

Союзроссахар – 25 лет на благо страны!

ISSN 2413-5518
Выходит в свет с 1923 г.

САХАР



12 2021

ЖУРНАЛ ДЛЯ МЕНЕДЖЕРОВ, АГРОНОМОВ, ТЕХНОЛОГОВ АПК

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

ГИБРИДЫ
НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ
В НОВОМ ГОДУ!

SOUZSEMSVEKLA.RU



СОЮЗ
СЕМСВЕКЛА

ПРЕСС-ГРАНУЛЯТОРЫ «АМАНДУС КАЛЬ» – МОЩНЫЕ И НАДЕЖНЫЕ

Прессы КАЛЬ с плоской матрицей – это:

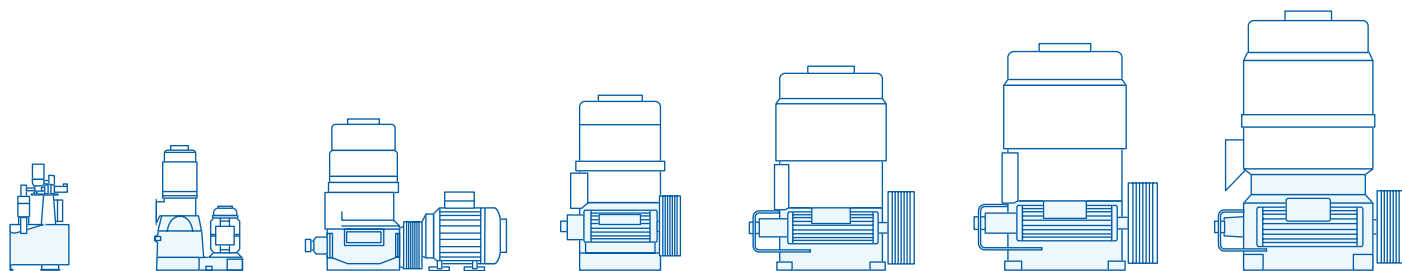
- непрерывный режим работы в течение длительного времени
- возможность регулировок непосредственно в процессе работы пресса
- экономичная эксплуатация с постоянно высоким качеством гранул

Важнейшие характеристики прессов Каль

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



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



Отсканируй QR код для получения более подробной информации

AMANDUS KAHL · Russia
info@kahl.ru · shop.akahl.com · akahl.com





НТПРОМ

www.nt-prom.ru



**РЕСУРСО-
СБЕРЕЖЕНИЕ**



КАЧЕСТВО



ЭКОЛОГИЧНОСТЬ



**ЭНЕРГО-
ЭФФЕКТИВНОСТЬ**



Учредитель

Союз сахаропроизводителей
России

Основан в 1923 г., Москва



Руководитель проекта

А.Б. БОДИН

Главный редактор

О.А. РЯБЦЕВА

Редакционный совет

И.В. АПАСОВ, канд. техн. наук
А.Б. БОДИН, инж., эконом.
В.А. ГОЛЫБИН, д-р техн. наук
Е.А. ДВОРЯНКИН, д-р с/х. наук
М.И. ЕГОРОВА, канд. техн. наук
С.Д. КАРАКОТОВ, д-р хим. наук,
действительный член (академик) РАН
Ю.М. 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
Э.Р. УРБАН, д-р с/х. наук,
член-корр. НАН Беларуси
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, corresponding member
of the RAS
E.P. URBAN, Dr. of Agricultural Science,
corresponding member of the NASB
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

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

Зачем инвестировать в прошлый век?

Используйте современное решение! 10

САХАРНОЕ ПРОИЗВОДСТВО

Недооценённый потенциал свекловичного жома 12

Ю.И. Зелепукин, С.Ю. Зелепукин. Дозревание сока второй сатурации 15

К.О. Штангеев, К.Д. Скорик, Н.И. Штангеева. Теплотехнические

и технологические аспекты совершенствования продуктового отделения

свеклосахарного завода 20

НАС ПОЗДРАВЛЯЮТ 26

Конкурс детского рисунка 35

ТЕХНОЛОГИЯ ВЫСОКИХ УРОЖАЕВ

Е.А. Дворянкин. Влияние на продуктивность сахарной свёклы примеси

гербицида «Агритокс» (МЦПА) в растворе «Бетанала Эксперт ОФ»,

применённого на культуре в борьбе с сорняками 36

Т.П. Федулова, Т.Н. Дуванова. Изучение гена устойчивости к тяжёлым

металлам (МТP4) у сахарной свёклы 40

ЭКОНОМИКА • УПРАВЛЕНИЕ

Р.В. Нуждин, А.И. Хорев и др. Оценка основных трендов промышленной

безопасности сахарного производства: результаты индикации (этапы 4–6) 44

Стихотворный конкурс

к 220-летию российской свеклосахарной отрасли 51

Список рекламодателей журнала «Сахар» в 2021 г. 52

Список статей, опубликованных в журнале «Сахар» в 2021 г. 53

Спонсоры годовой подписки на журнал «Сахар» для победителей конкурсов

«Лучшее свеклосеющее хозяйство России 2020 года»

«Лучшие сахарные заводы России 2020 года»

«Лучший сахарный завод Евразийского экономического союза 2020 года»



IN ISSUE

NEWS

4

Why invest in the last century?

Use a modern solution!

10

SUGAR PRODUCTION

Underestimated potential of sugar beet pulp

12

Yu.I. Zelepukin, S.Yu. Zelepukin. Maturing of the second saturation juice

15

K.O. Shtangeev, K.D. Skoryk, N.I. Shtangeeva. Heat and technological aspects of sugar house improvement

of a beet-sugar factory

20

CONGRATULATIONS

26

Kids' drawing contest

35

HIGH YIELDS TECHNOLOGIES

E.A. Dvoryankin. Influence of «Agritox» (MCPA) solution residuals in a sprayer tank on productivity of sugar beet when applying «Betanal Expert OF» for the crop

36

T.P. Fedulova, T.N. Duvanova. Study of the gene of resistance to heavy metals (MTP4) in sugar beet

40

ECONOMICS • MANAGEMENT

R.V. Nuzhdin, A.I. Khorev and oth. Assessment of the main trends in industrial safety of sugar production: indication results (stages 4–6)

44

Poetry contest

to the 220th anniversary of the Russian sugarbeet industry

51

List of advertisers of the magazine «Sugar» in 2021

52

List of articles published in magazine «Sugar» in 2021

53

Читайте в следующих номерах*

- **М.А. Богомолов, Т.В. Вострикова.** Получение гетерозисных гибридов сахарной свёклы на стерильной основе
- **В.А. Ермолаев, А.А. Славянский** и др. Исследование процессов вакуумной сушки сахара
- **Е.А. Тарасова, К.Б. Гурьева.** Температурно-влажностный режим хранения – важный фактор сохранности сахара белого
- **Ю.И. Зелепукин, В.П. Яньшин** и др. Производство сахаросодержащих сиропов

*Название статьи может быть изменено автором

Реклама

ООО «СоюзСемСвекла»	(1-я обл.)
Представительство Коммандитного товарищества «Амандус Каль ГмБХ и Ко.КГ»	(2-я обл.)
АО «Щелково Агрохим»	(3-я обл.)
ООО «Техинсервис Инвест»	(4-я обл.)
ООО «НТ-Пром»	1
ООО «БЕТАСИД РУС»	5
ООО «Астериас»	7
ООО «СоюзСемСвекла»	9
FIVES CAIL SAS	10
ООО «АгроЕвропа»	12

Информационное партнёрство

ООО «Сахар»	35, 51, 56
-------------	------------

Требования к макету

Формат страницы

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

Программа вёрстки

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

Программа подготовки формул

- MathType

Программы подготовки иллюстраций

- Adobe Illustrator
- Adobe Photoshop

Формат иллюстраций

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

Формат рекламных модулей

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

Подписано в печать 28.12.2021.
Формат 60×88 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.

ЕАЭС: уборка и переработка сахарной свёклы урожая 2021 г.

Российская Федерация

По данным аналитической службы Союзроссахара, на 22 ноября убрано 984,5 тыс. га посевов (97,9 % площади), выкопано 40,1 млн т сахарной свёклы. На аналогичную дату прошлого года было выкопано 33,3 млн т. На текущую дату сахарными заводами России произведено около 3,80 млн т свекловичного сахара, что на 40 тыс. т меньше, чем в прошлом году. Суточное производство сахара составляет 49,0 тыс. т, что на 10,35 тыс. т больше прошлогоднего уровня.

Республика Беларусь

По информации Минсельхозпрода, в Беларуси к 22 ноября 2021 г. завершена уборка сахарной свёклы на 84,5 тыс. га. Выкопано 3 975,2 тыс. т свёклы при урожайности 470,5 ц/га (в 2020 г. – 494,9 ц/га).

Республика Казахстан

В Республике Казахстан на 22 ноября произведено 12,2 тыс. т сахара белого, что на 4,6 тыс. т ниже уровня прошлого года.

