апрельский экспорт, который обычно поступает в начале сезона в Центрально-Южном регионе лишь дополнение к потоку из Северо-Северо-Восточного региона, достиг 1,9 млн т — нового рекорда.

МОС полагает, что общий объём за период май-сентябрь всё же будет больше объёмов 2019 и 2018 гг., поскольку в эти сезоны заводы произвели меньше сахара (рис. 16).

Разбивка экспорта между сахаром-сырцом и белым сахаром тоже изменится в этом сезоне. Тогда как в первой половине 2020/21 г. наблюдался возросший экспорт белого сахара в мешках, который компенсировал снижение уровня контейнерных отгрузок, нехватка мощностей для обычной загрузки судов грузом в мешках невелика, в то время как контейнерные отгрузки, по ожиданиям, замедлятся основательно. В результате совокупный экспорт белого сахара за 2020/21 г. упадёт до 2,6 млн т после 3,267 млн т в 2019/20 г., при этом экспорт сахара-сырца поднимется до 26,6 млн т против 22,953 млн т в прошлом сезоне.

Экспорт из Индии в ходе 2020/21 г. пересмотрен в сторону повышения до 7,000 млн после февральской оценки МОС в 6,453 млн т. Этот объём всё же ниже, чем 7,245 млн т экспорта в 2019/20 г., в основном из-

за того, что импорт для припортовых рафинадных заводов, по прогнозу, снизится.

Продажи сахара на внутреннем рынке идут гораздо активнее, чем ранее ожидалось. Сообщение о государственной поддержке экспорта появилось только во второй половине декабря 2020 г.: в совокупности 35 млрд индийских рупий выделено на реализацию экспорта намеченных 6 млн т сахара. Это равно INR 5 833 за 1 т сахара — снижение по сравнению с INR 10 488 за 1 т в 2019/20 г., когда экспорт сахара составил около 5,7 млн т. Позднее правительство объявило, что субсидия будет снижена с 20 мая до INR 4 000 за 1 т на оставшийся объём, который составлял всего 300–400 тыс. т. Хотя это и соответствует движению цен, изменение, скорее всего, сэкономит лишь незначительную долю выделенных фондов. Кроме того, неясно, будет ли пересмотренный уровень субсидии распространяться за пределы первоначально запланированных 6 млн т.

Экспорт сахара-сырца в Иран был характерной чертой в начальные месяцы программы, но с тех пор его опередил экспорт сахара-сырца в Индонезию и ОАЭ. Отгрузки в Индонезию составляют 1,217 млн т, по данным Всеиндийской ассоциации сахарной торговли, тогда как отгрузки в ОАЭ достигли 366 тыс. т и, предположительно, состоят из сахара-сырца. В Афганистан из Индии пока что отгружено 433 тыс. т. Завершённые отгрузки по состоянию на середину мая составляли, по сообщениям, 4,4 млн т, а оставшиеся 1,2 млн т находятся на пути в порт либо дожидаются контейнеров или более дешёвого фрахта. Переход индийских сахарных заводов на экспорт сахара-сырца — одна из главных характеристик этого сезона, хотя сезон муссонных дождей, который начинается в июне, может ограничить будущий экспорт сахара-сырца, так как погрузка судов с использованием причальных кранов требует сухой погоды. Рисунок 17 показывает

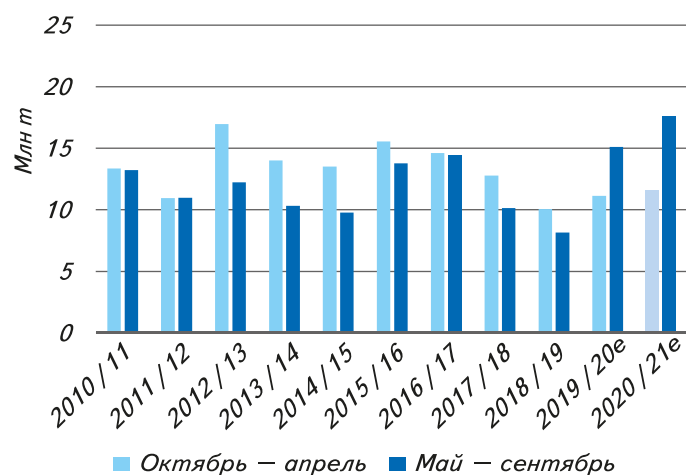


Рис. 16. Экспорт сахара из Бразилии

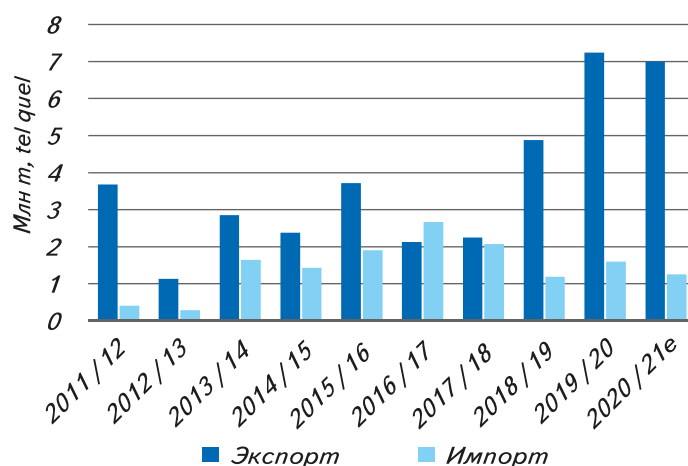


Рис. 17. Индия: экспорт и импорт сахара

эту динамику импорта против экспорта в исторической перспективе.

Таиланд спустится на третье место среди крупнейших стран-экспортёров в 2020/21 г.: оценка экспортного предложения сахара составляет 4,681 млн т – снижение по сравнению с 5,314 млн т в феврале. Совокупный объём экспорта за 2019/20 г. достигал 8,653 млн т, когда крупные запасы из предыдущего сезона перешли в программу экспорта (рис. 18).

Экспортное предложение со стороны Австралии, четвёртого по величине мирового экспортёра, повысилось до 3,4 млн т после 3,287 млн т в феврале, поскольку ожидается повышение урожая тростника в ближайшие месяцы. Недавно опубликованные данные за период по январь 2021 г. показывают, что объёмы экспорта с октября по январь 2021 г. увеличились до 1,195 млн т по сравнению с 914 тыс. т в минувшем сезоне, а спотовые фьючерсные цены и высокие региональные премии побуждают промышленность сохранять темпы экспорта.

Пятым по величине экспортёром в сельскохозяйственном цикле 2020/21 г. будет Гватемала, экспортное предложение которой составит 1,685 млн т в текущем цикле из-за ураганов, обрушившихся на Центральную Америку в декабре.

ПОТРЕБЛЕНИЕ

В 2020/21 г. потребление оценивается в 172,3 млн т – сокращение после 173,822 млн т в феврале.

Темпы годового роста составляют 1,24 %, а средний показатель за пять лет снизился до всего лишь 0,25 %.

Мировой спрос в 2020/21 г. пересмотрен до 172,377 млн т – уменьшение после 174,637 млн т в ноябре.

Последний пересмотр потребления в 2020/21 г. всё же сохраняет годовой рост потребления на 2,103 млн т,

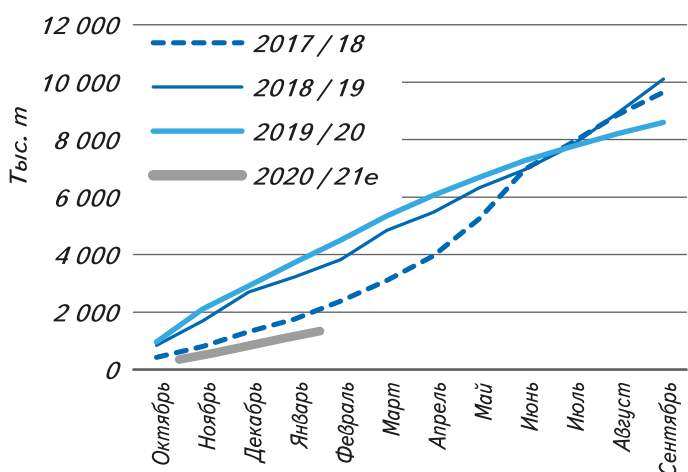


Рис. 18. Экспорт сахара из Таиланда

или 1,24 %, по сравнению с 2019/20 г., тогда как рост потребления за 2018/19 г. составляет около 0,34 %.

Рисунок 19 иллюстрирует географическое распределение потребления сахара в мире. Наиболее высокий региональный темп роста ожидается на Индийском субконтиненте (+3,21 %), с оговоркой, что показатели как за 2019/20, так и за 2020/21 г. теперь включают существенные допуски на последствия пандемии. Затем следует Экваториальная и Южная Африка (рост на 2,89 % за год), но на долю региона приходится только около 6,5 % мирового потребления. Высокий рост потребления ожидается также в Центральной Америке (+2,40 %) и на Ближнем Востоке и в Северной Африке (+2,23 %). Регион Северной Америки (+1,62 %) использует статистику USDA по потреблению в США и Мексике, которая может не включать допусков ни на локдаун, ни на потери из-за отпусков, другие же регионы отстают от мирового темпа роста потребления в 1,24 %. Положительный рост прогнозируется на Дальнем Востоке и в Океании (+0,43 %) и в Южной Америке (+0,26 %), тогда как потребление в регионах Восточной Европы и стран СНГ (–0,20 %) и Западной и Центральной Европы (–1,42 %), как ожидается, снизится.

В совокупности на долю регионов Северной Америки и Европы приходится сейчас около 25,4 % мирового потребления – сокращение по сравнению с более чем 30 % за 15 лет, тогда как доля регионов Дальнего Востока и Индийского субконтинента тоже теперь составляет более 20 % и рост продолжается.

ИМПОРТНЫЙ СПРОС

Последняя оценка МОС мирового импортного спроса в 2020/21 г. составляет 61,701 млн т – без изменений к предыдущему сезону. Нынешний общий

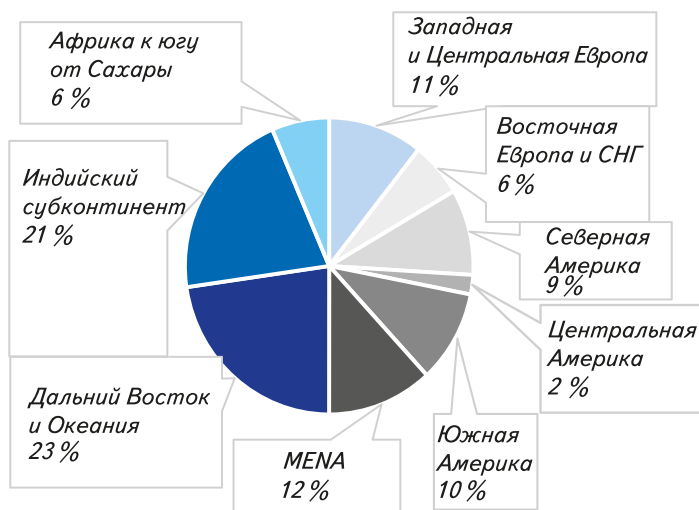


Рис. 19. Потребление сахара по регионам в 2020/21 г., % от общемирового

объём остаётся значительно ниже, чем 66,545 млн т, зафиксированные в 2019/20 г.

Самым крупным изменением в основе разницы между 2020/21 г. и прошлым сезоном является ожидаемое сокращение спроса на бразильский сахар в ближайшие несколько месяцев, а именно в первые четыре месяца нового урожая 2021/22 г. в Центральном-Южном регионе Бразилии. Хотя предложение со стороны Бразилии не вызывает сомнений, поскольку промышленность переработала свыше 40 млн т тростника в течение первой половины мая, прогноз зависит от изменившегося аппетита покупателей. Две характеристики рынка поддерживают такой прогноз: увеличение стоимости сахара-сырца с доставкой, исходя из возросшей премии за поляризацию и повышения стоимости фрахта, а также то, что арбитраж между фьючерсами на белый сахар и сахар-сырец вновь снизился примерно до USD 80 за 1 т в прошлом месяце. Хотя внутренние цены во многих странах предлагают надбавку по сравнению с фьючерсным рынком белого сахара, за вычетом затрат на импорт и таможенную очистку товаров, конкуренция, как правило, ограничивает жизнеспособность импорта.

Крен в сторону импорта сахара-сырца, впервые отмеченный в 2019/20 г., как ожидается, сохранится в 2020/21 г. Импорт сахара-сырца, по прогнозу, составит 37,954 млн т – снижение по сравнению с пересмотренным четырёхлетним рекордом в 38,530 млн т в прошлом сезоне. При этом импорт белого сахара, как ожидается, опустится до новых низов в 23,747 млн т, т. е. ниже, чем 28,015 млн т в прошлом сезоне. Возросший экспорт сахара-сырца из Индии в сочетании с ожидающимся сокращением объёмов реэкспорта со стороны припортовых рафинадных заводов сокращают объёмы белого сахара до самого низкого за шесть лет уровня.

Среди изменений объёмов импорта в региональном разрезе лидирует регион Дальнего Востока, где спрос упадёт, по прогнозу, на 2,3 млн т вслед за снижением импорта в Китае из-за слабого паритета с внутренними ценами, а также в Индонезии и Вьетнаме. Регион MENA продемонстрирует спад почти на 1,0 млн т, поскольку импорт припортовыми рафинадными заводами замедляется, а увеличение производства в Турции и Египте сокращает региональный дефицит. Импорт в Южной Азии тоже, как ожидается, снизится, поскольку производство в Пакистане догоняет внутренний спрос.

В Китае отмена охранной ввозной таможенной пошлины год назад продолжает сказываться на объёмах и динамике мировой торговли. Наплыв импорта в ходе 2020 и первого квартала 2021 г. привёл к ослаблению региональных цен внутри страны, особенно

в прибрежных регионах, а также вызвал правительственное вмешательство в те объёмы сахара-сырца, которые могут пройти таможенную очистку и быть переработаны для продажи на внутреннем рынке.

Задержки с разрешениями в рамках системы предварительного лицензирования (AII) тоже были результатом сезонности производства: предложение из внутреннего производства, которое удовлетворяет около 60 % внутренних потребностей, появилось в период с ноября 2020 по март 2021 г.

Как следует из графика рис. 20, совокупный импорт сахара за прошедшую часть этого сезона достиг 3,31 млн т по сравнению с 1,51 млн т в прошлом сезоне. Более того, последние сообщения из Бразилии показывают в мае очередь кораблей под погрузкой 1 млн т, которые предназначены для региона Дальнего Востока, хотя и неясно, какая из стран (Китай, Индонезия или Малайзия) является конечным пунктом назначения.

Импорт в Китай через южные границы, как ожидается, заметно сократится в этом сезоне, поскольку ограничения на импорт сахара из Таиланда во Вьетнаме в сочетании с падением предложения из этого региона сужают возможности торговли. Экспорт из Индии в Мьянму может по-прежнему фигурировать, но, скорее всего, сильно снизится. Импорт жидкого сахара в Китай, составивший 1 млн т в прошлом году, тоже, по видимому, существенно уменьшится, поскольку вступила в силу пересмотренная пошлина на уровне 30 %.

Импорт сахара в Индонезии регулируется системой лицензирования и действует через годовую квоту, которая делится на квартальные и полугодовые транши. На 2021 г. официальный объём импорта установлен Министерством экономики на уровне 3,31 млн т сахара-сырца, и 60 % утверждённого импорта сахара

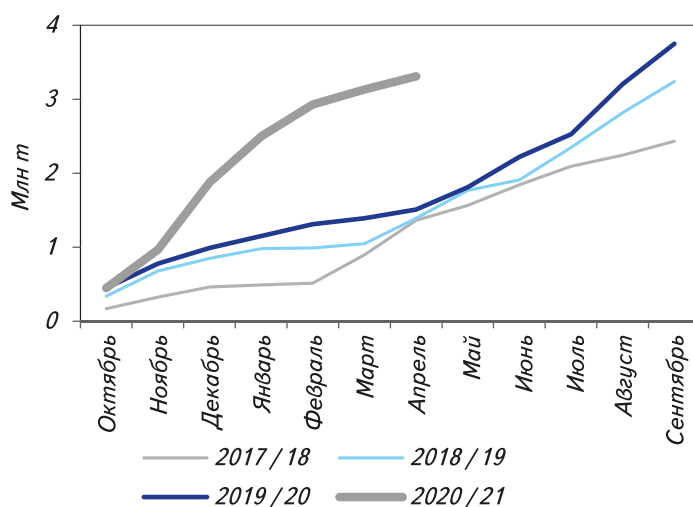


Рис. 20. Импорт сахара в Китай
Источник: Таможенная статистика Китая

должно быть поставлено в течение первой половины года. Этот сахар предназначен для рафинадных заводов. Однако с начала 2020 г. ограничения по минимальной цветности сахара-сырца были снижены с 1200 ICUMSA до 600 ICUMSA. Это предоставило промышленности неограниченный доступ к предложению из Бразилии и Индии, который раньше имел жёсткие пределы.

Другие покупатели из северного полушария также могут выйти на рынок в ближайшие месяцы благодаря сезонности производства. На Евразийских рынках соглашение о квотах на беспошлинный импорт сахара вслед за ограничением внутренних цен в России увеличит региональную программу импорта на 546 800 т в ближайшие пять месяцев. Точно так же, напряжённый баланс запасов в ЕС вслед за сокращённым урожаем ещё повлечёт за собой запросы на дополнительные импортные лицензии или фактический импорт.

Наконец, поток импорта будет также зависеть от потребности в пополнении запасов. Традиционно в период после Рамадана страны Ближнего Востока вновь появляются на рынке, чтобы пополнить внутренние запасы. Однако в прошлом году пандемия COVID-19 внесла определённую неуверенность в эту динамику, в результате чего многие страны накопили больше запасов, чем обычно, в начале цикла 2020/21 и даже в начале 2021 г. Поэтому большая доля импортного спроса в оставшейся части 2020/21 г. окутана неизвестностью.

ТОРГОВЫЙ БАЛАНС: САХАР-СЫРЕЦ И БЕЛЫЙ САХАР

В текущем сезоне совокупное мировое экспортное предложение, по прогнозу, достигнет 61,955 млн т – небольшое снижение после 62,180 млн т в феврале и спад по сравнению с 66,551 млн т в 2019/20 г. Падение экспортного предложения несколько противоречит мировому производству, которое, как ожидается, увеличится до 169,235 млн т: это на 0,195 млн т выше февральской оценки, но ниже, чем 171,156 млн т в прошлом сезоне. Точно так же, объём мирового импортного спроса несколько снижен, до 61,701 млн т после 62,133 млн т в феврале, что оставляет разрыв в 254 тыс. т между экспортом и импортом.

Экспортное предложение сахара-сырца, как ожидается, составит 39,900 млн т в 2020/21 г. – повышение после 38,337 млн т в феврале и 35,818 млн т в ноябре 2020 г. Это также превышает общий объём в 38,350 млн т в 2019/20 г (рис. 21). Самые крупные изменения приходятся на Таиланд (–3,4 млн т), Индию (+1,8 млн т) и Бразилию (+3,6 млн т). Импортный спрос на сахар-сырец мало изменился и составляет 37,954 млн т – повышение на 0,175 млн т

по сравнению с февральским прогнозом, но на 0,576 млн т меньше, чем в 2019/20 г. Это создаёт излишек в 1,946 млн т в торговом балансе сахара-сырца, что отчасти объясняется сдвигом в предложении из Индии и некоторыми неточностями в распределении по странам назначения тех отгрузок, которые ещё не прибыли. На годовой основе мы ожидаем повышение импорта в Китае (+1,05 млн т), СНГ (+0,56 млн т), ОАЭ (+0,37 млн т), Великобритании (+0,30 млн т) и Малайзии (+0,23 млн т) при спадах в Индонезии (–1,05 млн т), Алжире (–0,46 млн т), Марокко (–0,37 млн т) и Бангладеш (–0,22 млн т).