Кыргызская Республика

В Кыргызской Республике к 22 ноября убрано 8,36 тыс. га сахарной свёклы, выкопано около 340,1 тыс. т, произведено 35,19 тыс. т белого сахара, что на 4,3 тыс. т выше уровня прошлого года.

www.rossahar.ru, 25.11.2021

День сахарника будет отмечаться в России в последнее воскресенье ноября. В рамках популяризации деятельности, поддержания имиджа всей свеклосахарной отрасли и по итогам обсуждения в профессиональном сообществе важности труда каждого человека, занятого в сахарной промышленности, Советом Союза сахаропроизводителей России было принято решение об учреждении профессионального праздника – Дня сахарника. В качестве знакового события для Дня сахарника был выбран ввод в действие первого сахарного завода России, перерабатывавшего сахарную свёклу, а в качестве даты – последнее воскресенье ноября. В ноябре 2022 г. российская сахарная отрасль будет отмечать 220 лет со дня основания.

www.rossahar.ru, 25.11.2021

В России завершается уборка сахарной свёклы урожая 2021 г. По данным аналитической службы Союзроссахара, к 29 ноября уборка сахарной свёклы завершена практически во всех свеклосеющих регионах, кроме Краснодарского края, Ростовской области и Карачаево-Черкесской Республики, где темпы уборки снизились из-за погодно-климатических условий. На текущую дату выкопано 40,6 млн т сахарной свёклы, что превышает плановые индикаторы на 2021 г., установленные Минсельхозом России. Средний выход сахара с 1 га оценивается в 5,3 т, что на 4 % ниже уровня прошлого года. Это связано с низким

содержанием сахарозы в сахарной свёкле и, как результат, низким выходом сахара на сахарных заводах. На 26 ноября выход сахара составил 14,12 %, что на 1,93 % ниже уровня прошлого года. На текущую дату переработано 30,19 млн т сахарной свёклы и произведено 4,2 млн т свекловичного сахара, что на 100 тыс. т больше, чем на аналогичную дату прошлого года.

www.rossahar.ru, 29.11.2021

Кабмин выделит ещё около 10 млрд р. на льготные кредиты аграриям. Об этом сообщил премьер-министр М. Мишустин на совещании с вице-премьерами. Он напомнил, что ранее на текущий год было предусмотрено около 80 млрд р. на эти цели. «Рассчитываем, что дополнительная помощь позволит обеспечить субсидирование в общей сложности порядка 30 тыс. льготных кредитов нашим аграриям. У них не должно возникать проблем с финансированием, иначе нарушится производственный цикл», – добавил глава кабмина.

www.rueconomics.ru, 13.12.2021

Дмитрий Патрушев: объёмы производства продукции АПК позволяют полноценно покрывать внутренние потребности. 14 декабря на «правительственном часе» в Государственной Думе министр сельского хозяйства Д. Патрушев выступил с докладом «Об итогах работы агропромышленного комплекса Российской Федерации в 2021 году и основных задачах на 2022 год». Как отметил глава Минсельхоза, по итогам года прогнозируется положительный индекс АПК. В следующем году, как рассчитывает ведомство, этот показатель увеличится до 101 %, а индекс сельхозпроизводства – до 101,3 %. Кроме того, растёт зарплата в сельском хозяйстве. Рентабельность сельхозпроизводства с учётом господдержки в 2021 г., по прогнозу, составит 23,4 %. В настоящее время совместно с субъектами уже проработана структура посевных площадей под будущий урожай. В целом площадь в 2022 г. вырастет более чем на 1 млн га. Увеличение планируется под яровыми зерновыми, а также под сахарной свёклой, рапсом, соей.

www.mcx.kbr.ru, 15.12.2021

Мишустин подписал распоряжение о выделении регионам более 1 млрд р. на модернизацию АПК. Премьер-министр М. Мишустин подписал распоряжение о выделении более 1 млрд р. на возмещение части затрат сельхозпроизводителей на создание и модернизацию объектов агропромышленного комплекса (АПК) в 10 регионах страны. Деньги поступят в 10 регионов России, в частности в Республику Татарстан, Пермский и Ставропольский края, Брянскую, Владимирскую, Ивановскую, Калининградскую, Липецкую, Рязанскую и Свердловскую области.

www.news.rambler.ru, 20.12.2021





НАДЁЖНАЯ ЗАЩИТА

Сохраните Ваш урожай, не дайте болезням и вредителям ни единого шанса!

Мы предлагаем Вам семена гибридов сахарной свёклы с высоким генетическим потенциалом устойчивости и продуктивности.



BETASEED. SIMPLY DIFFERENT.

www.betaseed.com

**АГРОЛИГА
РОССИИ**
УСПЕХ ВЫРАСТИМ ВМЕСТЕ

Москва, тел.: (495) 937-32-75
Белгород, тел.: (4722) 32-34-26
Брянск, тел.: (910) 231-06-23
Воронеж, тел.: (473) 226-56-39
Казань, тел.: (916) 903-35-31
Краснодар, тел.: (861) 237-38-85

Курск, тел.: (4712) 52-07-87
Липецк, тел.: (4742) 72-41-56
Орел, тел.: (915) 514-00-54
Пенза, тел.: (927) 391-13-21
Ростов-на-Дону, тел.: (863) 264-30-34
Рязань, тел.: (915) 610-01-54

Саратов, тел.: (937) 204-31-84
Ставрополь, тел.: (8652) 28-34-73
Тамбов, тел.: (4752) 45-99-06
Тула, тел.: (919) 074-02-11
Ульяновск, тел.: (937) 419-09-00
Уфа, тел.: (917) 805-84-43

ЕЭК и Международная организация по сахару подписали Меморандум о взаимопонимании. Документ подписали 16 декабря в режиме видеоконференции министр по промышленности и агропромышленному комплексу Евразийской экономической комиссии А. Камалян и исполнительный директор Международной организации по сахару (МОС) Х. Ориве. Меморандум определяет основные направления и мероприятия сотрудничества. Взаимодействие Комиссии с МОС позволит выстроить долгосрочный диалог между представителями государств Евразийского экономического союза, ЕЭК и стран – участниц МОС.

www.eec.eaeunion.org, 17.12.2021

Зайнский сахарный завод испытывает новый экопроект для уменьшения количества сточных вод. «Зайнский сахар» холдинга «Агросила» запланировал проведение пилотных испытаний оборудования обезвоживателей осадка сточных вод от двух потенциальных поставщиков. Об этом сообщает пресс-офис АО «Агросила». Реализация экопроекта позволит вывозить осадок непосредственно с завода сразу на поля сельхозпредприятий, тогда как на поля фильтрации будет сбрасываться только вода. За счёт этого процесса большая часть органики будет

вывезена с обезвоженным осадком, а количество сточных вод уменьшится. Сейчас для очистки сточной воды на поля фильтрации на протяжении всего периода переработки сахарной свёклы вносится коагулянт марки «Вейстфлок 4102». Он связывает растворимые в воде вещества и осаждаёт их, тем самым очищая воду.

www.sugar.ru, 26.11.2021

Выставка «ЮГАГРО 2021» вернула деловую активность в АПК. С 23 по 26 ноября 2021 г. состоялась долгожданная 28-я Международная выставка «ЮГАГРО 2021». Выставка «ЮГАГРО» вновь стала уникальной бизнес-площадкой страны для взаимодействия производителей, поставщиков и аграриев из России и СНГ после вынужденной паузы в 2020 г. Участниками выставки стали свыше 640 компаний из 25 стран мира. Более 150 компаний презентовали свою продукцию впервые. Выставку посетил 14 381 аграрий из 73 регионов России: от Дальнего Востока до Республики Крым. Это представители агрофирм, агрокомплексов и крестьянско-фермерских хозяйств, поставщики сельскохозяйственной техники и запчастей, агрохимической продукции и посадочных ма-



териалов. Международная выставка «ЮГАГРО 2021» прошла при поддержке Правительства РФ, Совета Федерации Федерального Собрания РФ, Министерства сельского хозяйства РФ, администрации Краснодарского края, Министерства сельского хозяйства и перерабатывающей промышленности Краснодарского края, администрации муниципального образования «Город Краснодар».

www.rossahar.ru, 15.12.2021

Утверждён порядок распределения квот и выдачи лицензий на экспорт удобрений. Минпромторг и Минсельхоз России утвердили два документа, необходимых для организации экспорта азотных и сложных удобрений с 1 декабря 2021 г.: порядок расчёта нетарифных квот и их распределения между участниками рынка и порядок выдачи лицензий на экспорт удобрений. Оба документа утверждены совместным приказом министерств от 19 ноября. Расчёт квот будет производиться исходя из исторически сложившихся объёмов экспорта. Также производители должны будут предоставить помесечный план поставок удобрений на внутренний рынок по регионам в период с 1 декабря 2021 г. по 31 мая 2022 г. Для азотных удобрений квота составит не более 5,9 млн т, для сложных – 5,35 млн т. Размеры квот «сопоставимы с объёмами экспорта за предыдущий период», отмечал ранее Минпромторг России.

www.rupec.ru, 26.11.2021

РАПУ разметил торговые политики основных предприятий отрасли минеральных удобрений. Ведущие российские производители продлили фиксацию цены на минеральные удобрения для отечественных аграриев до 31 мая 2022 г. Стоимость продукции, а также особенности организации и юридические аспекты продаж – основные термины, виды продукции, порядок формирования цены, плановые объёмы и организация поставок, инструменты борьбы со спекулятивными продажами и другое – отражены в торговых политиках предприятий, размещённых на сайтах компаний «Акрон», «Алмаз-Удобрения», «Аммоний», «ЕвроХим», «КуйбышевАзот», «Минудобрения», «Газпром Нефтехим Салават», «СДС-азот», «Тольяттиазот», «Уралхим», «ФосАгро».

www.rapu.ru, 06.12.2021

Минсельхоз запустил горячую линию по проблемам приобретения минеральных удобрений. В рамках реализации поручений правительства России по обеспечению удобрениями отечественных сельхозтоваропроизводителей Минсельхоз разместил на своём сайте форму для их обращения по проблемам с приобретением удобрений (аммиачная селитра, карбамид, хлористый калий, КАС, азофоска, аммофос, диаммофоска и пр.) в виде горячей линии –

<https://mcx.gov.ru/ministry/phonebook/o-situatsiina-vnutrennem-rynke-mineralnykh-udobreniy/>.

www.rossahar.ru, 29.11.2021

Республики Коми и Татарстан предупредили о возможном закрытии предприятий и срыве отопительного сезона из-за дефицита вагонов. Сразу два российских региона – Коми и Татарстан – предупредили о возможном закрытии предприятий и срыве отопительного сезона из-за дефицита вагонов. В сложившейся ситуации они обвинили в том числе РЖД, «Первую грузовую компанию» (ПГК) и «Федеральную грузовую компанию» (ФГК). Крупнейшие собственники вагонов отказываются исполнять их требования, говоря, что транспорт необходим под другие поставленные государственные задачи. Эксперты же называют возникший дефицит типичной ситуацией для конца года и связывают её с перенаправлением части морских перевозок на железную дорогу.

www.viborsalavat.com, 15.12.2021

«Русагро» информирует о выборе преемника на должность генерального директора ГК «Русагро». С 1 января 2022 г. должность генерального директора ГК «Русагро» займёт Т. Липатов. Контракт М. Басова, который сейчас занимает эту должность, истекает 31 декабря 2021 г. В «Русагро» г-н Липатов сосредоточится на повышении операционной эффективности бизнеса за счёт повышения эффективности процессов, работы с издержками, развития производственной культуры и реализации стратегии по цифровизации. При этом будет продолжена работа по расширению международного присутствия и портфеля производимых в «Русагро» продуктов.

www.rusagrogroup.ru, 25.11.2021

«Русагро» информирует об отправке поезда с жомом в Китай 27 ноября 2021 г. «Русагро» впервые направила контейнерный поезд сушёного гранулированного свекловичного жома в Китай. Использование железнодорожного транспорта позволит сократить стоимость и сроки перевозки. Компания начала экспортировать жом в Китай с 2020 г., где его используют в качестве корма для крупного рогатого скота.

www.rusagrogroup.ru, 30.11.2021

«Сингента» открыла Институт защиты семян в Воронежской области. 15 декабря 2021 г. в Рамонском районе Воронежской области прошла торжественная церемония открытия Института защиты семян (The Seedcare Institute), в которой приняли участие крупнейшие семенные сельскохозяйственные компании, представители органов власти, СМИ и сотрудники «Сингенты». Открытый в России Институт защиты семян стал 17-м по счёту в глобальной сети Институт-тов, которые компания «Сингента» развивает по всему





АСТЕРИАС

Промышленная фильтрация
Инжиниринг

50 лет опыта
в фильтрации

- ✓ Лабораторные исследования фильтровальных продуктов
- ✓ Пошив фильтровальных полотен точно под технологический процесс
- ✓ Минимальные примеси в конечном фильтрате
- ✓ Максимальное содержание сухих веществ в осадке
- ✓ Бесперебойная работа фильтр-пресса более 10 лет
- ✓ Уникальная конструкция плит
- ✓ Автоматическая система промывки фильтровальных полотен водой под высоким давлением
- ✓ Автоматическое перелистывание плит или мгновенное раскрытие всего фильтра
- ✓ Наличие датчиков контроля мутности фильтрата, расходомеров
- ✓ Возможность исполнения всех деталей фильтра из нержавеющей стали



TÉCNICAS DE FILTRACIÓN S.A.

Официальный представитель «TEFSA-Group»
на территории СНГ – ООО «Астериас»
+7 (351) 211-50-86, 211-44-86
+7 (919) 301-33-46
asterias.su, tefsa.su
info@asterias.su

миру. Это первое учреждение в России, которое станет профильным научным центром компании, привлекающим талантливых учёных для работы над проектами в области сельского хозяйства. Центр будет предоставлять услуги по разработке и внедрению инновационных методов обработки семян с использованием передовых технологий и оборудования, не имеющего аналогов на российском рынке. Ежегодно Институт будет проводить 10 тыс. анализов образцов семян. На его базе предусмотрены еженедельные тренинги по обработке семян для аграриев и производителей семян. Институт станет также готовить к работе студентов аграрных вузов. Более подробно о деятельности Института защиты семян можно ознакомиться по ссылке: <https://www.syngenta.ru/protraviteli/institution>.

www.eizh.ru, 15.12.2021

ГК «Концерн «Покровский» планирует увеличить экспорт в Египет. С 12 по 14 декабря в Египте прошла трёхдневная деловая миссия российских компаний – экспортёров продукции АПК, заинтересованных в развитии сотрудничества с арабской республикой. В эти дни в Каире отечественные производители продуктов питания приняли участие в выставке Food Africa – 2021, а также в переговорах с представителями бизнеса. В рамках миссии концерн «Покровский» представил иностранным партнёрам свои ведущие экспортные позиции – зерновые культуры, подсолнечник, комбикорма, а также продукты переработки сахарной промышленности – жом и патоку. «Египет – один из основных стратегических партнёров нашей страны на мировом рынке. По данным ИТС Trade Map, Россия с долей 12,2 % занимает второе место по объёмам агроэкспорта в арабскую республику», – отметила коммерческий директор ГК «Концерн «Покровский» Е. Кравченко. С российской стороны в миссии приняли участие более 20 крупнейших компаний в АПК, среди которых ведущие экспортёры зерна, масложировой, мясной, молочной, кондитерской продукции. С египетской – более 40 компаний-импортёров, заинтересованных в поставках российского продовольствия. В течение трёх дней российские делегаты провели более 270 встреч.

www.aemcx.ru, 16.12.2021

«АГРОСИЛА» планирует нарастить показатели «энерговооружённости» на гектар. Холдинг увеличил автопарк логистического направления на 82 единицы техники и запланировал инвестиции в 24 млн р. «АГРОСИЛА» для нужд предприятий приобретает высокопроизводительную технику: энергонасыщенные тракторы, опрыскиватели и мощные многофункциональные комбайны. Так, холдинг планомерно повышает уровень «энерговооружённости» на 1 га, а значит, аграрии тратят меньше времени на сельскохозяйственные операции и увеличивают уро-

жайность, снижая краткосрочные затраты. Это одно из направлений работы ООО «Агросила-Логистика», в которое холдинг инвестирует в 2022 г. 24 млн р. Средства пойдут на приобретение техники.

www.agro-bursa.ru, 17.12.2021

Производство сахара на Кубе упало до катастрофических объёмов за последние 100 лет. На Кубе в прошлом сезоне было произведено чуть более 800 тыс. т сахара-сырца, что является худшим показателем с 1908 г. и всего 10 % от 8 млн т в 1989 г. В связи с этим руководство страны решило провести коренную реструктуризацию своей сахарной промышленности в последней попытке удержать заводы от свёртывания перед лицом падающего производства. Об этом сообщает издание Reuters.com. Сообщается, что Куба пострадала как от последствий пандемии коронавируса, так и от новых жёстких санкций США, что привело к сокращению доходов в твёрдой валюте за последние два года примерно на 40 %, сокращению экономики на 13 % и сокращению ресурсов, доступных для заводов и плантаций.

www.specagro.ru, 29.11.2021

Китай: посевные площади сахарной свёклы в сезоне 2021/22 г. сократятся на 12,6 %. Министерство сельского хозяйства Китая в своём декабрьском прогнозе снизило оценку посевных площадей и производства сахарной свёклы в 2021/22 г. после того, как резкое похолодание ударило по урожаю в регионе Синьцзян. Также в текущем году некоторые фермеры в регионе Внутренняя Монголия перешли на выращивание других сельскохозяйственных культур вместо сахарной свёклы из-за низкой рентабельности производства последней. Общий объём производства сахара в сезоне 2021/22 г. оценивается в 10,17 млн т, из которых доля свекловичного сахара оценивается в 1 млн т, что на 12,3 % ниже уровня прошлого сезона. Объём ежегодного внутреннего потребления остаётся на уровне 15,5 млн т сахара.

www.kaicc.ru, 10.12.2021

Комиссия ВТО: Индия нарушила правила ВТО в части сахара. Комиссия Всемирной торговой организации вынесла решение в пользу Бразилии, Австралии и Гватемалы в их торговом споре с Индией по поводу субсидий на сахар и попросила правительство Индии соблюдать мировые правила сельского хозяйства. Комиссия вынесла рекомендации Индии о необходимости приведения мер по поддержке в соответствие со своими обязательствами в рамках Соглашения по сельскому хозяйству и SCM (Субсидии и компенсационные меры) в рамках ВТО. Индия, второй по величине производитель сахара в мире после Бразилии, заявила, что будет обжаловать решение комиссии.

www.canberratimes.com.au, 15.12.2021



ОТЕЧЕСТВЕННЫЕ ГИБРИДЫ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ

Гибрид нового поколения
2021-2022

	Буря	Бриз	Волна	Вулкан	Прилив	Молния	Скала
Урожайность, т/га	88	93	83	95	83	83	90
Сахаристость, %	17,8	17,3	18,3	17	18,3	18,3	17,5
Устойчивость гибрида к болезням и факторам среды	Церкоспороз	●●	●●	●●	●●	●●	●●
	Рамуляриоз	●●	●●●	●●●	●●●	●●	●●●
	Корневая гниль	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●
	Ризомания	●●	●●	●●	●●●	●●	●●●
	Мучнистая роса	●●●	●●	●●	●●	●●	●●●
	Засухоустойчивость	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●
Регион допуска	5,6	6	5,6	3,5	4,6	5	7



Компания «СоюзСемСвекла» осуществляет деятельность в рамках реализации Федеральной научно-технической программы развития сельского хозяйства на 2017–2025 годы. При покупке отечественных семян гибридов сахарной свеклы нового поколения селекции «СоюзСемСвеклы» приобретения субсидируются в размере 70 % от затраченных средств (Постановление Правительства Российской Федерации от 25 августа 2017 г. № 996).





fives

Industry can do it



Зачем инвестировать в прошлый век? Используйте современное решение!