Экспортное предложение белого сахара, по прогнозу, опустится в 2020/21 г. до новых низов в 22,055 млн т после 23,843 млн т в феврале, а также ниже, чем 28,021 млн т в 2019/20 г. Крупнейшим региональным изменением является сокращение экспорта со стороны СНГ (–1,69 млн т), тогда как ожидающееся изменение в экспорте белого сахара из Бразилии до 2,600 млн т имеет ключевое значение (–1,1 млн т по сравнению с февралём, –0,667 млн т против прошлого сезона). Снижения экспорта белого сахара из Таиланда (–1,572 млн т) и Индии (–1,045 млн т) тоже вносят свой вклад. Импортный спрос на белый сахар в 2020/21 г. на 4,268 млн т ниже, чем в прошлом сезоне, и составляет 23,747 млн т, создавая дефицит в сравнении с экспортным предложением белого сахара в объёме 1,692 млн т. Спады импорта белого сахара в Китае (–1,306 млн т, до всего 0,59 млн т), импорта в США (–0,567 млн т) и Вьетнаме (–0,475 млн т) – основные изменения.

Произошёл внутрисезонный сдвиг в предложении, имеющий принципиальное значение для ситуации на рынке. Увеличение бразильского экспорта ещё во втором квартале 2020 г. частично объяснялось тем, что покупатели хотели гарантировать предложение на своих рынках во время пандемии. Эти соображения привели к высокому спросу на индийский сахар как в 2019/20 г., так и с его появлением в 2020/21 г. Экспорт также столкнулся с тем, что структура рынка стимулирует раннюю отгрузку экспортных грузов,

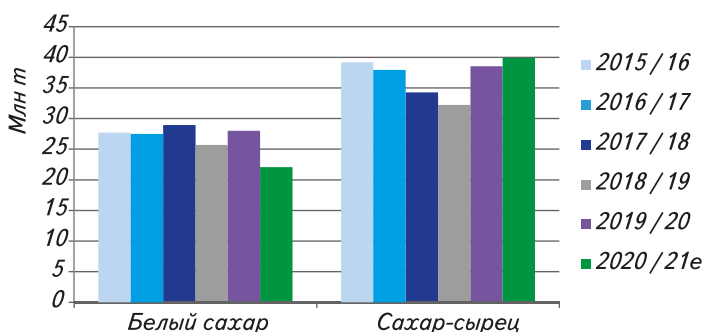


Рис. 21. Мировой экспорт белого сахара и сахара-сырца, 2015/16–2020/21 гг.

а спотовые фьючерсы имеют премию по сравнению с отложенными позициями. Это означает, что предстоящие месяцы больше зависят от предложения нового сезона со стороны производителей южного полушария с Бразилией на первом месте. Однако бразильский экспорт столкнётся с логистическими проблемами в случае как сахара-сырца, так и белого сахара: они связаны с наличием портовых мощностей и стоимостью фрахта, и особенно – с обеспечением достаточного количества контейнеров.

СОБЫТИЯ И ЦЕНЫ НА МИРОВОМ РЫНКЕ

За период с конца февраля, когда МОС выпустил квартальный обзор рынка, цена мирового рынка на сахар-сырец преимущественно следовала повышательной траектории. Этот рост поднял цены до новых высот, но при этом структура рынка между фьючерсными контрактами стала плоской после длительного периода бэквардации. Премии на белый сахар сползли вниз до средних исторических показателей.

Цена МСС на сахар-сырец поднялась в среднем до USD 17,28 ц/фунт в мае. Это самая высокая отметка за четыре года, с марта 2017 г. (рис. 22). Индекс МОС цены белого сахара остаётся ниже среднего показателя за февраль в USD 460 за 1 т. Эта относительная слабость ещё более подчеркивалась сужением показателей майского спреда с февраля по середину мая, когда май был ближайшим месяцем. Спред май – август составлял от премии в USD 20 за 1 т до скидки в USD 10,40 за 1 т за неделю до истечения. Тем временем спред май – июнь на сахар-сырец варьировался от премии в USD 0,50 за фунт (USD 11,20 за 1 т) до скидки в USD 0,02 за фунт (USD 0,44 за 1 т), но восстановился до премии в USD 0,46 за фунт (USD 10 за 1 т) перед истечением контракта.

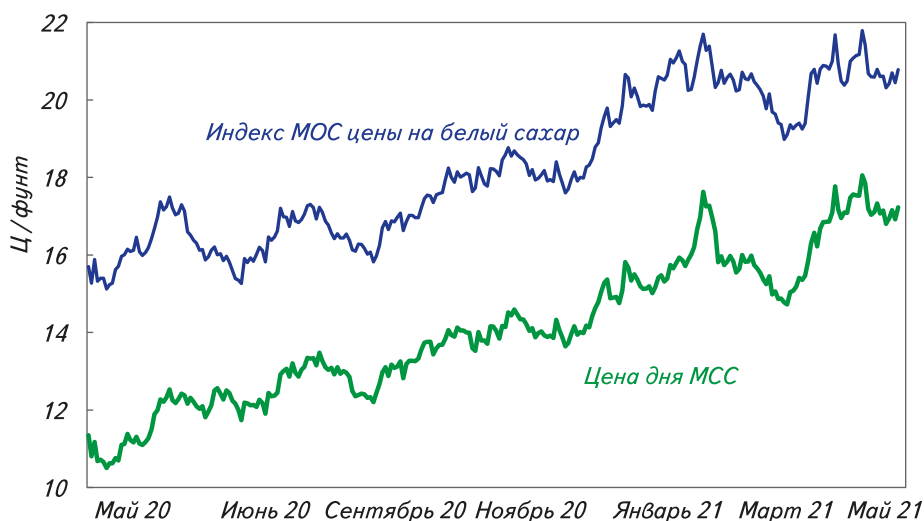


Рис. 22. Мировые цены на сахар-сырец и белый сахар

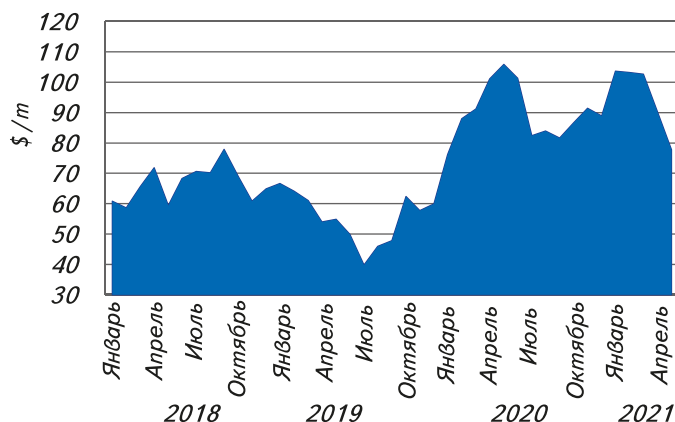


Рис. 23. Номинальная премия на белый сахар

Номинальная премия на белый сахар (дифференциал между Индексом МОС цены белого сахара и ценой дня МСС) упала ниже USD 80 за 1 т в мае, самой низкой отметки за 16 месяцев, после того как совсем недавно, в марте, она составляла более USD 100 за 1 т (рис. 23). Показатели достигли пика в феврале, когда они в среднем составили USD 103,52 за 1 т, а самый высокий дневной уровень был выше USD 117 за 1 т.

Нынешний пересмотр мировой ситуации спроса и предложения, указывающий на перспективу статистического дефицита в 2020/21 г., не может сам по себе объяснить рост рынка. Структуре устойчивой бэквардации в течение первой половины 2020/21 г. теперь придёт на смену рост экспортного предложения сахара из Бразилии, где цены на сахар в эквиваленте местной валюты уже давно выше цен на этанол. Это нашло отражение в возросшей доле производства сахара в оценках МОС: до 46 с 44 %, что даст рынку чуть менее 1,5 млн т дополнительного сахара.

В то же время относительно слабая премия на белый сахар приведёт к замедлению спроса со стороны рафинадных заводов в странах назначения сверх требований местного рынка. Эта динамика усугубляется дополнительными затратами в виде более высоких премий за поляризацию и стоимости фрахта.

Однако именно движение индийских экспортных отгрузок было самой яркой характеристикой рынка. Хотя введение субсидий на экспорт могло повысить доходы от экспорта примерно до внутренних уровней или даже выше, учитывая

высокие цены мирового рынка, заключение контрактов на 6 млн т за шесть месяцев заслуживает внимания. Это тоже обеспечивает доступность мировых запасов, поскольку Индия по-прежнему владеет их значительной долей, а также может выделить на экспорт дополнительные объёмы, если паритеты цен начнут благоприятствовать экспорту на мировой рынок.

Ключевым сигналом для ограничения нынешнего роста цен в будущем является реакция со стороны предложения в балансе сахара после трёх лет спада. Хотя ряд национальных отраслей ожидают улучшения урожая в 2021/22 г., конкуренция за пахотные земли все ещё складывается в пользу других сельхозкультур.

МЕЛАССА

Несоответствие между ценами на сахар и тростниковую мелассу увеличилось в четвёртом квартале 2020 г. Паритетные цены на сахар резко повышались с марта 2020-го и далее (на базе контакта ICE No11 на ближайший месяц), тогда как цены на мелассу ослабели после высоких значений, наблюдавшихся в августе 2020 г. В результате паритет вновь заметно сместился в пользу сахара (рис. 24).

Цены на тростниковую мелассу ослабели после высот августа 2020 г. на уровне USD 227 за 1 т, составив в среднем USD 195 за 1 т в декабре. Цены оставались низкими в первом квартале 2021 г. на среднем уровне в USD 182 за 1 т. Цены на свекловичную мелассу упали с высот июля 2020 г. в USD 180 за 1 т и в декабре составляли в среднем USD 165 за 1 т. Цены в первом квартале 2021 г. были волатильны и колебались в диапазоне USD 160–208 за 1 т (рис. 25). Эти цены включают стоимость доставки в ЕС.

По данным F.O. Licht, мировое производство мелассы в 2020/21 г. (исключая Бразилию) составит 46,7 млн т, лишь немного повысившись по сравнению с оценкой за 2019/20 г. в 46,4 млн т. В анализе МОС мировые балансы мелассы не включают Бразилию, поскольку основная доля производства используется в самой промышленности, и часто на том же предприятии, для производства этанола. Поэтому меласса не поступает ни на внутренний, ни на мировой рынок.

Продолжающийся рост стоимости животноводческих кормов в сочетании с тем, что программы топливного этанола по-прежнему забирают мелассу из экспортного предложения, поддерживали относительную твёрдость цен на мелассу. В Индии, по прогнозу, программа топливного этанола не снизит экспортного предложения мелассы. Напротив, в качестве сырья для этанола все больше используются меласса В и тростниковый сок. Следовательно, экспортное предложение мелассы не затронуто. Ещё

один сезон низких общих объёмов производства в Таиланде означает очень напряжённый рынок, поскольку внутренние секторы, зависящие от мелассы в качестве сырья (сюда относится производство этанола, биопластиков и лизина), конкурируют за ограниченное предложение.

ЭКСПОРТ

Индия, Россия, Гватемала, Индонезия, Таиланд, Сальвадор и Австралия входили в число ведущих экспортёров в 2020 г. (рис. 26). Американские поставщики выиграли от слабости азиатских экспортёров, в первую очередь Индии. Экспорт мелассы из ведущих стран происхождения пережил крупный рост в ходе первого квартала 2021 г. По оценке F.O. Licht, мировая торговля мелассой в 2020 г. составила 6,2 млн т, включая торговлю внутри ЕС. Пока что в 2021 г. Индия уже экспортировала 1 млн т. Предложения со стороны Индонезии и Австралии достаточно, чтобы обеспечить адекватное предложение на Азиатско-Тихоокеанских рынках до появления урожая 2021/22 г.



Рис. 24. Цены на мелассу и сахар



Рис. 25. Ориентировочные цены на мелассу

позднее в ходе года. Однако предложение в Северной Америке и Карибском бассейне становится более напряжённым. Предложение из Центральной Америки оказалось ниже, чем первоначально ожидалось, из-за ущерба, нанесённого ураганом в конце прошлого года, в сочетании с высоким спросом на мелассу со стороны сектора этанола. В США, втором по величине импортёре мелассы в мире, наблюдается рост спроса на мелассу для комбикормов в результате повышения цен на кормовые товары.

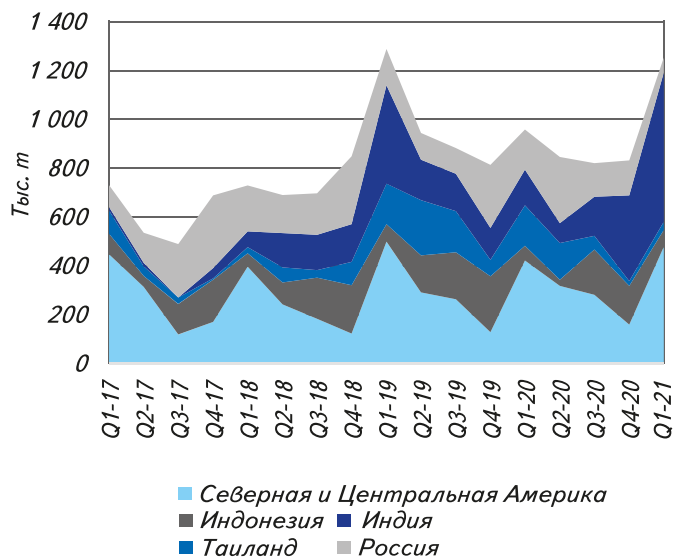


Рис. 26. Экспорт мелассы основными странами-экспортёрами

В Европе активный экспорт из Индии обеспечил хорошее предложение на рынке, а спрос не вырос настолько, как в Северной Америке. Во второй половине 2021 г. предложение тростниковой мелассы станет более напряжённым перед появлением тростниковой мелассы из урожая сезона 2021/22 г. с декабря и далее. Производство свекловичной мелассы начнётся с сентября, и предложение может увеличиться примерно на 300 тыс. т.

США и ЕС остаются ведущими импортёрами. Как показывает рис. 27, совокупный импорт достиг наивысшей точки в 2018 г. и сократился за последние два года. В ЕС сокращение в 2020 г. отражает скорее воздействие COVID-19 на мясоперерабатывающую промышленность, чем влияние африканского свиного гриппа на поголовье свиней. Снижение импорта в ЕС было также связано с напряжённым предложением мелассы, повышением цен на мировом рынке, в то же время конкурентоспособность зерновых, исполь-

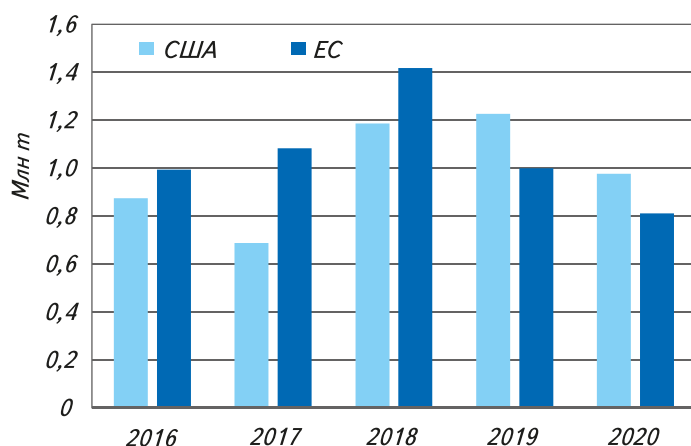


Рис. 27. Нетто-импорт мелассы в ЕС и США

зуемых в животноводческих кормах, повысилась. В 2021 г. предложение мелассы, скорее всего, останется напряжённым, но цены на кормовые ингредиенты, вероятно, останутся твёрдыми до более позднего этапа года. Тем не менее, хотя спрос на мелассу может увеличиться, предложение будет отсутствовать.

Импорт мелассы в США может увеличиться в 2021 г. с учётом высоких цен на кукурузу. Тогда как цены на мелассу, возможно, будут стабильны или немного повысятся, цены на кукурузу, вероятно, будут высокими все лето. Это означает, что сравнительная конкурентоспособность мелассы может улучшиться, поддерживая увеличение спроса. Объёмы импорта обычно определяются результатами региональных урожаев и внутренним предложением кукурузы. Ожидается, что импорт превысит 1,0 млн т в 2020/21 г. Импорт мелассы в США за октябрь – март 2020/21 г. составил 499 380 т, став самым низким за четыре года и ниже, чем 618 641 т за аналогичный период 2019/20 г. Главной страной происхождения была Гватемала (162 811 т), за которой следовали Сальвадор (90 963 т) и Никарагуа (48 515 т).

Импорт мелассы в ЕС в феврале 2021 г. достиг 119 397 т – самого высокого уровня за четыре месяца и больше, чем 93 740 т в январе. В результате общий импорт за январь – февраль 2021 г. составил 213 136 т, превысив 197 151 т за соответствующий период 2020 г. Ведущей страной происхождения была Индия (108 869 т), за которой следовали Египет (24 997 т) и Россия (18 458 т). Совокупный импорт в 2020 г. (январь – декабрь) составил 1,045 млн т.

По материалам МОС, отчёт MECAS(21)09

Механические приводы аппаратов большой мощности. Проблемы и основные пути их решения

В.Н. КУХАР, генеральный директор (e-mail: tma@tma.ua)

ООО «ФИРМА «ТМА»

Н.А. МАСЛО, доцент, канд. техн. наук

Национальный университет пищевых технологий (НУПТ)

Введение

На современном этапе модернизации свеклосахарных заводов следует выделить устойчивую тенденцию увеличения единичной мощности отдельных технологических аппаратов, машин и агрегатов. Отличительными конструктивными особенностями такого оборудования являются значительные габаритные размеры, внутренние объёмы и, как результат, большие массы технологических сред, одновременно перемещаемых этим оборудованием. Перемещение больших масс по внутримашинным трассам технологического оборудования требует значительной мощности приводных механизмов.

К наиболее крупногабаритному технологическому оборудованию с мощными механическими приводами, которое применяется на сахарных заводах, относятся:

– на трактах подачи, очистки и мойки свёклы – свекломойки различных конструкций, улавливатели лёгких примесей [1, 3–5];

– на этапе экстрагирования сахара из свекловичной стружки – диффузионные аппараты колонного, наклонного и ротационного типов; ошпариватели [1–4, 6–8];

– для уваривания утфеля и кристаллизации сахара – вакуумные аппараты периодического действия, утфелемешалки, кристаллизаторы [1, 3, 4];

– для сушки влажного сахара-песка и сушки отжатого жома – барабанные сушильно-охладительные установки различных типов [1, 3, 4].

В целях обеспечения необходимых параметров процессов перемещения и перемешивания технологических сред в аппаратах и машинах применяются специальные рабочие органы, которые устанавливаются на валах, приводимых во вращательное движение механическими приводами.