Компания Fives Cail рекомендует:

Cail и Fletcher Continuous Vacuum Pan (CVP) – ключевое оборудование для энергосбережения в сахарной промышленности, которое широко зарекомендовало себя. Данные аппараты известны как **вакуумные аппараты непрерывного действия (ВАНД)**. Более 60 лет CVP (горизонтальный) используется в сахарной промышленности. Вот почему большинство современных сахарных заводов перерабатывают все свои утфели с помощью **Cail & Fletcher CVP**.

У нас много референций как в России, так и по всему миру. Этот аппарат используется для всех продуктов – 1, 2 и 3-го и признан всеми ведущими производителями сахарной индустрии.

Сохранение энергии

- Более низкая температура пара (можно использовать V4 и т. д.) = меньше природного газа, угля или топлива, потребляемого в бойлере + возможность использовать пар в выпарной станции перед его эксплуатацией в станции кристаллизации.
- Снижение выбросов CO₂.
- Снижение воздействия завода на окружающую среду.
- Минимальный ΔT и использование пара низкого давления в каландрии.
- Постоянный паротбор (отсутствие пиков потребления пара по сравнению со схемой периодических вакуум-аппаратов).
- Для ВАНД не требуется механических мешалок => нет потребности в электроэнергии.

на 9%

уменьшение
расхода пара

CO₂

уменьшение
выброса



PROCESS
TECHNOLOGIES

ENERGY | SUGAR

Истощение утфеля и качество

- Более тонкий слой утфеля над каландрией.
- Прогрессивное разделение аппарата для обеспечения поршневого потока утфеля без «коротких замыканий».
- Отличное перемешивание утфеля.
- Разбавление или плавление утфеля в ВАНД исключено.
- Компактность установки.
- Стабильный поток утфеля в центрифуги (отсутствие пиков по сравнению с вакуум-аппаратами).
- Равномерная гранулометрия (CV) кристаллов. Хорошо повторяемые гранулометрия, средняя апертура (MA) и коэффициент вариации (CV).

Функционирование

- Простота в эксплуатации (полностью автоматический).
- Оптимизация и постоянство настроек.
- Возможность подключения к Cail & Fletcher SMART Control™ для удалённого обучения работе специалистами Fives.
- Минимальный срок автоматической очистки и пропарки аппарата. Минимальное время простоя на очистку благодаря автоматической очистке и пропариванию аппарата.

Инвестиции

- Меньше оборудования (по сравнению со схемой периодических вакуум-аппаратов).
- Меньшая занимаемая площадь в здании для установки такого же объёма кристаллизации (требуется меньшее помещение).
- Требуется меньше контрольно-измерительных приборов (датчиков и регулирующих клапанов) с одним устройством CVP по сравнению с множеством вакуум-аппаратов.

Обслуживание

- Оптимизированная конструкция, исключая механическое обслуживание (без вращающихся частей).

Расчёты по некоторым проектам показали, что схема на CVP (ВАНД) расходует пара на 9 % меньше по сравнению со схемой на периодических вакуум-аппаратах.

Всё вышеупомянутое даст заводу сокращение выбросов CO₂ благодаря постоянному отбору пара, меньшему расходу пара (топлива) и возможности использовать CVP типа CCTD для 2-го продукта в качестве исходной позиции, но позже перевода его на 1-й продукт для производства всех видов белого сахара, а также сахара качества «Экстра» (отличная гранулометрия, разный размер кристаллов при необходимости).



Orkel



Недооценённый потенциал свекловичного жома

На сегодняшний день свекловичный жом перешёл из разряда побочных продуктов производства сахара в статью дополнительных доходов для сахарных заводов. Если раньше жом был довольно большой проблемой для производителей, то на данный момент – это востребованный продукт. Практически на всех заводах установлены жомосушки и грануляторы, отлажен процесс сбыта гранулированного жома. Но стоит учитывать, что этот процесс довольно дорогой и энергозатратный.

Существует альтернативное решение реализации свекловичного жома.

Норвежский компактор (пресс-обмотчик) ORKEL MP 2000 является мобильной комбинацией пресс-обмотчика. Он сжимает и прессует органические материалы в компактные цилиндрические рулоны с последующей упаковкой

в стрейч-плёнку. В таких рулонах любой материал уплотняется (примерно 1:3), что позволяет экономить место. А главное – при уплотнении и обёртывании в плёнку из материала выдавливается воздух (кислород). Это стабилизирует материал, практически останавливает гниение и аэробное брожение без потери качества на срок до трёх лет.

Однако самое главное преимущество такого способа консервирования жома в том, что инвестиции в этот компактный пресс-обмотчик будут в два-три раза меньше, чем создание линии грануляции, что позволит повысить рентабельность производства в целом.

А затраты на производство одного рулона прессованного жома весом 1100–1200 кг составляют по сегодняшним расценкам около 1 тыс. р. В эту сумму входят сто-

имость стрейч-плёнки, электроэнергии, зарплаты оператора и водителя погрузчика. Многофункциональность аппарата позволяет прессовать и упаковывать не только свекловичный жом, но и хвостовую часть клубней свёклы и переработанную свёклу размером до 5 см.

Прессованный свекловичный жом является отличным высокоэнергетическим питательным кормом для крупного рогатого скота. К сожалению, большинство руководителей животноводческих хозяйств пока скептически относятся к такому корму, опираясь на неудачный опыт использования свежего свекловичного жома. Однако надо понимать, что консервированный жом – это совсем другой продукт.

Во-первых, из-за высоких вкусовых качеств его с удовольствием съедают животные.

Как показывают результаты различных экспериментов, присутствие в рационе вкусного прессованного жома может увеличить поглощение сухого вещества корма, что приводит к увеличению надоя (по сведениям сельхозпроизводителей, до 20 %). Соответственно при повышении нормы кормления мясо-молочный скот быстрее набирает вес.

Во-вторых, органическое вещество, содержащееся в прессованном жоме, жвачными животными усваивается гораздо легче (до 87 %), чем овёс и луговое сено, и не уступает им по питательности.

В-третьих, прессованный жом может быть идеальным дополнением к диетическим дозам кукурузы. На практике отмечается, что у многих сельхозпроизводителей возникают проблемы с субклиническим ацидозом у молочных коров. Это часто связано с тем, что в дозе кукурузного силоса молочные коровы получают слишком много крахмала. Дополнение питательной дозы прессованным жомом стабилизирует ферментацию в рубце и снижает риск ацидоза.

В-четвёртых, прессованный жом, завернутый в плёнку, хранится



Компактор ORKEL серии MP 2000

до трёх лет, что позволяет его использовать круглый год.

В-пятых, рулоны с жомом можно перевозить на дальние расстояния без риска потери питательной ценности и качества.

Многие сахарные заводы входят в состав вертикальных агрохолдингов, имеющих собственные животноводческие комплексы. Заготовка такого корма для закры-

тия только своих потребностей помогает обеспечивать определённую долю сочных кормов, при этом освобождаются площади, занятые под кормовые культуры, для последующего их использования в севообороте под коммерческие культуры.

Описанный метод консервирования жома давно и успешно используется в странах западной Европы, позволяя получать хорошие показатели по увеличению надоя молока и привесов при откорме. Известно, что в странах Европы с высокой стоимостью энергоносителей, например в Бельгии, свекловичный жом не гранулируют вообще, а консервируют путём аналогичных технологий. Так же поступают в Белоруссии и Кыргызстане.

В нашей стране на данный момент работают два компактора ORKEL MP-2000. Один из них используется в подразделении агрохолдинга АО «Молвест», ООО «Ленино» (Воронежская область). Причём заготавливают жом, приобретённый со сторонних сахарных заводов. По словам главного зоотехника Ольги Ивановны Поляновой, консервиро-



Транспортировка жома



Компактор ORKEL серии DENS-X

ванный жом является отличным дополнением к рациону, стимулирующим большую молокоотдачу. «Был показательный случай, когда у нас не было возможности в течение недели включать в рацион консервированный жом, надоей существенно упали», — рассказывает Ольга Ивановна.

Вторая установка находится в Нижегородской области, в АО «Сергачский сахарный завод». Компактор начали использовать в прошлом году. Если в первое время испытывали некоторые трудности со сбытом, то сегодня, по словам директора завода Олега Сергеевича Трефилова, с реализацией консервированного жома проблем нет, уже есть постоянные клиенты. На заводе функционирует параллельная линия грануляции жома, и директор считает производство консервированного жома экономически более выгодным, основываясь на фактических показателях.

Несомненны и очевидны экономические выгоды применения машины ORKEL, о чём говорилось выше, в том числе для производителей такого ценного корма, как кукурузный зернокорнаж. Здесь компактор ORKEL просто незаменим. Неоспоримые его преимущества состоят в том, что в отличие от традиционной заготовки кукуру-

зы на зерно (а она включает в себя уборку кукурузоуборочным комбайном, сушку и складирование) в нашем случае используется кормоуборочный комбайн с жаткой для уборки початков кукурузы при гораздо раннем выезде на уборку — в период молочно-восковой спелости, а упаковка в рулоны происходит сразу же. При этом в весе продукта для продажи, полностью готового к кормлению животных, в отличие от сухого зерна, которое ещё надо дробить и перемалывать. Кроме того, исключаются дорогостоящая сушка зерна и влияние погоды.

Итак, каковы же преимущества кукурузного зернокорнажа в рулонах, полученного с применением компактора ORKEL?

- Урожай на три недели раньше
- Высокая питательность получаемого корма
- Увеличение валового веса заготовливаемого корма
- Отсутствие необходимости в сушилке
- Удобное хранение и транспортировка в рулонах

Делая выводы, стоит отметить технические характеристики компактора ORKEL MP 2000:

- машина приводится в действие электродвигателем или трак-

торным (дизельным) двигателем и имеет встроенную гидравлическую систему;

- для управления ORKEL MP 2000 нужен только один оператор;
- все потери при прессовании возвращаются в дозатор;
- в рабочее положение агрегат приводится за 15 минут и очень прост в использовании (все операции осуществляются автоматически);
- упаковка и пакетирование производятся стационарно, в любом удобном месте (на ферме, в поле или на площадке);
- размеры формируемого рулона (тюка) — 1,15×1,20 м;
- производительность — до 60 рулонов в час;
- позволяет прессовать до 28 видов материалов.

Перечисленные качества принесли установке ORKEL (Норвегия) широкую популярность.

Норвежское агропромышленное оборудование всегда отличалось высоким качеством.

Благодаря мобильности и универсальности оно находит применение во многих отраслях сельского хозяйства и промышленности.

Если сравнивать с аналогами, компактор ORKEL MP 2000 дольше прослужит вашему производству, поможет увеличить его эффективность и повысить маржинальность бизнеса.

Обращайтесь к нам, мы всегда готовы объяснить нашим клиентам все нюансы работы предлагаемого оборудования.

ООО «АгроЕвропа»
Официальный представитель
компании ORKEL в России

427793, УР, г. Можга,
ул. Фалалеева, 13
Тел.: 8-34139-4-40-37,
факс: 8-34139-3-41-07

E-mail: agroeuropa@yandex.ru

Дозревание сока второй сатурации

Ю.И. ЗЕЛЕПУКИН, канд. техн. наук, доцент кафедры технологии броидильных и сахаристых производств
(e-mail: yura.zelepukin.57@mail.ru)

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет инженерных технологий»

С.Ю. ЗЕЛЕПУКИН, инженер-технолог
ООО «Вестерос»

Введение

Производство сахара в России, по прогнозам, в сезоне 2021/22 г. достигнет около 5,40 млн т, т. е. заметен рост по сравнению с 2020/2021 г., когда было произведено 5,21 млн т с учётом сахара, выработанного из свекловичной мелассы, и сиропа, выведенного на хранение. Несмотря на резкий спад производства сахара за два последних сезона по сравнению с рекордными 7,77 млн т в сезоне 2019/20 г., Россия остаётся крупнейшим производителем свекловичного сахара в 2021/22 г. В её свеклосахарный комплекс входят около 4500 свеклосеющих хозяйств и 68 работающих в 2020 г. сахарных заводов.

Отечественная свеклосахарная отрасль в 2020 г., как и прежде, работала в условиях целенаправленной поддержки правительства. Инвестиции, направленные в обновление и модернизацию основных производственных фондов сахарных заводов, способствовали росту их мощностей и повышению эффективности выработки свекловичного сахара.

Общая загрязнённость свёклы в 2020 г. в среднем составила 6,5 % (в 2019 г. – 6,7 %). Сахаристость корнеплодов при приёмке равнялась 19,16 %, что на 1,15 % выше, чем в 2019 г. (18,01 %). Сахаристость выше среднеотраслевого показателя 19,16 % была достигнута (%): в Липецкой области – 20,85, Тамбовской – 20,71, Пензенской – 20,37, Воронежской – 19,98, Курской – 19,88, Белгородской – 19,76, Орловской области – 19,22. За календарный 2020 г. было

переработано 35,12 млн т свёклы, или на 11,24 млн т меньше уровня 2019 г. (46,36 млн т). Расход условного топлива в 2020 г. составил 3,92 %, в 2019 г. – 3,75 % к массе перерабатываемой свёклы. Лучшие показатели по расходу условного топлива – равные или ниже среднеотраслевого показателя 3,92 % достигнуты на 32 заводах. Отличные показатели по расходу условного топлива зафиксированы на Ромодановском и Заинском сахарных заводах – по 2,75 %, Успенском – 2,98 % и Колпнянском – 3,18 %.

Исходя из этих фактов, можно отметить, что на многих предприятиях отрасли имеется реальный резерв по дальнейшему сокращению расхода условного топлива на технологические нужды, что в настоящее время особенно актуально с учётом стоимости энерго-ресурсов и их возможного подорожания в перспективе.

Накипь в свеклосахарном производстве

На свеклосахарных заводах выпаривается большое количество воды, примерно равное количеству перерабатываемой свёклы. На это требуется значительное количество тепловой энергии, топлива. Экономия топлива может быть достигнута за счёт организации теплосилового хозяйства сахарных заводов, чёткого обслуживания оборудования, повышения его производительности. Одной из причин, приводящих к снижению производительности теплообменной аппаратуры, является

образование слоя отложений (накипи) на поверхности теплообмена. Формирование такого слоя накипи приводит к увеличению расхода топлива на технологические нужды. В данной статье авторы не рассматривают ряд других негативных явлений, связанных с влиянием кальциевых солей на выход сахара, мелассы и т. п., так как это требует дополнительного исследования и будет изложено в последующих материалах.

Решающее влияние на формирование накипи на свеклосахарных заводах оказывают кальциевые соли, которые имеют различное происхождение. Они формируются из органических кислот, образующихся при разложении коллоидов, из некоторых органических кислот и амидов, содержащихся в диффузионном соке, из органических кислот, полученных в результате разложения редуцирующих веществ (РВ) и на сатурациях из угольной кислоты.

Как было отмечено выше, соли кальция не только способствуют образованию накипи на поверхностях теплообмена, но и увеличивают выход мелассы, снижая тем самым выход сахара-песка. В связи с этим сегодня большое внимание уделяется осаждению и удалению кальциевых солей из соков при производстве сахара. Однако целесообразнее было бы предотвратить их образование.

Существенную помощь технологической службе завода в решении этой задачи оказало бы наличие в заводской сырьевой лаборатории современных линий по опреде-



лению качественных показателей сахарной свёклы. В настоящее время считается, что содержание ионов калия, натрия и альфа-аминного азота наряду с сахарозой и общей загрязнённостью являются важнейшими показателями, характеризующими технологическое качество сахарной свёклы [1]. Именно эти показатели определяют современные автоматизированные линии по оценке качества свёклы (Venema, Betalyser, Analyser, RE, LO и т. п.) [1]. Такие линии начинают активно устанавливаться на передовых отечественных сахарных заводах. Для полноценной оценки качества свёклы введено понятие щелочного коэффициента $K_{щ}$, представляющего собой отношение содержания суммы щелочных металлов к содержанию альфа-аминного азота. Величину $K_{щ}$ можно считать одним из важнейших критериев оценки качества свёклы. Дело в том, что содержание K^+ , Na^+ и альфа-аминного азота ($C-NH_2-N$) практически не изменяется в технологическом процессе сахарного производства. Это позволяет проводить оценку как сырья, так и получаемых из него продуктов. Также установлено, что между величиной рН сиропа и величиной $K_{щ}$ имеется определённая зависимость. Из этой зависимости следует, что во избежание падения величины рН сиропа ниже значения 8,6, при которых имеет место коррозия трубок выпарных аппаратов, величина $K_{щ}$ должна быть более 1,8. Если же величина $K_{щ}$ ниже 1,8, то при переработке такой свёклы в процессе очистки диффузионного сока следует добавлять соду или щелочь, чтобы повысить величину рН₂₀ сиропа [2].

Очень важно, чтобы величина рН₂₀ сока, поступающего на выпарную установку, была 9,2–9,5, т. е. близкой к оптимальной для II сатурации. Значительное падение величины рН сока может иметь место в случае переработки свёклы

с получением соков с низкой натуральной щёлочностью. Для поддержания величины рН сока на выпарной установке, при которой не происходила бы инверсия, технологи сахарных заводов вынуждены поддерживать величину рН сока II сатурации выше оптимальной, что связано с повышением солей кальция в соке II сатурации. Последнее нежелательно, так как это приводит к быстрому загоранию поверхности нагрева с вытекающими отсюда последствиями.

Более эффективным мероприятием в таких случаях является добавление (раздельное или совместное) соды и тринатрийфосфата к соку II сатурации. Этим достигается повышение рН₂₀ сока II сатурации и снижение солей кальция в нём.