Конструктивные особенности аппаратов большой мощности и проблемы приводных механизмов

Поскольку масса сырья, находящегося в аппаратах и машинах большой мощности, достигает десятков и даже сотен тонн, механические приводы такого оборудования оснащаются двигателями, мощность которых составляет соответственно десятки и сотни киловатт. При этом частота вращения рабочих валов весьма незначительна и находится в диапазоне от одного до нескольких десятков оборотов в минуту. Таким образом, передаточные механизмы аппаратов большой мощности имеют большие значения передаточных чисел. Конструктивной особенностью приводных валов такого оборудования является наличие множества

рабочих органов на каждом из них. Перемещаясь в технологической среде и преодолевая её сопротивление, каждый рабочий орган создаёт реактивный крутящий момент относительно оси вала. Сумма реактивных крутящихся моментов от всех рабочих органов, установленных на валу, формирует огромный суммарный момент сопротивления, который должен преодолевать приводной механизм. Большая мощность двигателя и большое передаточное число приводного механизма создают необходимую величину крутящего момента на приводном валу для преодоления суммарного момента сопротивления. Одним из наиболее сложных моментов работы приводных механизмов аппаратов большой мощности является пуск загруженного аппарата после вынужденной нерегламентированной остановки. Большая масса технологической среды, находящаяся в аппарате, создаёт при её разгоне значительный инерционный динамический момент сопротивления пуску, который должен преодолевать приводной механизм дополнительно к суммарному моменту сопротивления. Это обстоятельство вынуждает к необходимости устанавливать приводные механизмы мощности большей, чем это необходимо для нормальной работы аппарата. В результате $\cos \varphi$, по-

казатель эффективности использования электрической энергии, резко падает, что негативно отражается на экономических показателях работы оборудования.

Другим важным обстоятельством работы аппаратов большой мощности является непредвиденное образование в массивах технологических сред застойных зон при отклонении параметров технологического процесса от регламентированных значений либо при аварийной остановке оборудования. Движение рабочих органов в застойных зонах сопровождается значительным сопротивлением технологической среды, которая создаёт дополнительную силовую нагрузку на конструкцию рабочего органа и может привести к его повреждению. Рассмотрим данную проблему на примере разрушения элементов транспортной системы наклонного диффузионного аппарата DC-12.

Транспортная система диффузионного экстракционного аппарата DC-12 состоит из двух винтовых валов, установленных в наклонном корпусе. Валы транспортной системы параллельные, и витки винта одного вала заходят в междувитковое пространство другого вала. Витки винтов состоят из отдельных дуговых пластин, закреплённых на спицах, которые радиально установлены на трансмиссионных трубчатых валах, проходящих через корпус аппарата по всей его длине. Каждый виток винта опирается на четыре спицы. Таким образом, на один шаг винтовой линии приходится четыре спицы. Винтовые валы приводятся в движение синхронизированными электромеханическими приводами, установленными с обеих торцевых сторон корпуса диффузионного аппарата. Движущие усилия с трансмиссионных трубчатых валов переда-

ются через радиальные спицы на дуговые пластины витков винтов, и при вращательном движении винтовых валов осуществляется транспортирование твёрдой фазы сокоотружечной смеси от места загрузки свежей свекловичной стружки в нижней части аппарата к месту выгрузки проэкстрагированной стружки (жома) в верхней части аппарата. Выгрузка жома осуществляется черпачным колесом, которое установлено в верхней части аппарата и оснащено отдельным электромеханическим приводом.

При нормальных режимах работы диффузионного аппарата твёрдая фаза сокоотружечной смеси достаточно равномерно перемещается транспортной системой вдоль продольной оси аппарата и жом, соответственно, равномерно выгружается из аппарата черпачным колесом.

Нарушение нормальных режимов работы диффузионного аппарата (например, недостаточный уровень жидкой фазы сокоотружечной смеси, неэффективная выгрузка жома черпачным колесом или даже остановка колеса) приводит сначала к уплотнению сокоотружечной смеси (рис. 1, зона 2), а затем – к образованию в верхней части аппарата застойной зоны спрессованного жома

(рис. 1, зона 3), который транспортная система не может поднять до уровня выгрузки его черпачным колесом.

При дальнейшем накоплении жома в зоне 3 спрессованный массив создаёт силовую нагрузку на торцевую стенку корпуса аппарата и, соответственно, на последние витки винтовых валов транспортной системы. Интенсивность распределённой силовой нагрузки q_s растёт и при достижении критической величины приводит к превышению граничных напряжений в материале спиц витков винта транспортной системы. Критическая величина распределённой силовой нагрузки q_s со стороны спрессованного жома на пластины спиц транспортной системы диффузионного аппарата DC-12 согласно проведённым прочностным расчётам спиц составляет 0,08 МПа.

В первую очередь наибольшие напряжения в материале σ_{\max} возникают в поперечных сечениях крайних спиц последнего витка винта. При превышении максимальными напряжениями σ_{\max} границы текучести материала σ_T последняя спица винта теряет прочность и стойкость и разрушается. Силовая нагрузка со стороны массива спрессованного жома передаётся на следующую спицу и разру-

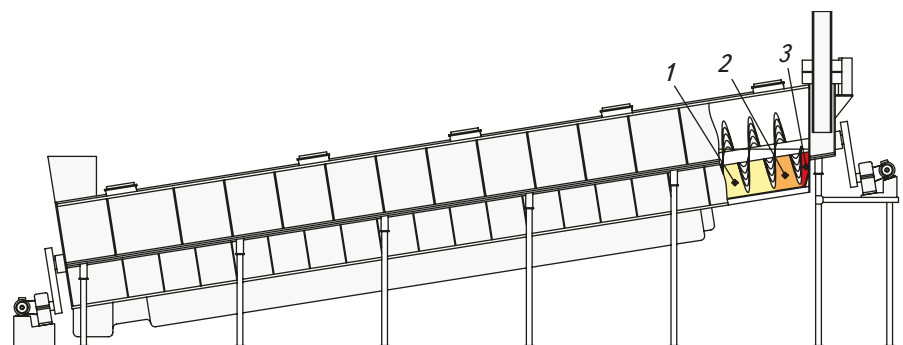


Рис. 1. Схема диффузионного экстракционного аппарата наклонного типа: 1 – зона нормального режима транспортирования; 2 – зона уплотнения; 3 – застойная зона

шает её. Витки винтов обоих валов аппарата деформируются, входят во взаимный контакт в междувитковом пространстве, заклиниваются и разрушаются. В результате все приводы аппарата испытывают максимальную перегрузку и выключаются. Происходит авария диффузионного аппарата с разрушением витков транспортной системы.

На рис. 2 приведены фотографии разрушенных витков транспортной системы диффузионного аппарата DC-12.

Номинальный крутящий момент $M_{\text{ном}}$ приводных механизмов на каждом из двух винтовых валов транспортной системы аппарата DC-12 согласно расчёту составляет 330000,0 Нм. В то же время

величина дополнительного крутящего момента $M_{\text{доп}}$, достаточного для уплотнения застойной зоны и создания усилия, разрушающего одну спицу транспортной системы, составляет всего 14250,0 Нм. Таким образом, величина максимального критического крутящего момента $M_{\text{кр}}$ на винтовом валу, при котором происходит разрушение одной спицы, определяется как сумма $M_{\text{ном}}$ и $M_{\text{доп}}$:

$$M_{\text{кр}} = M_{\text{ном}} + M_{\text{доп}} = 330000,0 + 14250,0 = 344250,0 \text{ Нм.}$$

Фактическое значение критического крутящего момента будет несколько меньше максимального значения, так как при нормальной работе аппарата приводные

механизмы с учётом завышенной установочной мощности электродвигателей никогда не развивают номинального крутящего момента. В то же время значение дополнительного крутящего момента, разрушающего одну спицу, остаётся постоянным. Относительное увеличение крутящего момента, приводящее к разрушению транспортной системы диффузионного аппарата DC-12, составляет всего 4,32 %. Из изложенного выше следует, что предотвратить разрушение элементов транспортной системы путём контроля величины электрического тока в сети питания электродвигателей приводов невозможно, так как приращение тока при возникновении аварийной ситуации весьма незначитель-



Рис. 2. Фотографии разрушенных витков транспортной системы диффузионного аппарата DC-12

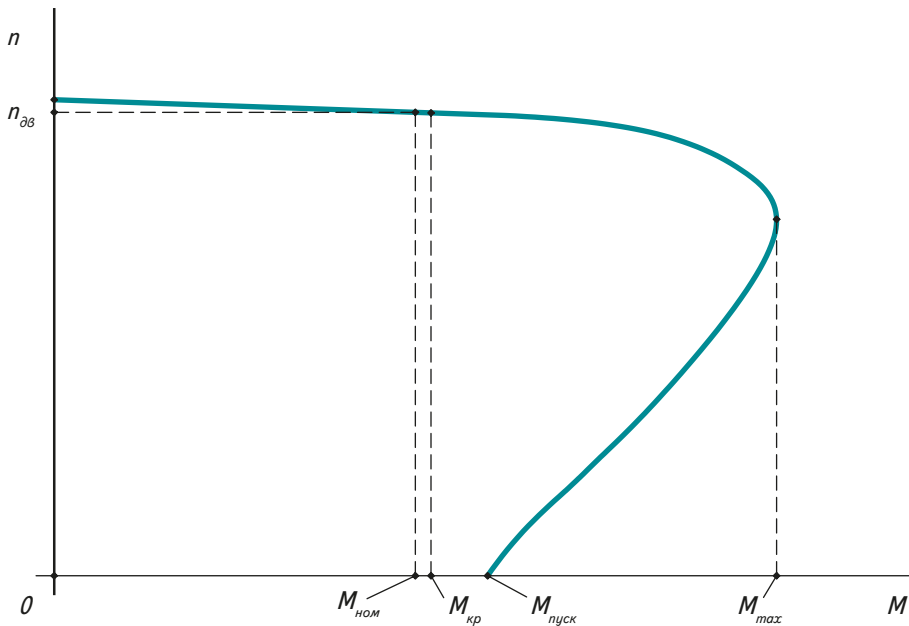


Рис. 3. Характеристика электродвигателей приводных механизмов транспортной системы диффузионного аппарата DC-12

зволят либо устранить причину возникновения аварийной ситуации, либо остановить приводные механизмы и избежать аварии.

Для повышения эффективности использования электрической энергии приводными механизмами аппаратов большой мощности и обеспечения их надёжной работы во всём диапазоне кинематических и силовых параметров целесообразно устанавливать несколько приводных механизмов на один рабочий вал аппарата. Это позволяет в момент первоначального пуска или пуска полностью загруженного аппарата после вынужденной остановки подключать все приводные механизмы, а при выходе аппарата на нормальные режимы работы часть приводов

ное и значение суммарного тока значительно ниже токов, возникающих при пуске аппарата, что подтверждается характеристикой электродвигателей приводов (рис. 3).

Таким образом, установленной мощности приводных механизмов вполне достаточно для разрушения элементов транспортной системы при отсутствии аварийного сигнала из системы управления и контроля работы диффузионного аппарата.

Пути решения проблем механических приводов аппаратов большой мощности

Одним из возможных эффективных способов предотвращения аварий подобного рода в аппаратах и машинах большой мощности является установка датчиков давления технологических сред в зонах их возможного уплотнения или датчиков напряжений и деформаций непосредственно на рабочих органах. При аварийных ситуациях сигналы с датчиков по-

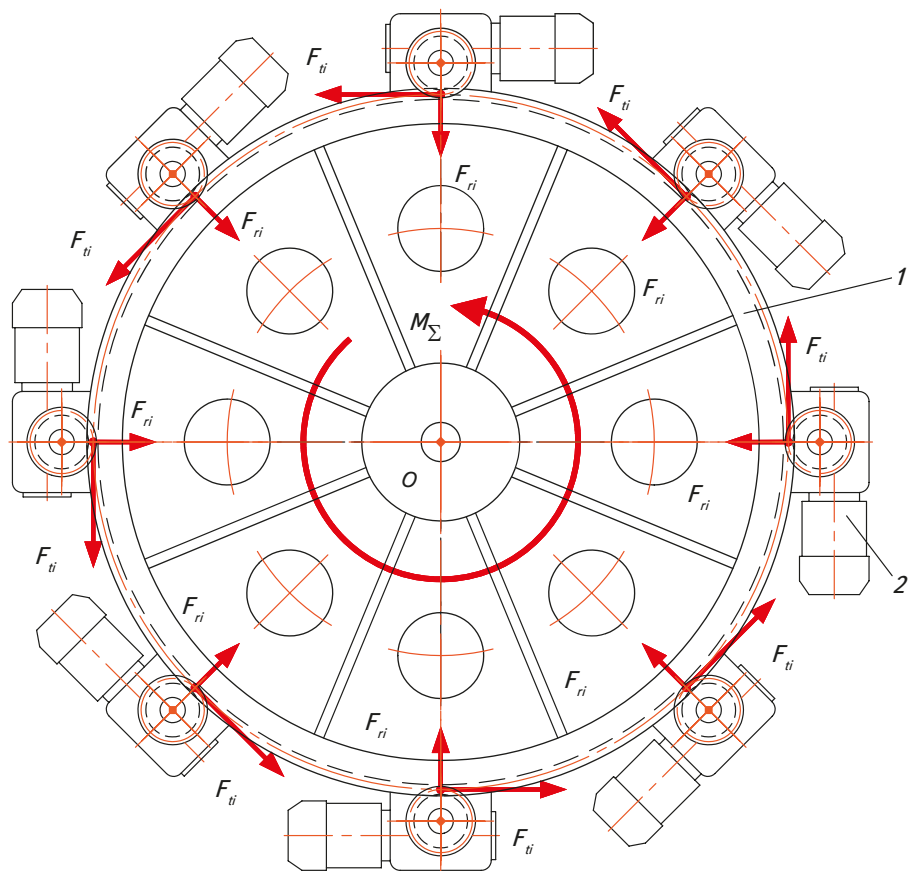


Рис. 4. Схема привода трубовала колонного диффузионного аппарата: зубчатое колесо трубовала; 2 – мотор-редуктор с шестернёй

отключать. Тогда оставшиеся включёнными приводные механизмы будут работать в режимах, максимально приближённых к номинальным, с максимальным использованием электрической энергии и наиболее высоким $\cos \varphi$ как одним из важных показателей экономической эффективности оборудования. Такое решение позволяет резко сократить суммарную реактивную составляющую мощности приводных механизмов при определённом стабильном значении активной составляющей мощности.

На рис. 4 показан вариант привода вертикального трубовала колонного диффузионного аппарата с установкой нескольких приводных механизмов.

Зубчатое колесо I , установленное на трубовале, приводится во вращение несколькими мотор-редукторами 2 , на выходных валах которых установлены ведущие шестерни. Суммарный крутящий момент относительно оси трубовала определяется как сумма крутящих моментов, создаваемых отдельными мотор-редукторами

$$M_{\Sigma} = \sum_{i=1}^n M_0(F_{ii}),$$

где n – число мотор-редукторов, которые приводят в движение трубовал; F_i – окружное усилие в одном зацеплении шестерни и колеса.

Необходимое число мотор-редукторов, приводящих в движение трубовал, определяется суммарным моментом сопротивления сокоотружечной смеси движению рабочих органов аппарата. При увеличении сопротивления смеси число включённых мотор-редукторов увеличивается, а при снижении – уменьшается. Ввод в работу и вывод из неё отдельных мотор-редукторов осуществляется либо вводом шестерни в зацепление

с колесом, либо выводом шестерни из зацепления, либо установкой в шестерни муфт свободного хода и остановки электродвигателей мотор-редукторов без вывода шестерён из зацепления. При этом целесообразно одновременно вводить или выводить противоположные пары мотор-редукторов. В этом случае происходит взаимная компенсация окружных F_t и радиальных F_r сил и не создаётся силовая нагрузка на подшипниковые узлы колонного аппарата.

Установка нескольких приводных механизмов на один рабочий вал имеет ряд существенных преимуществ. В частности, с применением такого привода появляется реальная возможность гибко реагировать на изменения параметров технологического процесса экстракции в аппарате и оптимально использовать электрическую энергию приводными механизмами с высокой экономической эффективностью. Кроме этого, применение нескольких мотор-редукторов приводит к существенному снижению усилий в зубчатых зацеплениях, что позволяет применять зубчатые колеса с меньшими модулями, а также существенно

повысить ресурс данных зубчатых передач и применяемых мотор-редукторов.

При невозможности установить на один рабочий вал машины или аппарата нескольких приводных механизмов – например, валы корытных кулачковых свекломоек, вакуум-аппаратов, утфелемешалок и других – возможна установка вспомогательных двигателей на входные валы редукторов и мотор-редукторов. Вариант такого механического привода показан на рис. 5.

При пуске включаются оба электродвигателя. По достижении номинальной частоты вращения рабочего вала и выхода оборудования на установленные режимы работы вспомогательный электродвигатель отключается и вращение рабочего вала осуществляется только основным электродвигателем. Если происходит увеличение реактивного крутящего момента на рабочем валу, допустим, вследствие неравномерной подачи сырья, то вспомогательный электродвигатель включается и компенсирует это увеличение. Показатели эффективности использования электрической энергии таким

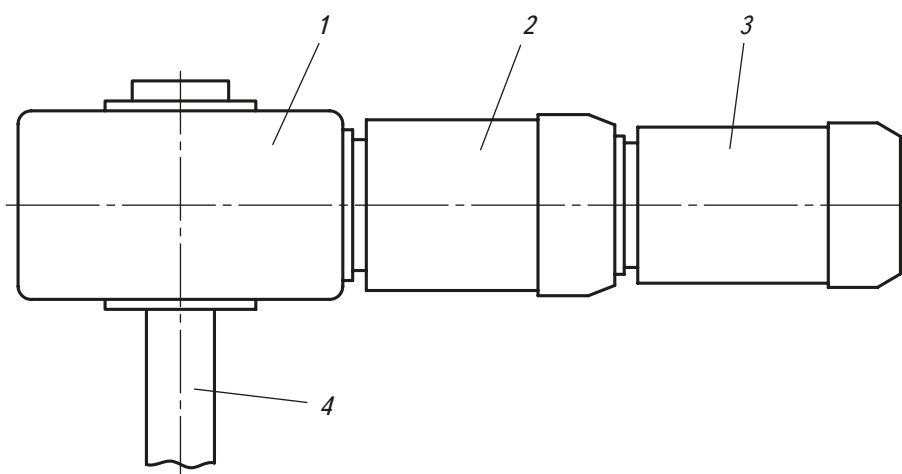


Рис. 5. Схема механического привода со вспомогательным электродвигателем: 1 – редуктор; 2 – основной электродвигатель; 3 – вспомогательный электродвигатель; 4 – рабочий вал аппарата или машины

приводом будут значительно выше показателей привода, оснащённого одним основным электродвигателем с повышенной установочной мощностью. Следует также отметить, что постройка дополнительного двигателя совершенно не повлияет на продолжительность ресурса редуктора, так как нагрузка на редуктор со стороны рабочего вала аппарата остаётся неизменной.

Отличительной особенностью классических приводов аппаратов большой мощности является сложность их конструкций, что обусловлено применением множества различных узлов и механизмов — ременных, цепных и зубчатых передач, муфт, подшипниковых узлов, отдельных редукторов и двигателей. В результате кинематические цепи таких приводов имеют чрезвычайно сложную структуру, сами приводы сложны при изготовлении, монтаже, наладке и эксплуатации, а отдельные их элементы находятся при работе под значительными силовыми нагрузками и, как следствие, создают значительное силовое влияние на опорные конструкции аппаратов. Такие приводы отличаются невысокой эксплуатационной надёжностью и низкими коэффициентами полезного действия.

Для современных механических приводов аппаратов большой мощности характерны простота кинематических цепей и максимальная унификация их составных элементов. Наиболее важным элементом таких механических приводов являются унифицированные мотор-редукторы различных типов, которые серийно производятся рядом известных машиностроительных фирм. Применение мотор-редукторов позволяет максимально упростить и ускорить процесс конструирования и изготовления технологи-

ческого оборудования. Машины и аппараты большой мощности, оснащённые приводами с мотор-редукторами, имеют ряд важных преимуществ по сравнению с оборудованием, которое приводится в движение классическими приводами. Во-первых, это максимальная простота конструкции, меньшие габаритные размеры и меньшая металлоёмкость. Во-вторых, значительно упрощается монтаж, наладка и эксплуатационное обслуживание такого оборудования. И в-третьих, главное, — оборудование, оснащённое мотор-редукторами, имеет высокую надёжность, энергетическую эффективность и высокие экономические показатели при эксплуатации.

Поэтому современные улавливатели лёгких примесей, свекломойки различных типов, диффузионные аппараты, ошпариватели, вакуум-аппараты, уфелемешалки, сушильно-охладительные установки и другое оборудование сахарных заводов оснащаются механическими приводами только с мотор-редукторами. Например, наклонные диффузионные аппараты DDS-30 имеют в качестве приводных механизмов планетарные многоступенчатые мотор-редукторы в отличие от аппаратов DC-12, оснащённых классическими приводами. В этом случае единственными дополнительными элементами, соединяющими выходные валы планетарных мотор-редукторов с рабочими валами аппарата DDS-30, являются специальные зубчатые муфты. Такое конструктивное решение с выходными валами мотор-редукторов получило достаточно широкое распространение, однако в последнее время делается акцент на применение мотор-редукторов с полыми выходными валами и посадкой мотор-редукторов непосредственно на рабочие валы оборудования. При этом макси-

мально упрощается конструкция приводных механизмов и значительно удешевляется разработка и изготовление оборудования.

При определённых условиях полый выходной вал мотор-редуктора может служить одной из двух опор рабочего вала аппарата. Так, специалисты ООО «Фирма «ГМА» предложили использовать мотор-редуктор с полым валом как верхнюю опору рабочего вала вакуум-аппарата. В этом случае кардинально меняется конструкция верхней подшипниковой опоры вертикального вала при сохранении конструкции нижней опоры (рис. 6).

Конструкция верхней опоры с использованием мотор-редуктора с полым валом (рис. 6б) имеет ряд преимуществ перед конструкцией с подшипниковым узлом (рис. 6а). Отсутствуют компенсирующая муфта и подшипниковый узел, значительно уменьшены габаритные размеры, улучшены условия работы приводного механизма. Вакуум-аппараты с предложенной верхней опорой рабочего вала серийно выпускаются Яготинским механическим заводом и успешно эксплуатируются на многих сахарных заводах.

Выводы

Аппараты большой мощности имеют сложную разветвлённую систему рабочих органов и оснащаются механическими приводами с завышенной установочной мощностью электродвигателей и низкой эффективностью использования электрической энергии.

Установленной мощности приводных механизмов достаточно для разрушения элементов рабочих органов при отсутствии аварийных сигналов из систем управления и контроля работы аппаратов.

Эффективным способом предотвращения аварий аппаратов

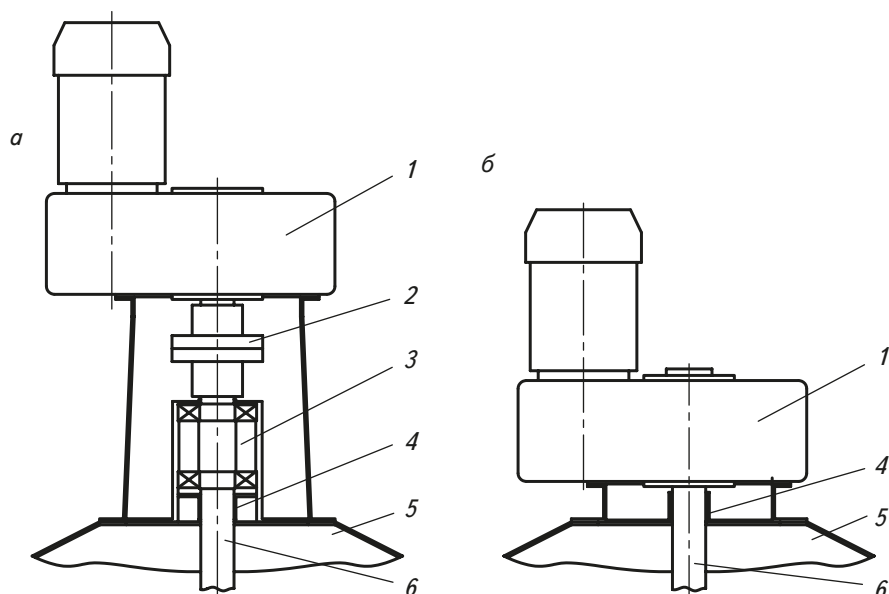


Рис. 6. Схемы верхних опор вертикального вала вакуум-аппарата:
 а) опора с верхним подшипниковым узлом и компенсирующей муфтой;
 б) использование мотор-редуктора с полым валом в качестве опоры.
 1 – редуктор; 2 – компенсирующая муфта; 3 – подшипниковый узел;
 4 – уплотнительное устройство; 5 – корпус вакуум-аппарата; 6 – вал

большой мощности является установка специальных систем датчиков состояния технологических сред и датчиков напряжений и деформаций непосредственно на рабочих органах.

Для повышения эффективности использования электрической энергии приводными механизмами аппаратов большой мощности и обеспечения их надёжной работы во всём диапазоне кинематических и силовых параметров целесообразно устанавливать несколько приводных механизмов на один рабочий вал аппарата.

Современные механические приводы аппаратов большой мощности должны иметь максимально простые кинематические цепи с применением унифицированных мотор-редукторов различных типов.

На современном этапе активно продолжается интенсивное развитие механических приводов машин и аппаратов большой мощно-

сти, а также их дальнейшее усовершенствование.

Список литературы

1. Технологическое оборудование сахарных заводов / С.М. Гребенюк, Ю.М. Плаксин, Н.Н. Малахов, К.И. Виноградов. – М. : Колос, 2007. – 520 с.

2. Серьогін, О.О. Удосконалення технології та обладнання процесу дифузії / О.О. Серьогін, В.Г. Ярмілко // Цукор України. – 1997. – № 1. – С. 14–15.

3. Хоменко, М.Д. Сучасні схеми та обладнання для переробки цукрових буряків / М.Д. Хоменко. – Киев : Сталь, 2006. – 240 с.

4. Современные технология и оборудование свеклосахарного производства: в 2 ч. / В.О. Штангеев, В.Т. Кобер, Л.Г. Белостоцкий и др. – Киев : Цукор Украины, 2003. – 352 с.

5. Кухар, В.Н. Очистка транспортёрно-моечных вод: современные моечные комплексы / В.Н. Кухар, В.А. Потельчак, В.И. Коломиец // Сахар. – 2010. – № 1.

6. Крутиков, Н.Н. Модернизированный диффузионный аппарат А1-ПД2-С20 / Н.Н. Крутиков, Д.И. Сметана, В.И. Андреев // Сахарная промышленность. – 1982. – № 12. – С. 12–14.

7. Лысянский, А.М. Экстрагирование в пищевой промышленности / А.М. Лысянский, С.М. Гребенюк. – М. : Агропромиздат, 1987. – 190 с.

8. Бурьма, А.И. Расчёт наклонных двухшнековых диффузионных аппаратов / А.И. Бурьма // Сахарная промышленность. – 1968. – № 3. – С. 23–26.

Аннотация. Рассмотрены основные схемы приводных механизмов аппаратов большой мощности, указаны конструктивные и эксплуатационные особенности таких механизмов и проблемы, возникающие при их реализации в условиях сахарных заводов. Внесены предложения и рекомендации по улучшению конструкций и определению рациональных и оптимальных параметров приводов с целью получения наилучших эксплуатационных и экономических показателей. **Ключевые слова:** приводные механизмы аппаратов большой мощности, эксплуатационные и экономические показатели.

Summary. The main schemes of the drive mechanisms of high-power devices are considered, the design and operational features of such mechanisms and the problems that arise during their implementation in the conditions of sugar factories are indicated, proposals and recommendations are made to improve the designs and determine the rational and optimal parameters of the drives in order to obtain the best operational and economic indicators.

Keywords: drive mechanisms of high-power devices, operational and economic indicators.

Последствие удобрений, длительно применяемых в севообороте с сахарной свёклой в ЦЧР, на урожайность и качество зерновых культур

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

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

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

Н.А. КУНИЦИН

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

Введение

В Центрально-Чернозёмном регионе расположены основные посевы озимой пшеницы и сахарной свёклы. Эти культуры очень отзывчивы на оптимизацию условий их возделывания, которые определяются важнейшими агроприёмами, в наибольшей степени – системой удобрения [7, 9].

Цель системы удобрений – удовлетворение потребностей растений в элементах минерального питания, необходимых для получения планируемого урожая при ежегодном обеспечении максимально возможной агрономической и экономической эффективности и экологической безопасности использования имеющихся природно-экономических ресурсов (почв, удобрений, культур, сортов, техники и т. д.) каждого хозяйства. Особенно важное значение приобретает система удобрений в севообороте, где наиболее продуктивно можно использовать питательные вещества почвы и удобрений с учётом особенностей культур [4].

В зернопропашных севооборотах высокие дозы удобрений получает сахарная свёкла, а зерновые культуры и травы используют их последствие. Первой культурой из минеральных удобрений используется 50–60 % N и K₂O, 20–25 % P₂O₅ [6]. Из навоза используется в первый год 15–25 % N, 15–30 %

P₂O₅ и 40–60 % K₂O (при высоких дозах минеральных удобрений коэффициент использования ниже), во второй год – 15–20, 10–15 и 10–15 % соответственно, даже на третий год 5–10 % NPK могут быть использованы растениями [5]. Данное распределение позволяет оставаться в почве некоторому количеству элементов питания для второй и даже третьей культуры, следующей по севообороту за пропашными [3]. Вынос NPK зерновыми невелик, более всего отчуждается с урожаем озимой пшеницы – N₁₁₀P₄₀K₇₀ [6], яровых зерновых гораздо меньше: овса – N₄₅P_{22,5}K₁₂ [8], ячменя – N₇₀P₃₀K₅₇ [5]. Дозы минеральных удобрений и навоза, применяемые в севообороте, представлены в табл. 1.

Рекомендуемые дозы под яровые зерновые невысоки. Так, под овёс они составляют N₄₀₋₆₀P₄₀K₄₀ [1], под ячмень – N₃₅₋₄₀P₄₅₋₆₀K₄₀₋₆₀, под озимую пшеницу – выше: N₈₀₋₁₁₀P₄₀₋₅₀K₄₀₋₄₅ [10]. Примерно такое количество NPK (кроме азота под озимую пшеницу) под эти культуры с учётом коэффициентов использования может поступать при последствии удобрений. Повышение обеспеченности озимой пшеницы NPK увеличивает урожайность и содержание белка в зерне [7].

Таким образом, последствие минеральных удобрений и навоза

способно обеспечить значительным количеством NPK зерновые культуры, возделываемые в зерно-свекловичных севооборотах, что позволит формировать высокие урожаи с минимальными затратами.

Цель исследований – установить влияние последствия удобрений, длительно вносимых в севообороте с сахарной свёклой, на урожайность и качество зерновых культур в условиях ЦЧР.

Задачи исследования

1. Установить влияние последствия удобрений, применяемых в севообороте с сахарной свёклой, на урожайность основной и побочной продукции зерновых культур.
2. Выявить влияние удобрённости на качество зерновых культур.
3. Определить сбор сухого вещества основной и побочной продукции зерновых культур в зависимости от доз удобрений, применяемых в севообороте.
4. Выявить математическую связь урожайности зерновых культур с уровнем удобрённости 1 га севооборотной площади.

Условия и методика проведения исследований

Исследования проводились в 2019–2020 гг. в стационарном опыте по внесению удобрений (год закладки – 1936-й, продолжается по настоящее время)

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт сахарной свёклы и сахара имени А.Л. Мазлумова» (Рамонский район Воронежской области). Удобрения применялись в девятипольном зерносвекловичном севообороте со следующим чередованием культур по полям: чёрный пар – озимая пшеница – сахарная свёкла – ячмень с подсевом клевера – клевер одного года использования – озимая пшеница – сахарная свёкла – однолетние травы (травосмесь горох + овёс) – овёс.

В качестве минеральных удобрений использовалась нитроаммофоска с содержанием NPK = 16:16:16, которая вносилась только под сахарную свёклу перед основной обработкой почвы (два раза за ротацию). Навоз вносили один раз за ротацию севооборота в пару, прямое действие навоза испытывала озимая пшеница в паровом звене. Остальные культуры использовали последствие удобрений. Основная обработка под сахарную свёклу – отвальная вспашка на

Таблица 1. Схема стационарного опыта

Вариант	Минеральные удобрения под сахарную свёклу, кг д. в. на 1 га	Навоз в пару, т/га	Сумма поступления NPK в севооборот, кг/га	Насыщенность 1 га севооборотной площади, кг д. в.	
				Сумма NPK (минеральные удобрения + навоз)	NPK минеральных удобрений
Контроль (без удобрений)	N ₀ P ₀ K ₀	0	0	0	–
Система I	N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	25	607,5	67,5	N ₁₀ P ₁₀ K ₁₀
Система II	N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	25	742,5	82,5	N ₂₀ P ₂₀ K ₂₀
Система III	N ₁₃₅ P ₁₃₅ K ₁₃₅	25	1147,5	127,5	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀
Система IV	N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	50	1395,0	155,0	N _{26,7} P _{26,7} K _{26,7}
Система V	N ₁₉₀ P ₁₉₀ K ₁₉₀	0	1140,0	127,7	N _{42,2} P _{42,2} K _{42,2}

глубину 30–32 см, под зерновые – вспашка на глубину 20–22 см.

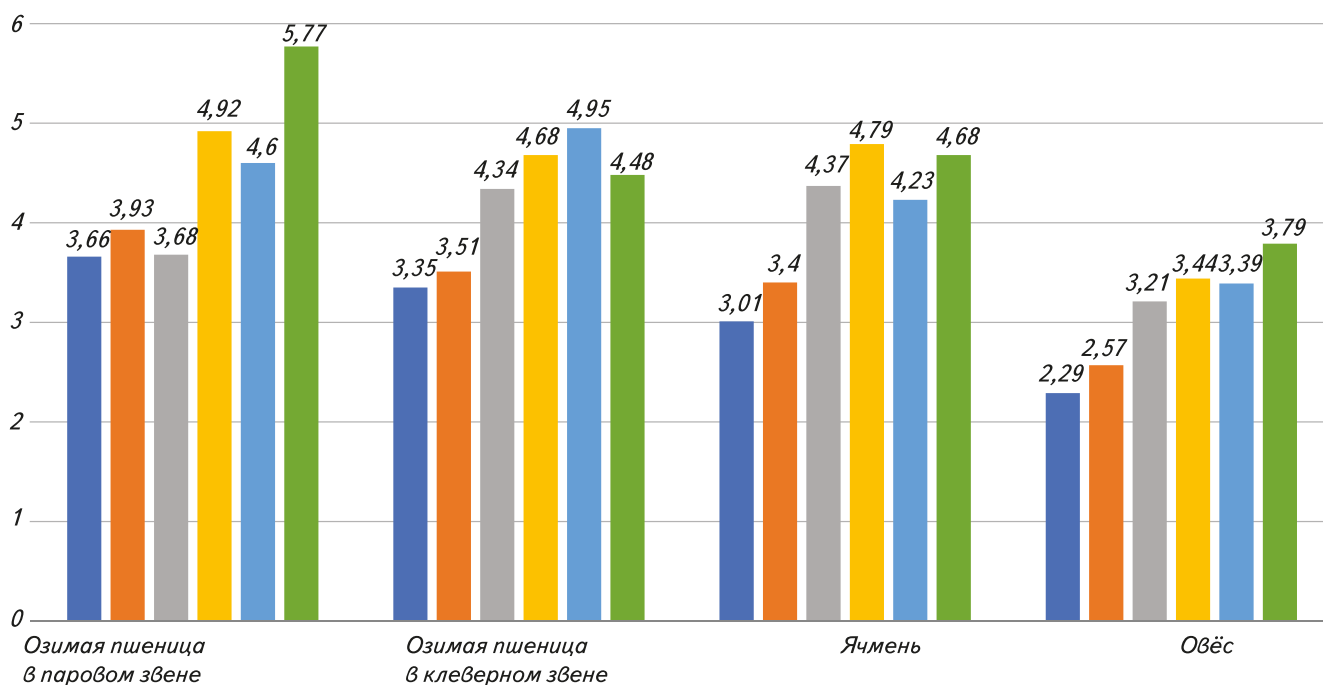
Урожайность зерна определяли комбайновым учётом урожая пробных площадок (площадь 16,2 м²), урожайность соломы и соотношение основной и побочной продукции – методом пробного снопа. Статистическая обработка данных проводилась по Доспехову

(1985) с помощью ПК. Содержание белка в зерне определялось по ГОСТ 10846-1, клейковины – по ГОСТ 54478-2011.

Результаты и обсуждение

Урожайность зерна озимой пшеницы в звене с чёрным паром в вариантах с удобрениями составила 3,68–5,77 т/га (см. рис.),

Урожайность зерна, т/га



Урожайность зерна культур в стационарном опыте, 2019–2020 гг. (■ контроль; ■ система I; ■ система II; ■ система III; ■ система IV; ■ система V)

в контроле – 3,66 т/га. Последствие удобрений в звене с паром способствовало повышению урожайности зерна озимой пшеницы относительно контроля на 0,27–2,11 т/га (7,37–57,6 %), наибольшее влияние оказывала система V ($N_{190}P_{190}K_{190}$), несколько меньшее – система III ($N_{135}P_{135}K_{135} + 25$ т/га навоза). Удобрения, применяемые по схемам I и II, менее всего влияли на данный показатель.

Урожайность зерна озимой пшеницы в звене с клевером в вариантах с удобрениями отмечалась на уровне 3,51–4,95 т/га, в контроле – 3,35 т/га. Наиболее высокой она была при действии системы IV, низкой – при действии системы I. Применение удобрений в севообороте способствовало росту показателя на 0,99–1,60 т/га, что в процентном отношении составило 4,8–47,8 %. При увеличении количества удобрений на 1 га севооборотной площади наиболее значительное повышение урожайности отмечалось от I ко II системе (на 0,83 т/га), дальнейшее увеличение до $N_{120}P_{120}K_{120} + 50$ т/га навоза и $N_{190}P_{190}K_{190}$ способствовало менее значительному повышению – на 0,34 и 0,27 т/га соответственно.

Уровень урожайности зерна ячменя в вариантах с удобрениями составил 3,40–4,79 т/га, в контроле – 3,01 т/га соответственно. Последствие удобрений в первый год после сахарной свёклы в паровом звене способствовало повышению урожайности зерна

ячменя относительно контроля на 13,0–59,1 % (0,39–1,78 т/га), наибольшее влияние оказывали дозы $N_{190}P_{190}K_{190}$ и $N_{135}P_{135}K_{135} + 25$ т/га навоза (системы V и III).

Уровень урожайности зерна овса в вариантах с удобрениями составил 2,57–3,79 т/га, в контроле – 2,29 т/га. Повышение удобрённости способствовало увеличению урожайности культуры на 0,28–1,50 т/га (12,2–65,5 %), менее всего – при действии системы I, более всего – системы V. Повышение доз удобрений от I ко II системе способствовало наибольшему увеличению урожайности зерна – на 0,64 т/га, а дальнейшее увеличение удобрённости обеспечивало рост показателя в меньшей степени.

Уровень урожайности соломы озимой пшеницы в паровом звене составил 3,98–7,40 т/га, в клеверном звене – 4,61–6,73 т/га (табл. 2). Действие удобрений, внесённых в севообороте, повышало урожайность соломы озимой пшеницы в паровом звене относительно контроля на 15,8–85,9 %, в звене с клевером – на 22,3–46,0 %. Максимальный урожай соломы в звене с паром был получен под действием системы V ($N_{190}P_{190}K_{190}$), в звене с клевером – системы IV ($N_{120}P_{120}K_{120} + 50$ т/га навоза), минимальный – системы II ($N_{90}P_{90}K_{90} + 25$ т/га навоза) и системы I ($N_{45}P_{45}K_{45} + 25$ т/га навоза) соответственно.