Применение ионообменных смол для снижения солей кальция в соке

В сахарном производстве также могут применяться ионообменные смолы:

- для деионизации, т. е. удаления солей;
- обесцвечивания;
- умягчения сока, т. е. замены ионов Ca^{2+} на Na^+ ;
- замены сильных мелассообразователей Na^+ и K^+ на Mg^{2+} (способ Квентина).

Деионизация сока II сатурации при помощи ионообменных смол, пожалуй, самый эффективный способ увеличения выхода сахара. Например, при повышении чистоты сиропа с 92 до 96 % путём деионизации сока II сатурации выход сахара может быть увеличен примерно на 1 %. Однако деионизация сока при помощи ионитов связана с рядом трудноразрешимых задач: реализацией регенерационных оттоков, потреблением большого количества солей для регенерации, расхода большого количества ионообменных смол и т. д. Как видим, данный способ требует огромных затрат, которые

не окупаются за счёт дополнительно получаемого сахара. Именно этим и объясняется, что он не получил широкого распространения в настоящее время.

Обесцвечивание проводится при помощи анионообменных смол, удаляющих анионы. При применении анионообменных смол, так же как и активных углей, чистота обработанных продуктов практически не изменяется. Улучшение же качества продуктов в этом случае происходит за счёт снижения цветности и частично – солей кальция. Сказанное выше в равной мере относится как к ионообменным смолам, так и к водорастворимым анионитам.

Умягчение сока предусматривает замену ионов Ca^{+2} и Mg^{+2} на ионы Na^+ . С одной стороны, замена слабых мелассообразователей на сильные, естественно, вызовет некоторое увеличение содержания сахара в мелассе. С другой стороны, такая замена будет способствовать меньшему загоранию выпарной установки, меньшему пребыванию сока на выпарной установке, соответственно и меньшему термохимическому разложению сахарозы. Оба эти момента практически как бы компенсируют друг друга. Данный способ может привести к некоторому увеличению содержания сахара в мелассе, что, однако, не скажется на снижении выхода сахара, так как будет компенсировано за счёт меньшего термохимического разложения сахарозы [2].

Основное же назначение способа умягчения сока II сатурации заключается в обеспечении чёткой работы выпарной установки (как и завода в целом) без остановки на выварку.

Способ умягчения сока при помощи ионитов является довольно сложным, дорогостоящим. Эффективность его применения в значительной степени зависит от содержания солей кальция в соке II сатурации.

В последнее время всё более широкое распространение получает новое перспективное направление борьбы с накипеобразованием в выпарных аппаратах – применение химических реагентов (Polystabil VZ, Giltev-78, Synstabil, «Реонол 45», «Реонол 40», антيناкипин С-12, DEFOSCALE и т. д.), образующих с катионами Ca^{+2} и Mg^{+2} растворимые комплексные соединения, не выпадающие в осадок.

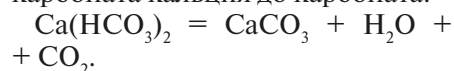
Проведение дозревания сока II сатурации

При всей приведённой выше информации в специальной литературе почему-то мало внимания уделяется такому способу умягчения сока II сатурации, как дозревание. Этот приём используют на сахарных заводах Польши, Чехии, Германии, Швеции и Венгрии при помощи специального оборудования – дозревателя.

Существует несколько гипотез, авторы которых пытаются объяснить процессы, происходящие при образовании накипи. Исходя из них, выпадение осадка на выпарной станции можно объяснить:

- во-первых, повышением концентрации всех примесей;
- во-вторых, повышением плотности раствора, вследствие чего растворимость большинства солей снижается;
- в-третьих, снижением температуры среды при переходе её к последним корпусам выпарки, что снижает растворимость большинства кальциевых солей;
- в-четвёртых, разложением на выпарке глиоксалевой и оксаминной кислот и аллантоина с образованием оксалата кальция [3].

Кроме этого, на выпадение осадка на поверхности теплообмена влияет также соблюдение оптимального режима на II сатурации, что может привести к разложению бикарбоната кальция до карбоната:



Авторами были проведены лабораторные исследования на заводском диффузионном соке с различной чистотой по выявлению рациональных режимов проведения дозревания сока II сатурации. Сок II сатурации получали в лабораторных условиях, используя диффузионный сок Ч = 86,6 % и осуществляя очистку по типовой схеме: прогрессивная предварительная дефекация (60 °С, 10 мин, 15 % CaO от общего расхода извести на очистку, общий расход составлял 100 % к массе несахаров диффузионного сока) с возвратом суспензии сока II сатурации; тёплая основная дефекация (60 °С, 20 мин, 60 % CaO от общего расхода извести на очистку); горячая основная дефекация (85 °С, 10 мин); I сатурация (рН 11,0–11,2); фильтрация; дополнительная дефекация (85 °С, 5 мин, 25 % CaO от общего расхода извести на очистку); II сатурация (рН 9,0–9,5) – схема № 2. Очистка диффузионного сока по схеме № 1 исключала проведение дополнительной дефекации перед II сатурацией [4].

Дополнительная дефекация перед II сатурацией положительно сказывается на снижении начальных величин содержания солей кальция на 10,5 % и цветности сока II сатурации на 15,2 % по сравнению со схемой без дополнительной дефекации. Результаты исследований приведены в табл. 1.

В схеме № 1 на II сатурации происходит образование карбоната кальция, причём из-за небольшого перепада по щёлочности, по всей

видимости, осадок имеет мелкую структуру. В процессе дозревания частицы такого осадка способны сокристаллизовываться, при этом происходит укрупнение частиц осадка. Однако процесс сокристаллизации сопровождается также частичной потерей карбонатом кальция противоионов, которыми являются красящие вещества и другие группы несахаров, т. е. эти несахара переходят в раствор. Подтверждением этого является повышение цветности при дозревании сока, полученного по схеме № 1.

В случае проведения дополнительной дефекации на II сатурацию поступает сок с избытком извести. В ходе сатурации образуется достаточно много осадка карбоната кальция. Можно предположить, что фракции осадка довольно неоднородны по размерам. При дозревании происходит растворение очень мелких кристаллов с повторной кристаллизацией карбоната кальция на более крупных частицах. Наличие в соке мицелл карбоната кальция, обладающих большой адсорбционной активностью, способствует интенсивной адсорбции на них красящих веществ, которые затем включаются в кристаллы карбоната кальция и выводятся из сока с осадком. Вследствие этого цветность сока снижается, что и подтверждается экспериментально (схема № 2).

Анализируя данные, полученные в ходе эксперимента, мы видим, что увеличение цветности сока, полученного по схеме № 2,

Таблица 1. Влияние дополнительной дефекации перед II сатурацией на качество сока при дозревании

Длительность дозревания, мин	Схема № 1		Схема № 2	
	Цветность, усл. ед. на 100 СВ	Соли кальция, % на 100 СВ	Цветность, усл. ед. на 100 СВ	Соли кальция, % на 100 СВ
0	34,3	0,732	29,1	0,655
10	35,1	0,697	24,3	0,678
20	37,4	0,705	27,0	0,681
30	39,1	0,702	29,4	0,690
40	45,8	0,706	30,4	0,693

заметно лишь после 20 минут дозревания, в то время как в соке, полученном по схеме № 1, она увеличивается в конечном итоге на 33,5 %. Наблюдается незначительное снижение концентрации солей кальция в процессе дозревания сока II сатурации, полученном по схеме № 1, примерно на 4 % и их увеличение в соке, полученном по схеме № 2, – на 6 %.

Для сравнения были проведены опыты с диффузионным соком хорошего качества: Ч = 88,2 %; содержание редуцирующих веществ 0,97 % на 100 СВ; натуральная щёлочность 0,015 % СаО.

Опытные данные, приведённые в табл. 2, свидетельствуют о снижении содержания солей кальция в процессе дозревания соков, полученных по схемам № 1 (Ч = 86,0 %) и № 2 (Ч = 88,8 %).

Прирост цветности сока, полученного по схеме № 1, за 40 минут составил 40,6 %, по схеме № 2 цветность практически не изменилась.

Таким образом, при переработке свёклы хорошего технологического качества с положительной натуральной щёлочностью дозревание сока II сатурации целесообразно. При этом содержание солей кальция снижается на 19 %; цветность сока, полученного по схеме № 2, практически не увеличивается, а после 40 минут дозревания становится на 43,5 % меньше, чем у сока, полученного по схеме № 1 без дополнительной дефекации.

Исследовался вопрос о выявлении влияния осадка сока II сатурации на эффективность проведения процесса дозревания. Нарастание цветности сока II сатурации при отделении осадка перед дозреванием составило около 50 %. В присутствии осадка нарастание цветности сока II сатурации при дозревании, полученного по схеме № 1, составляло обычно 27–36 %. По-видимому, отсутствие осадка приводит к тому, что при высокой температуре процесса дозревания

продукты распада ряда нес сахаров, а также сахарозы, не имея возможности адсорбироваться на частицах осадка карбоната кальция из-за почти полного его отсутствия, повышают в конечном итоге цветность раствора. Кроме того, часть из них, соединяясь с ионом кальция, дают растворимые соли, тем самым увеличивая их содержание в соке. Таким образом, с учётом изменения цветности и содержания солей кальция подтверждается целесообразность проведения дозревания сока в присутствии осадка.