Урожай соломы яровых культур, собранный с 1 га, был значитель-

но ниже, чем озимых, и составил 2,65–5,54 т/га (ячмень) и 1,68–3,04 т/га (овёс). Урожайность соломы ячменя повышалась относительно контроля на 15,1–109 %, овса – на 35,7–80,9 %, максимальной она была при действии систем II, III и IV, V соответственно, минимальной – при системе I.

Соотношение основной и побочной продукции в структуре урожая озимой пшеницы в паровом звене составило 0,78–0,92, в клеверном – 0,60–0,75, что ниже, чем в паровом; наиболее высокой оно было при системе II, а для клеверного звена также при системе III, низкой – при системе V. Последствие удобрений в основном снижало данный показатель, особенно высокой дозы ($N_{190}P_{190}K_{190}$) для культуры в обоих звеньях, а также $N_{45}P_{45}K_{45} + 25$ т/га навоза – озимой пшеницы в клеверном звене. Разница показателя по вариантам составила 0,08–0,48 и 0,03–0,24 соответственно.

У яровых культур данное соотношение было более высоким – для ячменя 0,86–1,34, овса – 1,12–1,36; также проявлялось значительное влияние удобрений, снижение показателя относительно контроля составило 0,08–0,48 и 0,03–0,24 соответственно. Лучшее соотношение для ячменя отмечалось в контроле и при последствии минимальной дозы системы I, овса – в контроле и при системе II, худшее (для обеих культур) – при системах III и IV.

Таблица 2. Урожайность соломы и соотношение побочной и основной продукции в опыте

Удобрения	Озимая пшеница (звено с паром)		Озимая пшеница (звено с клевером)		Ячмень		Овёс	
	Урожайность соломы, т/га	Соотношение «зерно : солома»	Урожайность соломы, т/га	Соотношение «зерно : солома»	Урожайность соломы, т/га	Соотношение «зерно : солома»	Урожайность соломы, т/га	Соотношение «солома : зерно»
Контроль	3,98	0,92	4,61	0,73	2,65	1,34	1,68	1,36
Система I	4,61	0,85	5,79	0,61	3,05	1,11	2,28	1,13
Система II	3,79	0,97	5,82	0,75	4,96	0,88	2,52	1,27
Система III	5,86	0,84	6,20	0,75	5,54	0,86	2,98	1,15
Система IV	5,32	0,86	6,73	0,73	4,52	0,94	3,04	1,12
Система V	7,40	0,78	5,64	0,60	4,68	1,00	3,03	1,25

Для наиболее точной оценки продуктивности необходимо рассчитать сбор сухого вещества (ССВ) культурами, так как этот показатель отражает биомассу основной и побочной продукции в пересчёте на стандартную влажность. Максимальный сбор сухого вещества зерновыми культурами был отмечен при действии систем III и V (33,8 и 34,7 т/га) (табл. 3), минимальный – системы I и в контроле (25,8 и 22,2 т/га). Увеличение ССВ относительно контроля составило 16,2–56,3 %. Последствие удобрений повышало ССВ озимой пшеницы в звене с паром на 11,9–72,4 %, в звене с клевером – 18,6–46,5, ячменя – 13,9–83,3 %, овса – 22,4–72,1 %. Наиболее высокий ССВ отмечался для всех культур в варианте III, а также V (кроме озимой пшеницы в клеверном звене), а для культур клеверного звена лучшим был вариант IV.

Содержание клейковины в зерне озимой пшеницы было низким – 21–24 % (табл. 4), что соответствует 3–4 классу (годная для хлебопечения, но невысокого качества, нуждается в улучшении путём добавления более качественного зерна) [2]. Последствие удобрений не оказывало достоверного влияния на содержание клейковины в звене озимой пшеницы как в чёрном пару, так и в звене с травами, отмечалась только тенденция к увеличению данного показателя озимой пшеницы в звене с паром в варианте IV на 1 %. В травяном

Таблица 4. Качество зерновых культур в стационарном опыте

Вариант	Содержание клейковины, %		Содержание белка, %	
	Озимая пшеница (звено с паром)	Озимая пшеница (звено с клевером)	Ячмень	Овёс
Контроль	21	24	9,96	11,2
Система I	21	24	10,9	11,8
Система II	21	23	11,8	11,1
Система III	21	23	11,5	12,2
Система IV	22	24	10,7	11,7
Система V	21	23	10,6	11,7
НСП ₀₅	–	–	0,65	0,48

Таблица 5. Уравнения зависимости урожайности зерна от уровня удобрённости пашни

Культуры	Уравнение (коэффициент парной корреляции)
Озимая пшеница в звене с паром	$Y = 0,0032x + 3,320 (0,674)$
Ячмень	$Y = 0,0031x + 3,025 (0,825)$
Овёс	$Y = 0,0026x + 2,211 (0,954)$
Озимая пшеница в звене с клевером	$Y = 0,0028x + 3,263 (0,828)$

Y – урожайность зерна культуры, т/га

x – соответствует сумме NPK удобрений, внесённых в севообороте

звене отмечалась только тенденция к снижению показателя при действии систем II, III и V (со значительными дозами удобрений на фоне 25 т/га навоза и на безнавозном фоне).

Внесение удобрений повышало содержание белка в зерне ячменя на 0,64–1,84 %, в зерне овса – на 0,6–1,0 %. Более всего оказывала влияние система III, на белок в ячмене – также и система II.

По результатам регрессионного анализа выявлено, что урожайность ячменя, овса и озимой пшеницы в звене с клевером

в опыте сильно зависела от уровня удобрённости пашни ($r = 0,825 - 0,954$) (табл. 5), озимой пшеницы в звене с паром – средне ($r = 0,674$).

Каждый килограмм удобрений, внесённый в севообороте, в наибольшей степени повышал урожайность зерна озимой пшеницы в звене с паром, в меньшей степени – ячменя, менее всего – озимой пшеницы в звене с клевером и овса.

Заключение

Последствие удобрений, длительно применяемых в зерно-свекловичном севообороте, в значительной степени повышало урожайность зерновых культур, в наибольшей мере – зерна овса, в наименьшей – озимой пшеницы в звене с клевером.

Внесение в севообороте доз $N_{135}P_{135}K_{135} + 25$ т/га навоза и $N_{190}P_{190}K_{190}$ способствовало получению наиболее высоких урожаев ячменя, овса и озимой пшеницы

Таблица 3. Сбор сухого вещества основной и побочной продукцией зерновых культур в опыте, т/га

Вариант	Ячмень	Озимая пшеница в звене с паром	Озимая пшеница в звене с клевером	Овёс	Всего
Контроль	4,97	6,73	7,03	3,48	22,2
Система I	5,66	7,53	8,34	4,26	25,8
Система II	8,22	6,57	8,97	5,03	28,8
Система III	9,11	9,50	9,60	5,64	33,8
Система IV	7,71	8,75	10,3	5,65	32,4
Система V	8,23	11,6	8,93	5,99	34,7

в паровом звене. Озимая пшеница в клеверном звене более всего реагировала на внесение $N_{135}P_{135}K_{135} + 25$ т/га навоза и $N_{120}P_{120}K_{120} + 50$ т/га навоза, результатом применения системы IV было также значительное повышение урожайности овса.

Последствие удобрений в большей степени повышало урожайность яровых культур (относительно варианта без удобрений — на 12,2–65,5 %, в меньшей степени — озимых (на 4,80–57,6 %).

Соотношение основной и побочной продукции яровых зерновых культур при последствии удобрений изменялось в большей степени, чем озимых (на 0,03–0,48 и 0,01–0,15 соответственно). Повышение уровня удобренности несколько ухудшало данное соотношение, более всего — для ячменя. Системы $N_{90}P_{90}K_{90} + 25$ т/га навоза для обеих групп культур, а для яровых зерновых — также и $N_{190}P_{190}K_{190}$ обеспечивала лучшее соотношение основной и побочной продукции в опыте.

Последствие удобрений повышало содержание белка в зерне яровых культур, более всего повлияло применение системы $N_{135}P_{135}K_{135} + 25$ т/га навоза. Содержание клейковины в зерне озимой пшеницы в обоих звеньях не изменялось под действием данного фактора.

Сбор сухого вещества зерновых культур в опыте был максимальным при действии систем $N_{135}P_{135}K_{135} + 25$ т/га навоза и $N_{120}P_{120}K_{120} + 50$ т/га навоза, что выше контроля на 52,2–56,3 %. Более всего на данный показатель реагировал ячмень, менее всего — озимая пшеница в звене с чёрным паром.

Математически установлено, что уровень удобренности пашни зерносвекловичного севооборота более всего оказывал влияние на урожайность зерна озимой пшеницы в звене с паром и ячменя.

Предложение производству

В условиях ЦЧР для получения высоких урожаев яровых и озимых зерновых культур с хорошим качеством в длинноротационных севооборотах необходимо длительно применять под сахарную свёклу минеральные удобрения в дозах $N_{190}P_{190}K_{190}$ (без навоза) или $N_{135}P_{135}K_{135}$ совместно с 25 т/га навоза в пару (один раз в ротацию). При наличии клевера в севообороте последствие удобрений также в значительной мере проявляется при внесении $N_{120}P_{120}K_{120}$ под сахарную свёклу два раза за ротацию совместно с 50 т/га навоза в пару (один раз в ротацию). Получение зерна озимой пшеницы с высоким содержанием клейковины требует дополнительного применения азотных удобрений в виде почвенных или некорневых подкормок.

Список литературы

1. Бутяйкин, В.В. Основы агрономии / В.В. Бутяйкин. — Саранск, 2015. — 88 с.
2. ГОСТ 9353-2016. Пшеница. Технические условия. [Электронный ресурс] / Интернет и право. <https://internet-law.ru/gosts/gost/62924> (Дата обращения: 28.05.2021)
3. Ефимов, В.Н. Система удобрения / В.Н. Ефимов, И.Н. Донских, В.П. Царенко. — М.: КолосС, 2003. — 320 с.

4. Карамнова, Н.В. Управление технологиями : учеб. пособие / Н.В. Карамнова, В.М. Белоусов. — Мичуринск : Изд-во Мичуринского ГАУ, 2018. — 275 с.

5. Корчагин, А.А. Система удобрений : учеб. пособие / А.А. Корчагин, М.А. Мазиров, Н.А. Комарова. — Владимир : Изд-во ВлГУ, 2018. — 116 с.

6. Минеев, В.Г. Агрохимия / В.Г. Минеев [и др.] — М.: Изд-во ВНИИА им. Д.Н. Прянишникова, 2017. — 854 с.

7. Влияние агротехнических приёмов на качество озимой пшеницы и сахарной свёклы / Е.В. Навольнева, В.Д. Соловиченко, А.Г. Ступаков, М.А. Куликова // Селекция растений: прошлое, настоящее и будущее : Сб. матер. I Всеросс. научно-практич. конф. с международным участием. — Белгород : БелГУ, 2017. — С. 123–126.

8. Окорков, В.В. Оптимизация дозы, вынос и использование элементов питания овсом при длительном применении удобрений / В.В. Окорков, О.А. Фенова, Л.А. Окоркова // Успехи современного естествознания. — 2019. — № 5. — С. 19–29.

9. Самыкин, В.Н. Экономические показатели различных способов возделывания сахарной свёклы / В.Н. Самыкин, В.Д. Соловиченко // Сахарная свёкла. — 2008. — № 6. — С. 14–17.

10. Технологии в растениеводстве / Е.М. Юдина, Е.Ю. Авилова, С.А. Калитко, М.О. Юдин. — Краснодар : КубГАУ, 2015. — 119 с.

Аннотация. Длительное применение минеральных удобрений под сахарную свёклу и навоза в пару зерносвекловичного севооборота создавало условия для повышения урожайности зерна озимых культур относительно варианта без удобрений на 4,80–57,6 %, яровых — 12,2–65,5 %. Данный агроприём способствовал увеличению содержания белка в зерне ячменя на 0,64–1,84 %, овса — на 0,6–1,0 %. Наибольшая продуктивность зерновых культур в опыте обеспечивалась двукратным применением под сахарную свёклу $N_{135}P_{135}K_{135}$ совместно с 25 т/га навоза в пару, либо $N_{120}P_{120}K_{120} + 50$ т/га навоза в пару или $N_{190}P_{190}K_{190}$ под сахарную свёклу на безнавозном фоне.

Ключевые слова: минеральные удобрения, навоз, последствие, зерновые культуры, озимая пшеница, овёс, ячмень, урожайность, клейковина, белок.

Summary. Long-term application of mineral fertilizers for sugar beet and manure for fallow in a grain-beet crop rotation established conditions for grain yield increase of winter crops by 4.80–57.6 % and of the spring ones by 12.2–65.5 %, as compared to the variant without fertilizers. This agricultural method promoted an improvement of protein content in grain by 0.64–1.84 % for barley and by 0.6–1.0 % for oats. The most productivity of grain-crops in the experience was ensured by twice-repeated application of $N_{135}P_{135}K_{135}$ for sugar beet together with 25 t/ha of manure in fallow or $N_{120}P_{120}K_{120} + 50$ t/ha of manure in fallow or $N_{190}P_{190}K_{190}$ for sugar beet and background without manure.

Keywords: mineral fertilizers, manure, aftereffect, grain-crops, winter wheat, oats, barley, yield, gluten, protein.

Анализ способов хранения сахарной свёклы в условиях Центрально-Чернозёмного региона

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

Р.А. ШРАМКО, технолог сахарной промышленности (e-mail: ra.shramko@yandex.ru)

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

Введение

В настоящее время отсутствует единый подход к хранению сахарной свёклы, а вопросы сохранности сырья недостаточно изучены, регламентированы и формализованы.

Для большинства руководителей вертикально интегрированных компаний и сахарных заводов проблема хранения сырья находится в «серой зоне» внимания, в то время как значение сырьевой базы для эффективного производства переоценить сложно. Период массовой копki сахарной свёклы в Центрально-Чернозёмном регионе длится 40–50 дней, а расчётная продолжительность сезона переработки, которая позволяет заводу работать с прибылью, составляет не менее 110 дней [1]. Зачастую именно сырьевая база является источником проблем при возврате инвестиций, совершённых в основное производство. Сырья или банально не хватает, или не получается его сохранить.

В данной статье рассматриваются вопросы алгоритмизации сырьевых потоков, причины потерь свекломассы и сахарозы, а также способы повышения сохранности сырья.

Способы хранения сахарной свёклы

В России применяются четыре способа хранения сахарной свёклы, которые можно классифици-

ровать по степени технологической сложности (см. табл.).

Чтобы добиться максимальной сохранности сырья и компенсировать погодно-климатические риски, сопровождающие свекло-сахарное производство, рекомендуется сочетать все четыре способа. Каждый из них имеет свои преимущества и недостатки.

Простые способы хранения, с одной стороны, наиболее доступны, с другой – могут привести к потере сырья при наступлении распутицы и заморозков.

Хранение в оперативных кагатах на призаводских свеклопунктах более затратное, но позволяет сформировать краткосрочный резерв (от одной до трёх недель) [2]. Благодаря резерву достигается непрерывность работы завода в условиях интенсивных осадков, когда подвоз сырья из-за распутицы уменьшается или невозможен.

Являясь наиболее затратным, способ ДХС позволяет принимать сырьё в период массовой копki (40–50 дней) с последующим хранением до завершения сезона

переработки. При этом увеличивается продолжительность сезона переработки, достигается уменьшение процентной доли постоянных затрат завода и снижение себестоимости сахара [1].

Применение всех перечисленных способов должно быть сбалансировано исходя из конкретных условий каждого завода. Проанализировав работу нескольких сахарных заводов производительностью 3 и 6 тыс. т в сутки, были подготовлены рекомендации по потокам сырья в корреляции со способами хранения. Данные потоки составлены для предприятий, расположенных в Центрально-Чернозёмном регионе, с продолжительностью сезона переработки 90, 110 и 130 суток, где 100 % – весь объём сезонной сырьевой базы сахарного завода. Из диаграмм, представленных на рис. 1, следует, что с увеличением продолжительности сезона переработки необходимо увеличивать долю сырья, хранящегося с применением технологии ДХС с 11 до 39 % от объёма сырьевой базы.

Классификация способов хранения сахарной свёклы

Способ	Вид хранения
Простой	1. На полях выращивания непосредственно в почве
	2. На полях выращивания в полевых кагатах
Средней сложности	3. В оперативных кагатах на призаводском свеклопункте
Сложный	4. Вентилируемое, или длительное, хранение сырья (далее – ДХС)

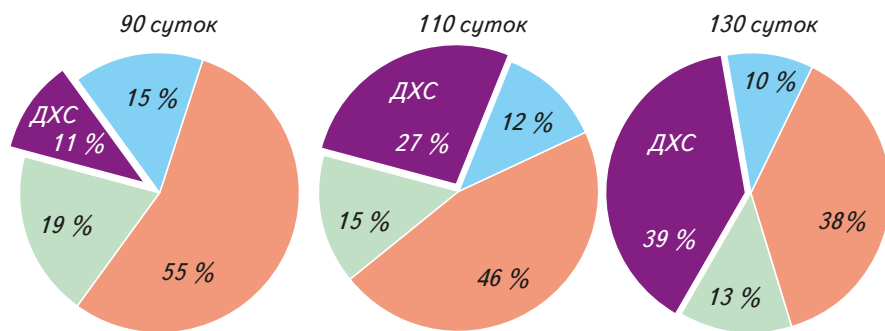


Рис. 1. Рекомендуемый баланс способов хранения сырья для Центрально-Чернозёмного региона: ■ невыкопанная свёкла; ■ полевые кагаты на полях выращивания; ■ оперативные кагаты; ■ ДХС (вентилируемое хранение)

тивных кагатах на при заводских свеклопунктах при соблюдении технологических ограничений сохранность лучше, чем в полевых, однако рекомендуется не превышать срок хранения более полутора месяцев [2]. Технология ДХС рассчитана на срок продолжительностью два-три месяца и более.

На рис. 2 схематично представлены рекомендуемые и фактические сроки каждого из четырёх способов хранения сахарной свёклы. Схемы составлены на основании анализа погодно-климатических условий для областей ЦЧР [3]. На рис. 2а видно, что в период массовой копki допускается параллельно использовать все четыре способа хранения. С наступлением заморозков, как правило, чередующихся с оттепелями, применение простых способов хранения

Для каждого из четырёх способов хранения существуют ограничения по применению. Например, при хранении невыкопанной свёклы на полях выращивания в условиях ЦЧР критично наступление распутицы и заморозков

в ноябре. Хранение свёклы в полевых кагатах не должно превышать одного месяца. Преимущество хранения в полевых кагатах в виде технологической простоты сопряжено с высокими потерями свекломассы и сахарозы. В опера-

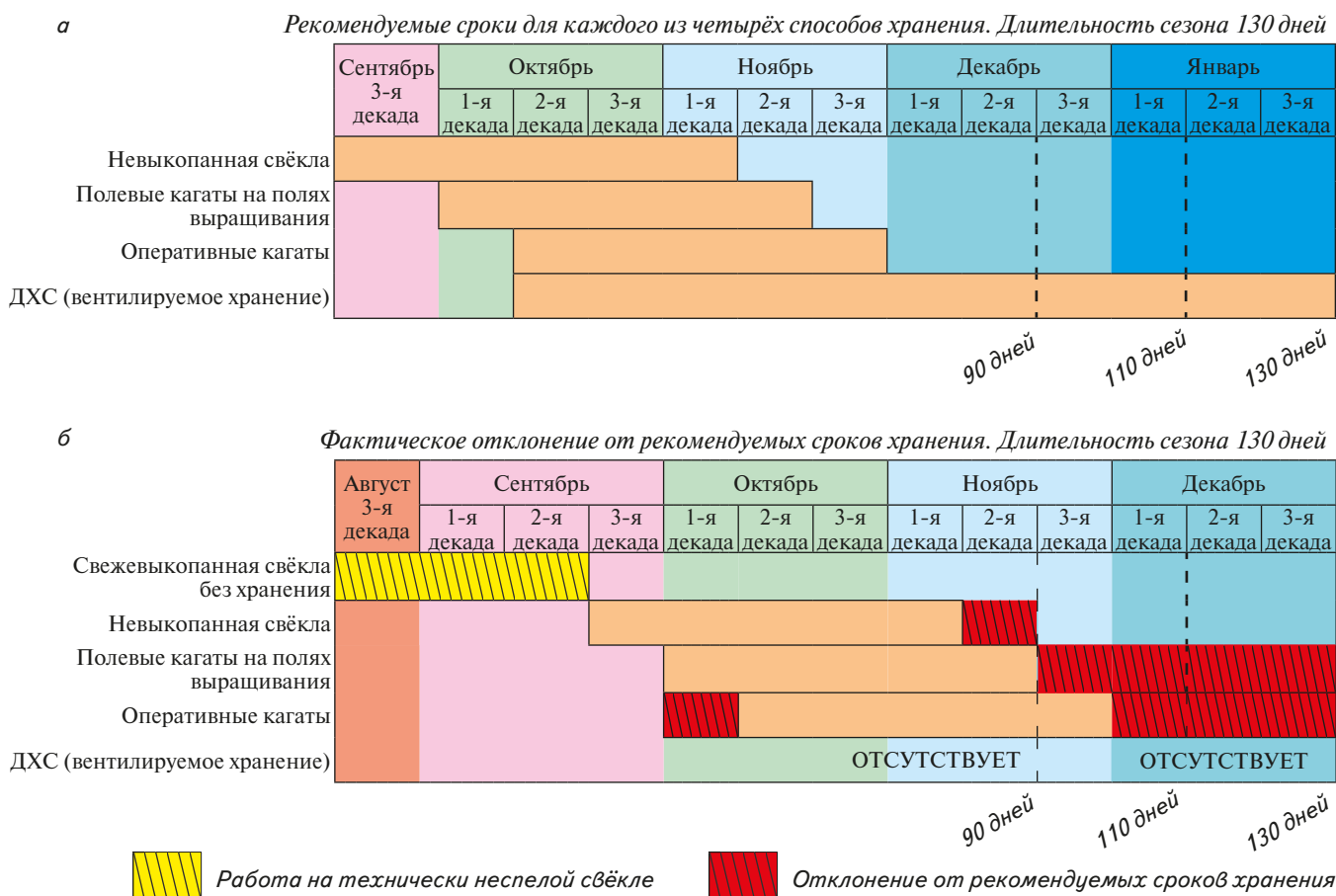


Рис. 2. Структура применения способов хранения сахарной свёклы в зависимости от длительности периода: а – рекомендуемое, б – фактическое

сопряжено с высокими рисками потери свекломассы и сахарозы.

При длительных сроках хранения сахарной свёклы рекомендуется применять способ вентилируемого хранения. Кагаты ДХС в отличие от полевых менее подвержены влиянию факторов окружающей среды.

При этом фактическое положение дел в подотрасли в большинстве случаев отличается от рекомендуемого (рис. 26). Жёлтой штриховкой показано начало периода работы завода на технически неспелой свёкле. Копка корнеплодов осуществляется для работы сахарного завода с колёс без формирования запасов на полях выращивания и свеклопунктах. В Центрально-Чернозёмном регионе техническая спелость свёклы наступает во второй половине сентября. Однако заводы начинают работать на месяц раньше, как в Краснодарском крае, не учитывая различий в погодно-климатических условиях.

Красной штриховкой показано отклонение от рекомендуемых сроков хранения. Погодно-климатические условия в октябре позволяют осуществить в сжатые сроки копку большей части сахарной свёклы. Узким местом является вывоз сырья с полей выращивания, так как завод не может переработать всю выкапываемую свёклу. Вопрос решается за счёт увеличения срока хранения корнеплодов в полевых кагатах на полях выращивания до 2–2,5 месяцев, при этом теряется свекломасса и сахароза. Отметим, что часть сырья хранится в оперативных кагатах, однако срок хранения в них может превышать 2,5–3 месяца, что является нарушением, а технология ДХС не используется совсем.

Выбор производителей в пользу простых способов хранения понятен. Они действуют в условиях ограниченных бюджетов и кадрового дефицита. Любое ус-

ложнение технологической цепочки требует управленческих усилий и финансовых затрат. Однако все потери сахарозы и свекломассы «за воротами завода», в полевых кагатах, к заводу не относятся. Это потери тех, кто выращивает свёклу. «Своими» завод начинает считать потери после поступления сырья в заводскую весовую. Это традиционная схема взаимодействия завода со свеклосдатчиком с советских времен.

Для завода, работающего исключительно со сторонними свеклосдатчиками, такой алгоритм выгоден. Удивительно, но такая схема работы сегодня переживает своё второе рождение в практике некоторых вертикально интегрированных компаний, которые, казалось бы, имеют прямую заинтересованность в увеличении прибыли своих аграрных подразделений. Потери свекломассы и сахарозы при хранении в кагатах на полях выращивания не учитываются. Сроки хранения сырья в полевых кагатах никак не ограничиваются и в некоторых случаях могут составлять несколько месяцев.

Изменение стереотипа мышления «завод за свёклу в полях не отвечает» на сквозную ответственность сырьевой службы завода за всё сырьё «от поля до бурачной» происходит с трудом. Исключение составляют заводы ГК «Продимекс», которые в данном вопросе ушли дальше всех, вплоть до оказания услуг свеклосдатчикам по хранению сырья на своих свеклопунктах [4]. Комплексный подход данной компании к сырью позволяет оставаться ей лидером рынка сахара и успешно решать проблемы сырьевой базы в условиях дефицита сахарной свёклы.

Для свеклосдатчиков растянутый график приёмки сырья с сентября по декабрь невыгоден. Свекловоды стремятся весь выращенный урожай отгрузить заводу в период массовой копки

в течение 40–45 дней. Длительное хранение в полевых кагатах сопровождается большими потерями свекломассы. Свеклосдатчики теряют от 15 до 25 % урожая из-за увядания, распутицы и заморозков и, соответственно, теряют выручку. Снижается доходность от выращивания культуры, она становится неконкурентоспособной по отношению к пшенице и подсолнечнику. Посевные площади сокращаются, возникает дефицит сырья. Срок возврата инвестиций в модернизацию сахарных заводов смещается в неопределённое будущее. Повысить доходность свёклы для свеклосдатчиков и расширить сырьевую базу сахарных заводов можно, увеличив объёмы приёмки сырья на ДХС в период массовой копки.

С 1990 по 2005 г. произошло значительное сокращение посевных площадей сахарной свёклы, а потребность отечественного рынка в сахаре покрывалась за счёт переработки импортного сахара-сырца. Свёклы было мало, необходимость в длительном хранении отпала. Отечественные компетенции по длительному хранению были утрачены.

С тех пор ситуация изменилась, но подходы к хранению остались прежними. Из новаций в работе с сырьём добавилась переработка технологически неспелой, не набравшей кондиционную массу свёклы с низким содержанием сахара в августе-сентябре. Хотя известно, что техническая спелость наступает не ранее 15–20 сентября [5].

Стремление завода продлить сезон переработки и распределить свои постоянные затраты на больший объём готовой продукции понятно. Но работа на неспелой свёкле сокращает сырьевую базу завода, что в условиях дефицита сырья неприемлемо. Кроме того, данный подход дискриминирует свеклосдатчиков, которым невы-

годно продавать заводу неспелую свёклу с малой массой. Каждый день вегетации в сентябре увеличивает массу корнеплода в среднем на 2,5–3,0 г, а содержание сахарозы – на 0,4–1,5 г [5, 6].

Чтобы продлить сезон переработки в поздние сроки, заводы увеличивают длительность хранения в кагатах на полях выращивания, превышая 30-дневный норматив [2]. Для обоснования такого выбора приводятся следующие аргументы:

- отсутствуют затраты на дополнительную перевалку свёклы на призаводском свеклопункте;

- свёкла меньше повреждается, так как во время перевалки она травмируется.

Крайним случаем данного подхода является полный отказ от буртоукладочных машин (БУМов) в технологической цепочке вплоть до их исключения из технического парка завода (авторы статьи сталкивались с такими ситуациями). В принципе подобная схема работы возможна на лёгких песчаных почвах с ровной свёклой при одинаковой высоте среза ботвы. Но в Центрально-Чернозёмном регионе почвы глинистые, с высокой адгезией к корню. Выкопать свёклу чистой, без грязевых примесей не удастся. Получить ровную свёклу под одинаковый срез ботвы можно только на небольших участках, но не в производственных масштабах.

В реальном производстве грязевые и растительные примеси присутствуют всегда, и задача очистки свёклы на свеклопункте в значительной степени решается с помощью буртоукладочных машин. В ходе наблюдений было установлено, что при приёмке свёклы с перевалкой через БУМ загрязнённость сырья снижалась на 34–52 %.

Исключение из технологической цепочки буртоукладочной машины приводит к снижению

производительности всего завода в целом: нарушается работа свекломоечного отделения и станции очистки воды при подаче свёклы в переработку, растёт микробиологическое загрязнение в аппаратах технологической цепочки, возникают дополнительные затраты на вспомогательные средства (дезинфекторы и пеногасители), увеличивается расход известкового камня. Повышение загрязнённости сырья на 1 % приводит к снижению выхода сахара на 0,20–0,35 %.

Авторы не выполняли соответствующих расчётов, но предполагают, что дополнительная перевалка сырья БУМом на призаводском свеклопункте обходится значительно дешевле проблем, связанных с загрязнённостью сырья.

В целом на сегодняшний день баланс сырьевых потоков смещён в сторону технологической примитивизации, что находится в противоречии с большими затратами инвесторов на переоснащение свеклосахарной отрасли дорогостоящим зарубежным оборудованием основного производства. С одной стороны, вкладываются значительные средства в обессахаривание входящего сырья, с другой – потери сахарозы на полях выращивания остаются в «серой зоне» внимания инвесторов и производителей.

У описанных выше способов увеличения продолжительности сезона переработки очень высокая цена. Считаем, что дешевле внедрять технологию ДХС.

Потери при хранении свёклы в полевых кагатах

В подотрасли распространено мнение, что основные потери свекломассы и сахарозы в полевых кагатах происходят за счёт дыхания сахарной свёклы и они невелики. Увядание корнеплодов не считается большой проблемой при наличии установок обесса-

харивания мелассы, которые позволяют увеличить извлекаемость сахарозы. Исследования причин потерь свекломассы показывают обратное [7].

В отсутствие возмущающих факторов в межкорневом пространстве насыпи сахарной свёклы поддерживается равновесная влажность – такое влажностное состояние, при котором парциальное давление водяного пара в воздухе межкорневого пространства находится в равновесии с давлением жидкости в поверхностных слоях корнеплодов. Для сахарной свёклы равновесной является относительная влажность воздуха $\varphi_{\text{каг}} = 90\text{--}95\%$ [5].

В действительности состояние равновесной влажности в насыпи нарушается. Снижение парциального давления водяного пара возникает из-за движения воздушных масс между окружающей средой с более низкой относительной влажностью и межкорневым пространством с более высокой относительной влажностью. Кагат стремится вернуться в равновесное состояние, при этом вода из сахарной свёклы выделяется и испаряется, переходя в водяной пар и насыщая воздух межкорневого пространства [7]. Данный цикл для сырья, хранящегося в полевых кагатах, является непрерывным. Сахарная свёкла на 75 % состоит из воды, и чем интенсивнее будет идти процесс движения воздушных масс между окружающей средой и кагатом, тем больше будут потери свекломассы [3].

Необходимо отметить, что интенсивность отвода водяного пара из межкорневого пространства в окружающую среду напрямую зависит от размеров кагата. Чем меньше кагат, тем больше потерь. Чем больше кагат, тем меньше потерь. Кагат маленького размера, размещённый на полях выращивания, имеет площадь поверхности, контактирующую с окружающей

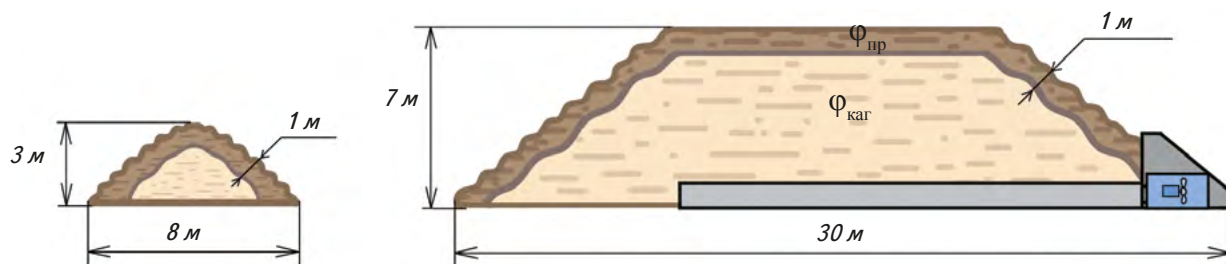


Рис. 3. Сечения кагатов с условными границами слоёв, находящихя под влиянием окружающей среды: а – полевой кагат; б – вентилируемый кагат

средой, в 2,5–3,5 раза больше поверхности вентилируемого кагата трапециевидного сечения. Рассмотрим поперечное сечение полевого и вентилируемого кагатов (рис. 3).

При длительном хранении из-за воздействия окружающей среды в кагатах происходит разделение сырья на слои:

- поверхностный слой толщиной 0,2–0,3 м – слой безусловных повреждений сырья. Корнеплоды утрачивают технологические свойства, в межкорневом пространстве не формируется собственный микроклимат, сырьё подвержено солнцу, ветру, дождям и проч.;

- промежуточный слой толщиной 0,5–0,7 м (под поверхностным) – слой условных повреждений сырья: оно теряет влагу и массу из-за низкой относительной влажности межкорневого пространства, но сохраняет свои технологические свойства. Межкорневое пространство лучше защищено, менее интенсивно взаимодействует с атмосферным воздухом, чем поверхностный слой, но нестабильно и не может удержать равновесную влажность. Свёкла, находящаяся в этом слое, испарением восполняет потери влаги в межкорневом пространстве, теряя массу;

- зона сохранности расположена глубже указанных слоёв. В ней может формироваться и длительное время удерживаться собственный, отличный от других по температуре и влажности микроклимат в межкорневом пространстве, обеспечивая сохранность свекломассы и сахарозы.

Из-за малых размеров и нестабильности микроклимата в полевых кагатах промежуточный слой визуально наблюдается нечётко. Однако он явно проявляется в больших вентилируемых кагатах при хранении сроком более двух месяцев (рис. 4а). На представленных диаграммах отражены со-

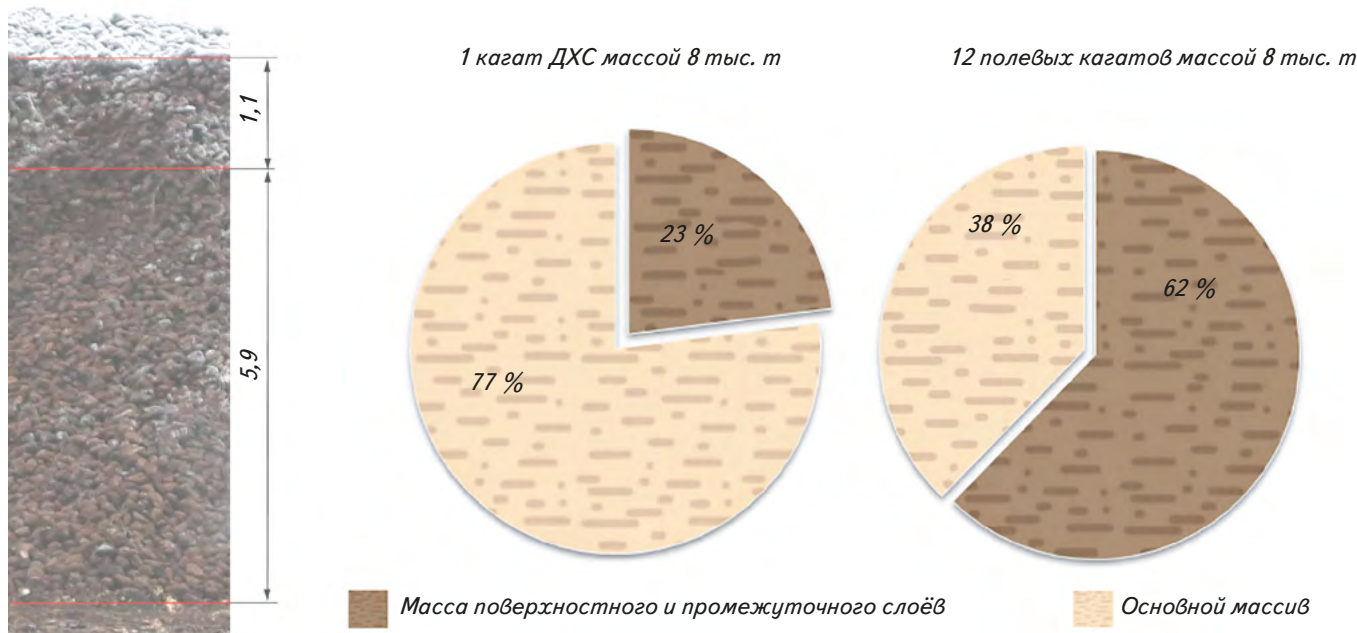


Рис. 4. Разделение свёклы на слои при длительном хранении: а – расслоение внутри сечения вентилируемого кагата; б – соотношение массы поверхностного и промежуточного слоёв к основному массиву сырья

отношения доли поверхностного и промежуточного слоёв к основному массиву сырья для кагата полевого и кагата ДХС (рис. 46). В полевом кагате до 62 % хранящегося сырья подвержено влиянию окружающей среды, что не позволяет сахарной свёкле сформировать собственный микроклимат в межкорневом пространстве [1]. Воздушная среда межкорневого пространства регулярно обновляется и заполняется окружающим атмосферным воздухом с низкой относительной для свёклы влажностью $\varphi_{\text{окр}} = 40\text{--}60\%$. В промежуточном слое относительная влажность принимает значение, где крайними величинами являются относительная влажность окружающей среды и относительная влажность кагата $\varphi_{\text{пр}} \in (\varphi_{\text{окр}}; \varphi_{\text{каг}})$.

Процесс испарения влаги из кагата за счёт нарушения баланса равновесной влажности межкорневого пространства оказывает влияние на температуру внутри насыпи, охлаждая её. Для перехода воды из жидкого в парообразное состояние, а также при влагонасыщении поступившего из окружающей среды воздуха затрачивается скрытая теплота.

По результатам исследований, проведённых в Мичуринском государственном аграрном университете, было установлено, что в ноябре к 1 м³ поверхностного слоя насыпи сахарной свёклы за счёт теплопритоков из окружающей среды поступило 0,43 кВт, а отведено от такого же объёма 6,3 кВт тепла [8]. Наиболее значимым в настоящем исследовании является выявление доли влагонасыщения приточного воздуха в общей структуре теплооттоков (рис. 5).