Изучено также влияние температуры на изменение показателей сока при дозревании. При повышенной температуре дозревания цветность сока возрастает: по схеме № 1 (95 °С) – на 29,4 %, по схеме № 2 (85 °С) – на 10 % (табл. 3). Нарастание цветности можно объяснить негативным влиянием высокой температуры на сахарозу и нес сахара, продукты распада которых дают красящие вещества. Таким образом, повышенная температура дозревания (более 85 °С) нецелесообразна, поскольку приводит к ускорению реакций распада нес сахаров, что повышает цветность, а также к распаду сахарозы –

увеличиваются её неучтённые потери.

Были проведены эксперименты по ведению процесса дозревания при различной степени перемешивания. Исследовательские работы выполнены на диффузионном соке Ч = 87,1 %.

Интенсивность перемешивания оказывает определённое влияние на цветность и содержание солей кальция сока в процессе дозревания (табл. 4). Так, при дозревании сока без перемешивания наблюдается нарастание цветности. В данном случае снижается доступ нес сахаров, в частности красящих веществ, к адсорбционной поверхности осадка, так как в процессе адсорбции участвует в основном только верхний слой осадка, контактирующий с соком. За счёт разложения некоторого количества нес сахаров, а также сахарозы при высокой температуре происходит нарастание цветности и содержания солей кальция.

При умеренном перемешивании (частота 60 мин⁻¹) цветность сока в процессе дозревания почти не меняется. Содержание солей кальция через 30 минут также остаются почти на том же уровне. Более интенсивное перемешивание (600 мин⁻¹)

Таблица 2. Влияние дополнительной дефекации на дозревание сока

Длительность дозревания, мин	Схема № 1		Схема № 2	
	Цветность, усл. ед. на 100 СВ	Соли кальция, % на 100 СВ	Цветность, усл. ед. на 100 СВ	Соли кальция, % на 100 СВ
0	22,4	0,262	18,4	0,235
10	24,9	0,244	18,4	0,215
20	28,0	0,235	18,2	0,194
30	30,1	0,241	18,0	0,187
40	31,5	0,251	17,8	0,189

Таблица 3. Влияние температуры дозревания на качество очищенного сока

Длительность дозревания, мин	Схема № 1		Схема № 2	
	Цветность, усл. ед. на 100 СВ	Соли кальция, % на 100 СВ	Цветность, усл. ед. на 100 СВ	Соли кальция, % на 100 СВ
0	47,1	0,902	36,4	0,852
10	42,8	0,861	35,1	0,881
20	44,1	0,852	37,4	0,878
30	47,3	0,859	38,8	0,858
40	54,0	0,868	40,0	0,857

Таблица 4. Влияние интенсивности перемешивания сока в процессе дозревания на его качество

Длительность дозревания, мин	Частота 0 мин ⁻¹		Частота 60 мин ⁻¹		Частота 600 мин ⁻¹		Частота 1000 мин ⁻¹		Частота 1500 мин ⁻¹	
	Цветность, усл. ед. на 100 СВ	Соли кальция, % на 100 СВ	Цветность, усл. ед. на 100 СВ	Соли кальция, % на 100 СВ	Цветность, усл. ед. на 100 СВ	Соли кальция, % на 100 СВ	Цветность, усл. ед. на 100 СВ	Соли кальция, % на 100 СВ	Цветность, усл. ед. на 100 СВ	Соли кальция, % на 100 СВ
0	27,6	0,786	27,6	0,768	27,6	0,768	27,6	0,768	27,6	0,768
10	28,5	0,793	27,1	0,836	25,0	0,816	28,3	0,849	30,6	0,872
20	30,2	0,812	26,6	0,771	23,2	0,759	29,8	0,784	30,9	0,811
30	31,0	0,800	26,4	0,762	22,4	0,732	30,4	0,770	31,8	0,808

приводит к уменьшению цветности сока в процессе дозревания на 11 % по отношению к начальной цветности. Содержание солей кальция также снижается на 4 %. Таким образом, в данном случае возможность доступа к адсорбционной поверхности значительно лучше, чем в предыдущих опытах. Дальнейшее увеличение частоты вращения мешалки (до 1000, 1500 мин⁻¹) приводит к нарастанию цветности и содержания солей кальция в соке, которое можно объяснить механическим воздействием на структуру осадка. Происходит растворение мелких кристаллов карбоната кальция, что повышает содержание солей кальция в соке. При этом наблюдается и частичный переход красящих веществ в сок. Кроме того, при сильном перемешивании происходит интенсивное взаимодействие кислорода воздуха с обрабатываемым раствором, что также увеличивает нарастание цветности.

Выводы

Из полученных результатов осуществлённого авторами эксперимента можно сделать вывод, что при переработке свёклы пониженного технологического качества проведение дозревания сока II сатурации без дополнительных мероприятий нецелесообразно. В связи с этим были поставлены эксперименты по поиску вариантов проведения дозревания при переработке свёклы пониженного качества. Результаты исследова-

ния будут изложены в последующих статьях.

Эффективность процесса дозревания отмечается при переработке диффузионного сока нормального качества, чистотой не менее 88 %. Процесс дозревания сока II сатурации необходимо проводить без отделения осадка, при температуре 85–86 °С, в течение 25–30 мин при частоте вращения перемешивающего устройства 600 мин⁻¹, что соответствует числу Рейнольдса 55.

Список литературы

1. Методы оценки технологических качеств сахарной свёклы с использованием показателей содержания калия, натрия и альфа-аминного

азота, определённых в свёкле и продуктах её переработки / В.Н. Кухар, А.П. Чернявский, Л.И. Чернявская, Ю.А. Моканюк // Сахар. – № 1. – 2019. – С. 18–36.

2. Бугаенко, И.Ф. Анализ потерь сахара в сахарном производстве и пути их снижения / И.Ф. Бугаенко. – Курск : АП «Курск», 1994. – 128 с.

3. Накипеобразование в сахарном производстве (монография) / В.А. Голыбин, Ю.И. Зелепукин, В.А. Федорук, А.А. Ткачёв. – Воронеж : ВГУИТ, 2012. – 168 с.

4. Голыбин, В.А. О целесообразности выдержки сока II сатурации / В.А. Голыбин, Ю.И. Зелепукин // Сахарная промышленность. – 1985. – № 9. – С. 33–35.

Аннотация. В статье рассмотрены вопросы по снижению содержания солей кальция в соке II сатурации в процессе его дозревания. В итоге исследования дозревания сока II сатурации было определено влияние основных факторов (длительность, наличие осадка, температура, интенсивность перемешивания) на протекание этого процесса. Были найдены основные параметры, позволяющие существенно понизить содержание солей кальция в соке.

Основные рекомендации для промышленности по проведению дозревания сока II сатурации включают в себя следующее: длительность процесс должна составлять 25–30 мин при температуре 84–86 °С. Дозревание необходимо проводить до отделения от сока осадка, а интенсивность перемешивания должна поддерживать в аппарате турбулентный режим, при котором коэффициент Рейнольдса был бы не ниже 55.

Ключевые слова: соли кальция, дозревание, длительность, температура, интенсивность перемешивания.

Summary. The article discusses the issues of reducing the content of calcium salts in juice II saturation during the process of its maturation.

In the process of studying the ripening of the juice of the second saturation, the influence of the main factors (duration, presence of sediment, temperature, mixing intensity) on the conduct of this process was determined. The main parameters were found to significantly reduce the content of calcium salts in the juice.

The main recommendations for the industry for the maturation of juice II saturation include the following: the duration of the process should be 25–30 minutes at a temperature of 84–86 °С. Maturation must be carried out before the sediment is separated from the juice, and the mixing intensity must maintain a turbulent regime in the apparatus at which the Reynolds coefficient would be at least 55.

Keywords: calcium salts, ripening, duration, temperature, mixing intensity.

Теплотехнические и технологические аспекты совершенствования продуктового отделения свеклосахарного завода

К.О. ШТАНГЕЕВ, канд. техн. наук, доцент (e-mail: shko50@i.ua)

К.Д. СКОРИК, канд. техн. наук, профессор

Н.И. ШТАНГЕЕВА, д-р техн. наук, профессор

Институт последипломного образования Национального университета пищевых технологий (г. Киев)

Введение

Продуктовое отделение сахарного завода занимает особое место в технологическом процессе производства сахара. Здесь реализуются технико-экономические и качественные показатели производства. При этом продуктивное отделение является потребителем наибольшего количества пара на технологические нужды завода. Набор энергосберегающих мероприятий для него достаточно широк, причём их особенность заключается в том, что, имея теплотехнический характер, они тесно связаны с технологическими показателями – выходом и качеством сахара.

С продуктовым отделением связана основная часть вод I категории сахарного завода, что в значительной мере обуславливает потребление свежей воды из природных источников и сброс загрязнённых вод сахарного производства.

Цель работы

Авторы предлагают рассмотреть в общем порядке основные направления совершенствования работы продуктового отделения с последующим более детальным их исследованием.

Влияние концентрации сиропа и выхода сахара из утфеля

Наиболее весомый фактор экономии пара – повышение концентрации сиропа и клеровки (рис. 1). При повышении концентрации сиропа расход пара для уваривания утфеля I кристаллизации существенно уменьшается, увеличивая общий расход пара на продуктивное отделение. Но при повышении концентрации сиропа с клеровкой возникают проблемы увари-

вания утфеля без применения водяных или соковых подкачек для растворения «муки». Это приводит к тому, что расход пара на уваривание утфеля с ростом концентрации сиропа с клеровкой с определённой величины уже не снижается, а иногда может даже возрастать, т. е. имеет место некая предельная концентрация.