Примерно 75 % тепла отводится за счёт механизмов передачи скрытой теплоты и связаны с потерями влаги, меньшая часть — за счёт явной. Потери свекломассы в поверхностном и промежуточном слоях кагата (не во всём кагате) за

один месяц могут варьироваться в диапазоне от 6 до 16,3 % [8, 9]. (Потери 16,3 % выявлены по результатам исследований в 2020 г., когда наблюдалось повышенное содержание гнилей в течение всего сезона переработки. — *Примеч. авт.*) Причиной широкого диапазона изменения потерь свекломассы является многообразие факторов, от которых зависит результат хранения.

Приведём основные группы факторов, оказывающих влияние на сохранность сахарной свёклы при хранении в кагатах:

- физико-химические показатели сырья;
- наличие гнилостных поражений;
- соотношение площади поверхности кагата к массе хранимого сырья;
- расположение полевого кагата относительно преобладающего направления ветра;
- погодно-климатические условия.

Учитывая разброс значений по потерям свекломассы в полевых кагатах в течение первого месяца хранения, рекомендуем ориентироваться на среднее значение потерь в поверхностном и промежуточном слоях — 11,2 %. В последующие месяцы хранения потери свекломассы продолжают, но в настоящее время этот процесс исследован недостаточно.

Существует мнение, что потеря влаги сахарной свёклой не является критическим фактором, так как на фоне потерь свекломассы возрастает концентрация сахарозы. Анализ литературы такое предположение не подтверждает [2, 6, 7]. По мнению производителей, непосредственно работающих с сырьём, в течение двух-трёх дней после уменьшения массы корнеплодов вследствие увядания отмечается рост дигестии. Но затем по истечении следующих двух-трёх дней происходит её резкое паде-

ние на 0,5—1,0 % ниже исходного уровня, который был до увядания. Потерь свекломассы без потери сахарозы не бывает.

В литературе имеются данные об ускорении распада сахарозы вследствие подвяливания в три раза по сравнению с обычным дыханием сахарной свёклы. Потеря влаги приводит к отмиранию части клеток на поверхности корнеплода, препятствуя доступу кислорода к его тканям. Аэробное дыхание затрудняется и начинает замещаться интрамолекулярным. Кроме того, активизируется инвертаза, переводящая сахара в несахара. Доля несахаров увеличивается [7].

Работа с сырьём, потерявшим часть свекломассы вследствие подвяливания, сопровождается увеличением расхода условного топлива, так как сахароза из подвяленной стружки извлекается труднее. Это приводит к росту себестоимости производства.

Сравнение хранения в полевых кагатах и ДХС

На основе вышеизложенных данных можно утверждать, что в полевых кагатах имеется есте-

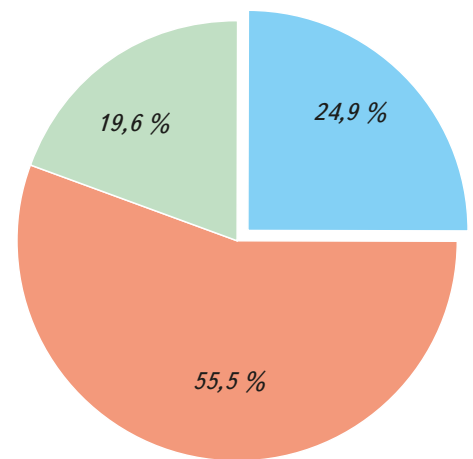


Рис. 5. Структура теплооттоков: ■ нагрев приточного воздуха; ■ влагонасыщение приточного воздуха; ■ испарение влаги с поверхности корнеплодов сахарной свёклы

ственная вентиляция. Воздух в междорневом пространстве регулярно обновляется, а насыпь охлаждается преимущественно способом адиабатического охлаждения, сопровождающегося потерей свекломассы. При наличии ветровой нагрузки на боковой склон кагата процесс выноса влаги из него ускоряется. В связи с тем, что относительная влажность воздуха в поле и ветровая нагрузка являются неуправляемыми факторами, можно сделать вывод, что полевой кагат вентилируется в нерегулируемом режиме. А так как период уборки урожая сахарной свёклы приходится на осень, сопровождается значительными перепадами значений суточных температур и порывистым ветром, скорость которого часто превышает 10 м/с, можно утверждать, что полевой кагат находится в режиме избыточной вентиляции (гипервентиляции), что влечёт за собой неуправляемую потерю свекломассы и сахаразы.

В отличие от полевых кагатов вентилируемые кагаты ДХС имеют большие размеры и трапециевидную форму в поперечном сечении, это позволяет им формировать и удерживать собственный микроклимат в междорневом про-

странстве. Наличие распределённой системы вентиляции с автоматизированным управлением по значениям температуры сырья и алгоритмами, адаптируемыми под разные периоды хранения (лечение, хранение в период положительных температур, хранение в период отрицательных температур), позволяет дозированно подавать атмосферный воздух в междорневое пространство. То есть подавать воздух в кагат ДХС можно в существенно меньшем количестве, чем поступает в естественных условиях в полевой кагат, тем самым сохраняя свекломассу и сахарозу.

Для обеспечения сохранности сахарной свёклы при длительном хранении необходимо увеличивать объёмы кагатов. На рис. 6 для сравнения представлены объёмы хранения сырья в полевых и вентилируемом кагатах. При одинаковой длине 12 полевых кагатов соответствуют по массе 1 вентилируемому, однако в кагате ДХС поверхностный и промежуточный слои в 2,7 раза меньше.

Рассматривая ДХС как альтернативу хранению сырья на полях выращивания, следует упомянуть и о трудностях при его внедрении.

К сожалению, большинство эксплуатируемых в подотрасли систем ДХС не реализуют в полной мере возможности технологии из-за конструктивных недостатков:

- аэродинамика воздухопроводов спроектирована с нарушениями, отсутствует равномерность воздухораспределения [10];
- энергопотребление системы завышено на 25–35 % по сравнению с типовыми системами вентиляции;
- отсутствие в подотрасли методических рекомендаций по применению ДХС приводит к нарушению технологии при укладке кагатов и последующем хранении;
- программное обеспечение по управлению вентиляционными установками требует доработки.

Все перечисленные недостатки устраняемы модернизацией системы и регламентацией технологии. ДХС имеет потенциал значительного повышения результатов.

Особо следует отметить значение ДХС в плане увеличения конкурентоспособности сахарной свёклы по отношению к таким культурам, как пшеница и подсолнечник. ДХС позволяет значительную часть объёма законтрактованной на сезон свёклы принять

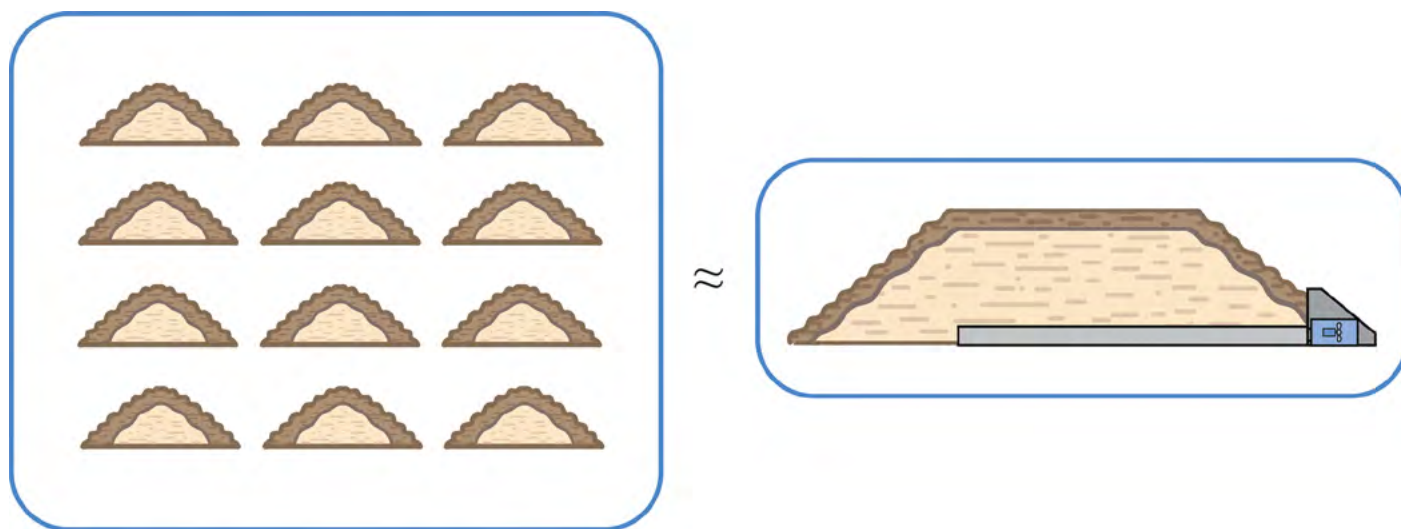


Рис. 6. Сравнение массы сырья в полевом и вентилируемом кагатах

сразу же в период массовой копки, без растягивания приёмки до декабря. На таких условиях для свеклодатчика сахарная свёкла становится эквивалентом «быстрых денег», которые можно сразу же пустить в оборот. Потери свекломассы, связанные с хранением в полевых кагатах, сокращаются в несколько раз. Прибыль от возделывания культуры увеличивается. Снижаются риски, связанные с распутицей и заморозками. Выгодные условия приёмки урожая будут мотивировать свекловодов на расширение посевных площадей. Сырьевая база завода и продолжительность сезона переработки будут увеличиваться. Включение в структуру потоков сырья ДХС позволит заводам расширить свою сырьевую базу и сделать прогнозируемыми сроки возврата инвестиций, вложенных в основное производство.

ДХС является наиболее сложной системой хранения сырья и предполагает определённые затраты, что является одним из доводов для отказа от внедрения технологии. Но учитывать только затраты и не учитывать доходы — это неправильно.

Доходы от применения ДХС превышают операционные расходы на низком рынке в три раза, на высоком — в шесть раз. Срок возврата инвестиций в ДХС в большинстве случаев не превышает двух лет [1].

Выводы

Таким образом, применяемое в настоящее время в свеклосахарной подотрасли хранение половины и более сырьевой базы в полевых кагатах влечёт за собой потери свекломассы и сахарозы. Промитивизация процессов хранения находится в противоречии с глубокой капиталоемкой модернизацией основного производства, сокращает сырьевую базу завода, увеличивает сроки возврата инвестиций и себестоимость сахара.

Список литературы

1. *Завражнов, А.И.* Вентилируемое хранение сырья как одно из направлений модернизации свеклосахарного производства / А.И. Завражнов [и др.] // Сахар. — 2021. — № 1. — С. 46–52.
2. *Хелемский, М.З.* Хранение сахарной свёклы. — М. : Пищевая промышленность, 1964. — 471 с.
3. *Завражнов, А.И.* Обоснование и разработка технологии хранения сахарной свёклы в кагатах в условиях Центрально-Чернозёмного региона / А.И. Завражнов, С.М. Кольцов // Сахар. — 2020. — № 1. — С. 38–44.
4. Посевы сахарной свёклы могут сократиться [Электронный ресурс] / Институт конъюнктуры аграрного рынка. — Режим доступа: <http://www.ikar.ru/press/6431.html> (Дата обращения: 25.04.2021).
5. *Татур, И.С.* Сахарная свёкла: пора с полей — в кагаты / И.С. Татур, М. Гуляка, Ю. Чечёткин // Белорусское сельское хозяйство. — 2013. — № 8 (136).
6. *Бугаенко, И.Ф.* Принципы эффективного сахарного производ-

ства. — М. : Сахарный бизнес России, 2003. — 287 с.

7. *Силин, П.М.* Технология сахара / П.М. Силин. — М. : Пищевая промышленность, 1967. — 625 с.

8. *Кольцов, С.М.* Исследование вопроса потери свекломассы при хранении сахарной свёклы в кагате / С.М. Кольцов // Матер. 73-й Международ. научно-прак. конф. «Современная аграрная наука: актуальные вопросы, достижения и инновации». — Мичуринск, 2021. — С. 152–156.

9. Хранение сахарной свёклы с помощью химических препаратов [Электронный ресурс] — Режим доступа: <https://betaren.ru/articles/hranenie-saharnoy-svekly-s-pomosch-yu-himicheskikh-preparatov/> (Дата обращения: 25.04.2021)

10. *Кольцов, С.М.* Вентилируемое хранение свёклы на открытом грунте / С.М. Кольцов // Матер. конф. «Импортозамещение технологии и оборудование для глубокой переработки сельскохозяйственного сырья». — 2019 г. — С. 389–394.

Аннотация. В статье представлена классификация способов хранения сахарной свёклы по степени технологической сложности. Предложен баланс сырьевых потоков в зависимости от продолжительности работы сахарного завода. Рассмотрена рекомендуемая и фактическая структура применения способов хранения сахарной свёклы в зависимости от временного периода. Проведено сравнение поверхностного и промежуточного слоёв в полевом и вентилируемом кагате сахарной свёклы. Представлена структура теплооттоков при хранении сахарной свёклы.

Ключевые слова: сахарная свёкла, способ хранения сырья, сахар, полевой кагат, система активной вентиляции.

Summary. The article presents the classification of sugar beet storage methods according to the degree of technological complexity. The balance of raw materials flows depending on the duration of operation of the sugar factory is proposed. The recommended and actual structure of the application of sugar beet storage methods depending on the time period is considered. The comparison of the surface and intermediate layers in the field and ventilated sugar beet storage is carried out. The structure of heat flows during the storage of sugar beet is presented.

Keywords: sugar beet, raw material storage method, sugar, storage, active ventilation system.



Идентификация и применение аборигенных изолятов *Bacillus subtilis* в агроценозе сахарной свёклы

Т.С. РУДЕНКО, мл. научн. сотрудник

А.С. ХУССЕЙН, ст. научн. сотрудник, канд. биолог. наук

Н.В. БЕЗЛЕР, вед. научн. сотрудник, д-р с/х. наук, профессор

А.А. НАЛБАНДЯН, ст. научн. сотрудник, канд. биолог. наук, зав. лаб. маркер-ориентированной селекции

(e-mail: arpnal@rambler.ru)

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

Введение

Сахарная свёкла — одна из важнейших технических культур, имеющих стратегическое значение и определяющих продовольственную безопасность страны. Однако её продуктивность ограничена рядом причин, среди которых важное место занимают эпифитотийные заболевания листового аппарата грибной этиологии: церкоспороз (*Cercospora beticola*) и мучнистая роса (*Erysiphe betae*). Преждевременные потери ассимиляционной площади листового аппарата вызывают затраты пластических веществ корней на новообразование листьев, что влечёт за собой снижение урожайности и ухудшает технологические качества корнеплодов. В настоящее время хозяйственно значимым способом борьбы с болезнями листового аппарата сахарной свёклы является использование фунгицидов. Однако, будучи высокотоксичными ядами, они оказывают угнетающее действие на микробное сообщество в агрофитоценозах [1].

На современном этапе развития сельского хозяйства представляется перспективным развитие экологически безопасных биологических методов борьбы с заболеваниями сельскохозяйственных растений с помощью микробиологических препаратов на основе аборигенных штаммов микроорганизмов — антагонистов почвенных патогенов, к которым относятся представители рода *Bacillus*. Известно, что данные бактерии способны не только повышать урожайность важных сельскохозяйственных культур и улучшать развитие корней, но и укреплять повышать их стрессоустойчивость к био- и абиотическим факторам [2–4].

Идентификация бактерий морфологическими, культуральными, физиолого-биохимическими методами считается недостаточной, так как многие виды характеризуются высоким уровнем фенотипической изменчивости. Молекулярно-генетические методы детекции микроорганизмов не подвержены влиянию внешних факторов [5]. Сегодня для изучения филогене-

тики бактерий анализируется последовательность гена *16S pPHK* — участка, универсального для всех прокариот. Ген *16S pPHK* консервативен, устойчив к мутациям, влияющим на его структуру [6]. Однако он имеет «видовые» полиморфные области, поэтому анализ его последовательности может определять эволюционное расстояние и взаимоотношения различных бактерий, а также идентифицировать бактерии. Более того, гены *16S pPHK* повсеместно встречаются у прокариот и подходят для анализа всех бактерий. Использование консервативных областей для создания универсальных праймеров позволяет амплифицировать фрагменты *16S pPHK* различных бактерий; использование последовательностей полиморфных областей позволяет различать различные «виды» бактерий [7].

Тем не менее филогенетический анализ гена *16S pPHK* не позволяет дифференцировать виды внутри комплекса *B. subtilis* из-за высококонсервативной природы гена, несмотря на значения dDDH, которые значительно ниже 70 % для сравнения тех же видов [8, 9].

Целью данной работы являлась идентификация аборигенных микроорганизмов — штаммов бактерий *Bacillus* sp. в чистой культуре.

Материалы и методы исследования

Аборигенные штаммы антагонистов выделяли из почвы свекловичного агроценоза методом высева почвенной суспензии на элективные питательные среды. Для споровых бацилл применяли мясопептонный агар (МПС). В целях получения чистых культур выросшие на чашках Петри колонии многократно пересеивали [10]. ДНК выделяли с помощью набора diaGene в соответствии с протоколом производителя («Диа-М», Россия). Качество образцов оценивали электрофорезом в 1%-ном агарозном геле в 1×TBE-буфере и определяли концентрацию ДНК

с использованием набора для анализа ДНК HS QubitR (Thermo Fisher Scientific, США).

ПЦР-амплификацию осуществляли на приборе SimpliAmp (Thermo Fisher Scientific, USA). Поиск оптимальной температуры отжига праймеров осуществляли с помощью реакции ПЦР с температурным градиентом. Финальная программа включала 94 °С, 2' + ((94°, 45" + 60 °С, 1' + 72 °С, 50") · 39) + 72 °С, 7'. Ген *16S pPHK* амплифицировали с помощью праймеров 27F (5'– AGAGTTTGATCCTGGCTCAG–3') и 1492R (5'– ACGGYTACSTTGTTACGACTT–3') [7].

Для регистрации продуктов ПЦР-амплификации проводили аналитический электрофорез в 1,3%-ном агарозном геле. Визуализацию осуществляли под действием УФ-излучения на трансиллюминаторе ECX-F15.C (Vilber Lourmat, France).

Идентификацию нуклеотидной последовательности *16S pPHK* выполняли поиском гомологичных последовательностей в базе данных NCBI (<https://blast.ncbi.nlm.nih.gov/Blast.cgi>). Определение гомологии гена *16S pPHK* определяли с помощью инструмента множественного выравнивания нуклеотидных последовательностей Geneious Prime.

Для проверки эффективности использования аборигенных штаммов в агроценозе сахарной свёклы в 2007–2012 гг. в зернопаропропашном севообороте ВНИИСС им. А.Л. Мазлумова изучали влияние препарата на основе штамма *Bacillus subtilis 20* на МСО (микробное сообщество) филопланы растений сахарной свёклы. Полевой опыт заложен на фоне минерального удобрения N₁₀₀P₁₀₀K₁₀₀. Технология возделывания сахарной свёклы общепринятая для ЦЧР. Объекты исследования – гибриды РМС 70, РМС 120. Посевы сахарной свёклы обрабатывали препаратами в два срока. Первая обработка – превентивно, для предупреждения заболевания растений сахарной свёк-

лы; вторая – лечашего действия, по факту появления заболевших растений в посевах. Расход рабочей жидкости 200 л/га. Через два дня после каждой обработки посевов сахарной свёклы учитывали численность микроорганизмов филопланы сахарной свёклы методом высева суспензии растительного материала на селективные питательные среды.

Действие *Bacillus subtilis 20* на *Erysiphe betae* определяли, закрыв половину листа сахарной свёклы, поражённого мучнистой росой, а вторую часть обрабатывали суспензией бактерии [11]. Фотографии получены с помощью электронного сканирующего микроскопа (рис. 1). Электронно-микроскопические исследования показали, что аборигенный штамм *Bacillus subtilis 20* обладает способностью колонизировать филоплану сахарной свёклы и вызывать лизис клеток *Erysiphe betae*.

Статистическую обработку проводили методом дисперсионного анализа двухфакторного опыта с оценкой различий между вариантами и факторами на уровне значимости 95 % по критерию Фишера (НСР) [12].

Результаты и обсуждение

В результате амплификации гена *16S pPHK* трёх исследуемых штаммов с применением праймеров 27F и 1492R у всех трёх образцов бактерий получен ДНК-фрагмент длиной около 1380 п. н. (рис. 2).

Для выяснения видовой принадлежности штаммов амплифицирован участок *16S pPHK*. Множественное выравнивание выявило, что используемый фрагмент *16S pPHK* является гипервариабельной областью и имеет высокую видоспецифичность [6, 7]. Результаты сравнительного анализа показали, что изучаемые штаммы бактерий являются представителями рода *Bacillus*. Степень сходства амплифицированного участ-

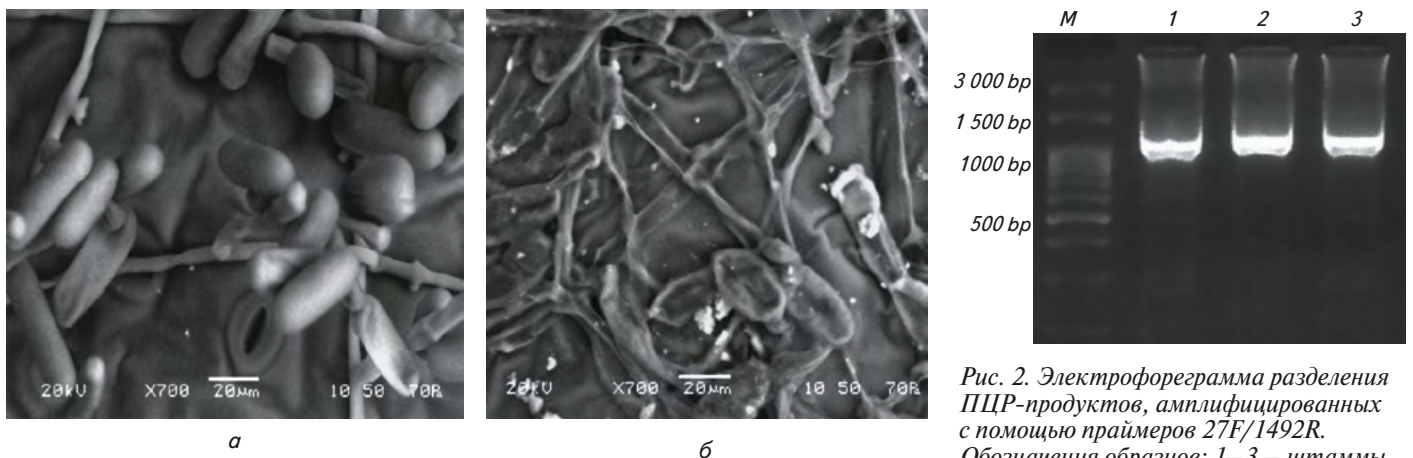


Рис. 1. Развитие *Erysiphe betae* на листовой пластинке сахарной свёклы (а) и действие *Bacillus subtilis 20* на *Erysiphe betae* (б)

Рис. 2. Электрофореграмма разделения ПЦР-продуктов, амплифицированных с помощью праймеров 27F/1492R. Обозначения образцов: 1–3 – штаммы бактерий (119, 180, 20). М – маркер молекулярных масс ДНК GeneRuler™ (ThermoScientific, США)

ка гена *16S pPHK* данных образцов со штаммами вида *Bacillus subtilis* составляет > 99,8 % (рис. 3).

Таким образом, в результате молекулярно-генетического типирования идентифицированы почвенные штаммы рода *Bacillus 119, 180 и 20* как *Bacillus subtilis*. Высокая степень гомологии показана и с другим видом группы *Bacillus subtilis* — *B. amyloliquefaciens* (более 99,6 %). Это объясняется тем, что амплифицированный участок гена *16S pPHK*, отличающийся высоким уровнем полиморфизма, достаточен для идентификации видов группы *Bacillus subtilis*. Так, в результате молекулярно-генетического типирования идентифицированы почвенные штаммы рода *Bacillus 119, 180 и 20* как *Bacillus subtilis* и *B. amyloliquefaciens*. Филогенетический анализ гена *16S pPHK* внутри комплекса видов *B. subtilis* для установления филогенетических отношений между этими видами неэффективен для данной группы [13]. Поэтому для видового разделения необходимы геномный сиквенс, анализ средней нуклеотидной идентичности и цифровая ДНК-ДНК гибридизация. Однако целью нашего исследования был только поиск diaзотрофных представителей рода *Bacillus*.

Известно, что на поверхности надземных частей растений обитают микроорганизмы, получившие

название эпифитов, или организмов филлосферы. Они являются составной частью естественной флоры растения и не паразитируют на нём, а растут за счёт выделений достаточно развитой его поверхности. Типичные эпифиты существуют на здоровых растениях как олиготрофы, т. е. благодаря незначительному количеству питательных веществ, постоянно выделяющихся на поверхность органов растений, — продуктов экзосмоса. Способности, выработанные в процессе эволюции, позволяют микробному сообществу жить и поддерживать свою численность на поверхности растений, не причиняя вреда последним. Напротив, многие эпифиты вырабатывают биологически активные вещества и образуют естественный защитный экран на поверхности растений, среди которых часто встречаются виды, обладающие антагонистическими свойствами. Наблюдения за влиянием *Bacillus subtilis 20* и фунгицида на развитие споровых бацилл и микромицетов на поверхности листьев сахарной свёклы показали, что препарат «Альто-Супер» способствовал сокращению численности споровых бацилл в филлоплане сахарной свёклы с 0,029 в контроле до 0,018 млн КОЕ на 1 см² п. л. п. (площади листовой поверхности). Штамм *Bacillus subtilis 20*, напротив, увеличивал численность споровых бацилл



Рис. 3. Фрагмент выравнивания последовательности гена *16S pPHK* исследуемых штаммов (*B119, B180, B20*) с последовательностью *16S pPHK* контрольных образцов *Bacillus subtilis* (*JQ900635.1, MF136610.1. NCBI*)

в филлоплане сахарной свёклы до 0,035 млн КОЕ на 1 см² п. л. п., что свидетельствует о приживаемости внесённых в агроценоз бацилл (см. табл.).

И фунгицид, и *Bacillus subtilis* 20 способствовали снижению численности микромицетов на поверхности листьев сахарной свёклы. Хотя фунгицид в большей степени подавлял развитие микромицетов, *Bacillus subtilis* 20 была достаточно эффективна. Выявлено ингибирующее влияние фунгицида «Альто-Супер» на развитие естественных антагонистов микромицетов-фитопатогенов – *Bacillus subtilis* в филлоплане сахарной свёклы (рис. 4).

Взаимодействие *Bacillus subtilis* 20 с растениями сахарной свёклы не ограничивается подавлением развития микромицетов. Отмечено её стимулирующее влияние на формирование урожайности растений. Вероятно, это связано с продуцированием бациллярными формами цитокининов, что и было подтверждено тестовыми методами [14]. Внесение *Bacillus subtilis* 20 в агроценоз сахарной свёклы способствовало достоверному росту урожайности корнеплодов на 2,4 т/га, тогда как фунгицид её практически не изменил. Наметилась лишь тенденция роста продуктивности сахарной свёклы (1,1 т/га).

Выводы

Секвенированы нуклеотидные последовательности консервативного участка гена *16S rPHK* трёх штаммов микроорганизмов. Сравнительный анализ последовательностей гена *16S rPHK* с аналогичными последовательностями из международной базы данных GenBank показал, что исследуемые штаммы могут быть отнесены к роду *Bacillus*, доказана их процентная достоверность на 99 %. Анализ последовательностей позволил отнести штаммы к видам группы *Bacillus subtilis*.

Использование *Bacillus subtilis* 20 в производстве сахарной свёклы экологически безопасно. Кроме того, этот приём позволяет стабилизировать структуру микробного сообщества филлопланы сахарной свёк-

Сравнительное влияние фунгицида и *Bacillus subtilis* 20 на численность бациллярных форм спорových бактерий и микромицетов в филлоплане сахарной свёклы (млн КОЕ на 1 см² п. л. п.)

Вариант опыта и применяемый препарат	Расход препарата	Споровые бациллы	Микромицеты
Контроль	–	0,029	1,126
«Альто-Супер» (эталон)	0,75 л на 200 л воды на 1 га	0,018	0,992
<i>Bacillus subtilis</i> 20	1,4 · 10 ¹⁵ /га	0,035	1,042
НСР ₀₅ по препаратам		0,006	0,007

лы и повысить её функцию защиты. Использование аборигенных штаммов микроорганизмов антагонистов фитопатогенов в агроценозах не может осуществляться без точного определения видовой принадлежности и секвенирования для полной идентификации штамма.

Список литературы

1. Efficacy of fungicides in sugar beet crops / D. Avizienyte, Z. Brazienė, K. Romanekas, A. Marcinkevičius // Zemdirbyste-Agriculture. – 2016. – V. 103. – Is. 2. – P. 167–174. DOI: 10.13080/z-a.2016.103.022.
2. Tiwari, Sh. Chapter 3 – *Bacillus*: Plant Growth Promoting Bacteria for Sustainable Agriculture and Environment / Sh. Tiwari, V. Prasad, Ch. Lata // New and Future Developments in Microbial Biotechnology and Bioengineering. – 2019. – P. 43–55.
3. Neustroev, M.P. Bactericidal action of the *Bacillus subtilis* bacterial strains on the agents of leptospirosis / M.P. Neustroev, N.P. Tarabukina, A.M. Stepanova [et al.] // Russian Agricultural Sciences. – 2015. – V. 41. – P. 403–405. https://DOI.org/10.3103/S1068367415050134.
4. Aeni, M. Rhizosphere Bacterial Composition of the Sugar Beet Using SDS-PAGE Methodology / M. Aeni, G. Khodakaramian // Brazilian Archives of Biology and Technology. – 2018. – V. 60. DOI.org/10.1590/1678-4324-2017160374.
5. Thorne, J.L. Estimating the rate of evolution of the rate of molecular evolution / J.L. Thorne, H. Kishino, I.S. Painter // Molecular Biology Evolution. – 1998. – V. 15 (12). – P. 1647–1657. DOI: 10.1093/oxfordjournals.molbev.a025892.
6. Clarridge, J.E. Impact of 16S rRNA gene sequence analysis for identification of bacteria on clinical microbiology and infectious diseases / J.E. Clarridge // Clinical Microbiological Reviews. – 2004. – V. 17 (4). P. 840–862. DOI: 10.1128/CMR.17.4.840-862.2004.
7. Vardhan, S. Restriction analysis and partial sequencing of the *16S rRNA* gene as index for rapid identification of *Bacillus* species / S. Vardhan, R. Kaushik, A.K. Saxena // Antonie van Leeuwenhoek. – 2011. – V. 99. – P. 283–296. DOI: 10.1007/s10482-010-9487-4.
8. Woese, C.R. Bacterial evolution / C.R. Woese // Microbiol Review. – 1987. – V. 51 (2). – P. 221–271.

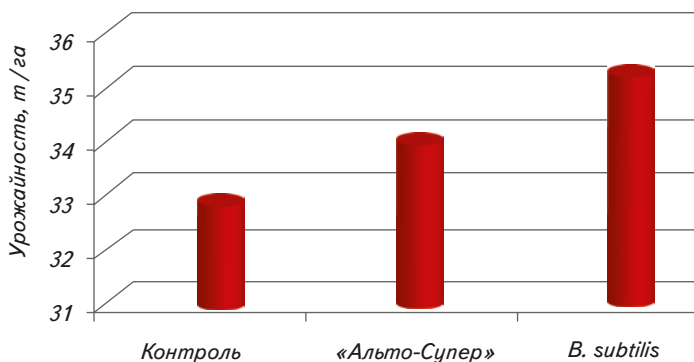


Рис. 4. Влияние препарата «Альто-Супер» и *Bacillus subtilis* 20 на урожайность сахарной свёклы (т/га) (НСР₀₅ – 2,1 т/га)

Мы знаем о сахаре всё!

А вы?



9. *Khurana, H.* Genomic insights into the phylogeny of *Bacillus* strains and elucidation of their secondary metabolic potential / *H. Khurana, M. Sharma, H. Verma [et al.] // Genomics.* – 2020. – V. 112(5). – P. 3191–3200.

10. *Теннер, Е.З.* Практикум по микробиологии : учеб. пособие для вузов / *Е.З. Теннер, В.К. Шильникова, Г.И. Переверзева / Под ред. В.К. Шильниковой.* – М. : Дрофа, 2004. – С. 256.

11. *Безлер, Н.В.* Влияние фунгицида «Альто-супер» и штамма *Bacillus subtilis 20* на численность бактериальных форм спорообразующих аэробных бактерий и микромицетов в филлоплане и урожайность сахарной свёклы / *Н.В. Безлер, А.А. Сиднишин, Б.Л. Агапов // Агрохимия.* – 2012. – № 8. – С. 28–33.

12. *Доснехов, Б.А.* Методика полевого опыта. – М. : Агропромиздат, 1985. – С. 351.

13. *Wang, W.* Phylogenetic relationships between *Bacillus* species and related genera inferred from *16s rDNA* sequences / *W. Wang // Brazilian Journal of Microbiology.* – 2009. – V. 40 (3). – P. 505–521. DOI: 10.1590/S1517-838220090003000013.

14. *Барыкина, Р.П.* Справочник по вы и методы. – М. : МГУ, 2004. – С. 312.

Аннотация. Исследованы аборигенные штаммы бактерий, выделенные из почвы свекловичного агроценоза методом посева почвенной суспензии на селективные питательные среды. На основе проведенного ПЦР-анализа, с использованием универсальных праймеров 27F/1492R, специфичных к гену *16S rPHK*, идентифицированы выделенные изоляты. Множественное выравнивание полученных ДНК-последовательностей в программе Geneious Prime позволило отнести их к группе бактерий *Bacillus subtilis*. Изучение влияния *Bacillus subtilis 20* и фунгицида «Альто-Супер» на развитие спорных бактерий и микромицетов на поверхности листьев сахарной свёклы показало, что препарат способствовал сокращению численности спорных бактерий: в филлоплане с 0,029 в контроле до 0,018 млн. КОЕ на 1 см² п. л. п. (площади листовой поверхности). Штамм *Bacillus subtilis 20* увеличивал численность спорных бактерий в филлоплане сахарной свёклы до 0,035 млн КОЕ на 1 см² п. л. п., что свидетельствует о приживаемости внесенных в агроценоз бактерий. Показано, что внесение *B. subtilis 20* в агроценоз сахарной свёклы способствует росту урожайности корнеплодов на 2,4 т/га.

Ключевые слова: сахарная свёкла, филогения, *Bacillus* sp., *16S rPHK*, праймеры, урожайность.

Summary. Indigenous bacterial isolates from beet agroecosystem by sowing a soil suspension on selective nutrient media have been investigated. Isolates, by PCR analysis using universal and specific primers 27F/1492R to *16S rRNA* gene were identified. Multiple alignment using Geneious Prime tools allowed to assign them to *Bacillus subtilis* group. Effectiveness of *Bacillus subtilis 20* and the function of «Alto-Super» (fungicide) on the development of bacteria and micromycetes on the surface of sugar beet leaves showed that the fungicide contributed to decrease the number of bacteria in phylloplana from 0.029 in control to 0.018 million CFU per 1 cm² of leaf surface area but *Bacillus subtilis 20* increased the number of bacteria in the phylloplana of sugar beet up to 0.035 million CFU per 1 cm² of leaf surface area, which indicates the survival rate of introduced bacteria into the agroecosystem. Finally, using of *B. subtilis 20* as an additive to the sugar beet agroecosystem contributes to increase the yield of root crops about 2.4 t/ha was shown.

Keywords: sugar beet, phylogeny, *Bacillus* sp., *16S rRNA*, primers, yield.



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.

ПОСТАВКА В КРАТЧАЙШИЕ СРОКИ

СТАНДАРТНЫЕ ТИПОРАЗМЕРЫ
ВСЕГДА В НАЛИЧИИ НА СКЛАДЕ

ВАКУУМ-АППАРАТЫ

С МЕХАНИЧЕСКИМИ ЦИРКУЛЯТОРАМИ МАРКИ ТВА

Предназначены для варки утфелей I, II и III продуктов из сиропов и оттеков сахарного производства, а также маточного утфеля.

Высокое и равномерное процентное содержание кристалла в утфеле благодаря применению механических циркуляторов.

Возможность использования пара более низкого потенциала ($-0,1 \div 0,35$ кгс/см²), уваривание сиропа с СВ > 70%.

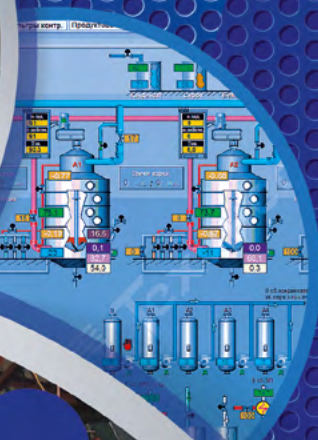
Сокращение времени варки – на 30% по сравнению с аппаратами без перемешивающего устройства.


Оптимизация общего энергопотребления завода благодаря большей удельной поверхности нагрева.

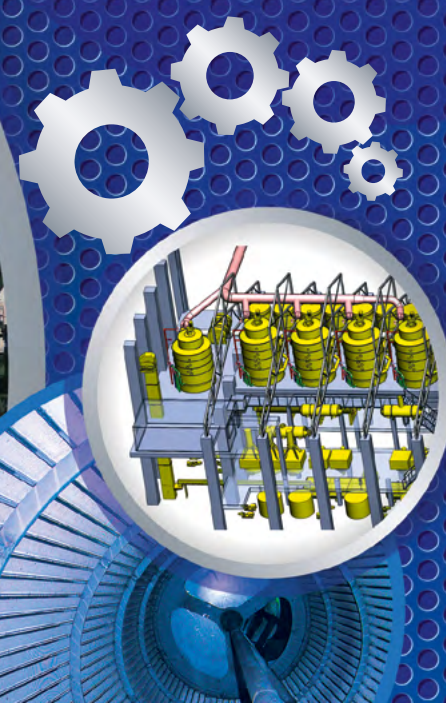
Отсутствие каких-либо ограничений по габаритам при транспортировке автомобильным или морским транспортом благодаря принципу блочной конструкции.

Возможен вариант изготовления с нержавеющей трубкой.

Система автоматического управления вакуум-аппаратами гарантирует стабильность и эффективность технологического процесса в целом.



 «ТЕХИНСЕРВИС»
ОСУЩЕСТВЛЯЕТ ПРОЕКТИРОВАНИЕ,
ИЗГОТОВЛЕНИЕ, МОНТАЖ, НАЛАДКУ
И АВТОМАТИЗАЦИЮ ВСЕХ ТИПОРАЗМЕРОВ
ВАКУУМ-АППАРАТОВ С МЕХАНИЧЕСКИМИ
ЦИРКУЛЯТОРАМИ ПО ТЕХНИЧЕСКИМ
ТРЕБОВАНИЯМ ЗАКАЗЧИКА



ISSN 2413-5518. Сахар. 2021. № 6. 1–56. Индекс П6305



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