Величина такой предельной концентрации сиропа с клеровкой индивидуальна для каждого завода и зависит как от технических параметров – конструкции вакуум-аппаратов, уровня их автоматизации, так и от человеческого фактора – образования и квалификации аппаратчиков, их умения и заинтересованности

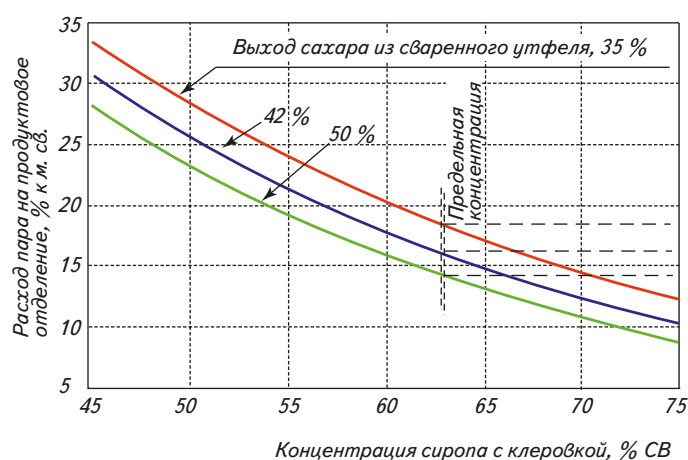


Рис. 1. Расход пара на потребители продуктового отделения (в % к м. св.) в зависимости от концентрации сиропа с клеровкой и выхода сахара из сваренного утфеля I кристаллизации

варить утфель из сиропов повышенной концентрации. В пределе она не может превышать концентрацию насыщенного сахарного раствора, так как возникает опасность кристаллизации сахарозы в сборниках или трубопроводах.

Для заводов, на которых установлены вакуум-аппараты с естественной циркуляцией утфеля, но процесс варки не автоматизирован на должном уровне, предельная концентрация сиропа находится в пределах 62–65 % СВ. Для сахарных заводов с более современной технической базой предельная концентрация сиропа может достигать 75–78 % СВ. При концентрации сиропа выше 68–70 % СВ возникают проблемы с его фильтрацией, что требует внедрения фильтров новейших типов и передовой технологии фильтрования, а также совершенствования техники и технологии уваривания и обработки утфелей. Всё это требует довольно значительных капиталовложений, но технологическая эффективность – увеличение выхода сахара и повышение его качества, а также экономия топливно-энергетических ресурсов обеспечивают окупаемость таких расходов.

Увеличение концентрации сиропа и клеровки с 55 до 65 % СВ уменьшает расход пара на технологические нужды порядка на 6,5 % к м. св. (см. рис. 1), что эквивалентно расходу топлива на производство электрической энергии или обжиг известняка. При достижении концентраций сиропа, близких к предельным, необходимо расширять энергосберегающие мероприятия, которые создают потенциал экономии пара. Одновременно нужно проводить компенсирующие мероприятия, что позволит повысить их эффективность за счёт полной реализации создаваемого ими потенциала экономии.

В продуктовом отделении значительный эффект по экономии ТЭР может быть получен также благодаря организационно-техническим мероприятиям по повышению выхода сахара из сваренного утфеля (рис. 2). В условиях отечественных сахарных заводов его величина составляет 33–52 % к массе сваренного утфеля. Причём, как следует из приведённого графика, повышение выхода сахара из сваренного утфеля с 35 до 50 % по теплотехнической эффективности эквивалентно увеличению концентрации сиропа на 6–7 % СВ.

Важно подчеркнуть, что мероприятия по повышению выхода сахара из сваренного утфеля одновременно уменьшают как содержание сахарозы в мелассе (см. рис. 2б), так и расход пара на уваривание утфелей в продуктовом отделении, т. е. они являются и технологическими, и теплотехническими.

Пункты 1 и 2 (см. рис. 2) рассмотрены выше и общеизвестны. Пункт 3 связан с организационно-тех-

ническими мероприятиями, автоматизацией производственных процессов и уровнем производственной дисциплины. Следует иметь в виду, что ввод в продуктовое отделение 1 т воды потребует в дальнейшем дополнительного расхода пара для её испарения в количестве не менее 1,1 т и соответствующего увеличения расхода охлаждающей воды на ВКУ. Упрощённо можно полагать, что эти параметры (п. 1–3) не влияют на выход сахара, т. е. не связаны с потерями в мелассе.

Однако остальные параметры (п. 4–8) имеют прямую взаимосвязь с технологическими и теплотехническими показателями. Особенно важны концентрация готового утфеля и доброкачественность (чистота) сиропа. Первый показатель больше влияет на теплотехнические показатели, а второй – на выход сахара.

В основе совершенствования технологических и теплотехнических процессов в продуктовом отделе-

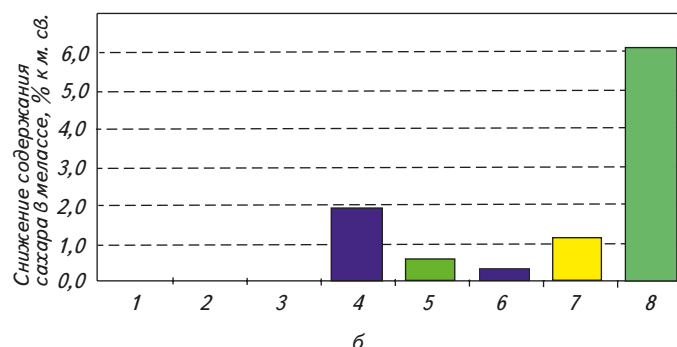
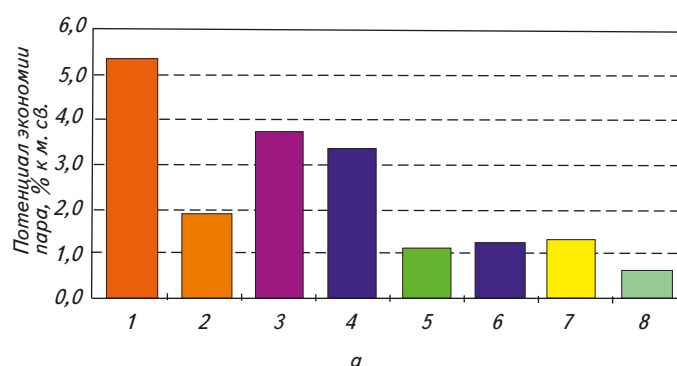


Рис. 2. Потенциал экономии расхода пара в продуктовом отделении (а) и уменьшение содержания сахарозы в мелассе (б): 1 – повышение концентрации сиропа (с 55 до 65 % СВ); 2 – повышение концентрации клеровки (с 55 до 65 % СВ); 3 – ликвидация водяных или соковых раскочек; 4 – повышение плотности сваренного утфеля I кристаллизации; 5 – уменьшение температуры варки утфеля; 6 – отвод пропарки вакуум-аппаратов; 7 – уменьшение расхода воды на пробелку сахара; 8 – повышение чистоты сиропа

нии лежит интенсификация процесса кристаллизации сахара за счёт механического или гидродинамического усиления циркуляции. При определённых условиях усиление циркуляции утфеля позволяет использовать греющий пар для уваривания утфелей более низкого потенциала, снижать соковые или водяные раскочки утфеля, улучшать кристаллоструктуру белого сахара и сокращать время варки [2, 3].

В продуктовом отделении имеются также значительные резервы по использованию вторичных источников теплоты – это теплота утфельного пара и теплота конденсатов. Поскольку утфельный пар имеет низкую температуру (55–60 °С), он пригоден лишь для нагрева продуктов с низкой начальной температурой. Наиболее широко он применяется для нагрева диффузионного сока при обеспечении низкой температуры откачки. Теплоту конденсата можно использовать для нагрева сиропа и оттоков в продуктовом отделении, а также для нагрева воздуха в сушке сахара.

Поскольку сироп и оттоки имеют высокую вязкость, применение для их нагрева в продуктовом отделении теплообменников с «маннесмановскими» теплообменными трубками (трубы Ø 30/33мм) неэффективно, более интенсивный теплообмен достигается в пластинчатых теплообменниках. Кроме того, учитывая значительную неравномерность потока (оттоков), следует практиковать рециркуляцию продукта.

Применение конденсатов в качестве теплоносителя в продуктовом отделении позволяет снизить расход пара на технологические нужды сахарного завода на 1,5–2 % к м. св. (эквивалентно уменьшению удельных расходов газа на 1,3–1,7 м³/т свёклы).

Вакуум-аппараты I кристаллизации являются потребителем наибольшего количества пара из выпарной установки. Наши сахарные заводы оснащены вакуум-аппаратами периодического действия с очень неравномерным потреблением пара, которое на протяжении цикла варки может изменяться в четырёх–пять раз. Это приводит к значительному возмущению работы всех корпусов выпарной установки и нарушениям в работе теплового хозяйства сахарного завода в целом. Включение в работу вакуум-аппаратов может спровоцировать подачу воды в сборник сока перед выпарной установкой с соответствующими перерасходами пара на сгущение сока.

Непрерывная варка утфеля

В связи с вышесказанным представляется перспективным использование вакуум-аппаратов непрерывного действия.

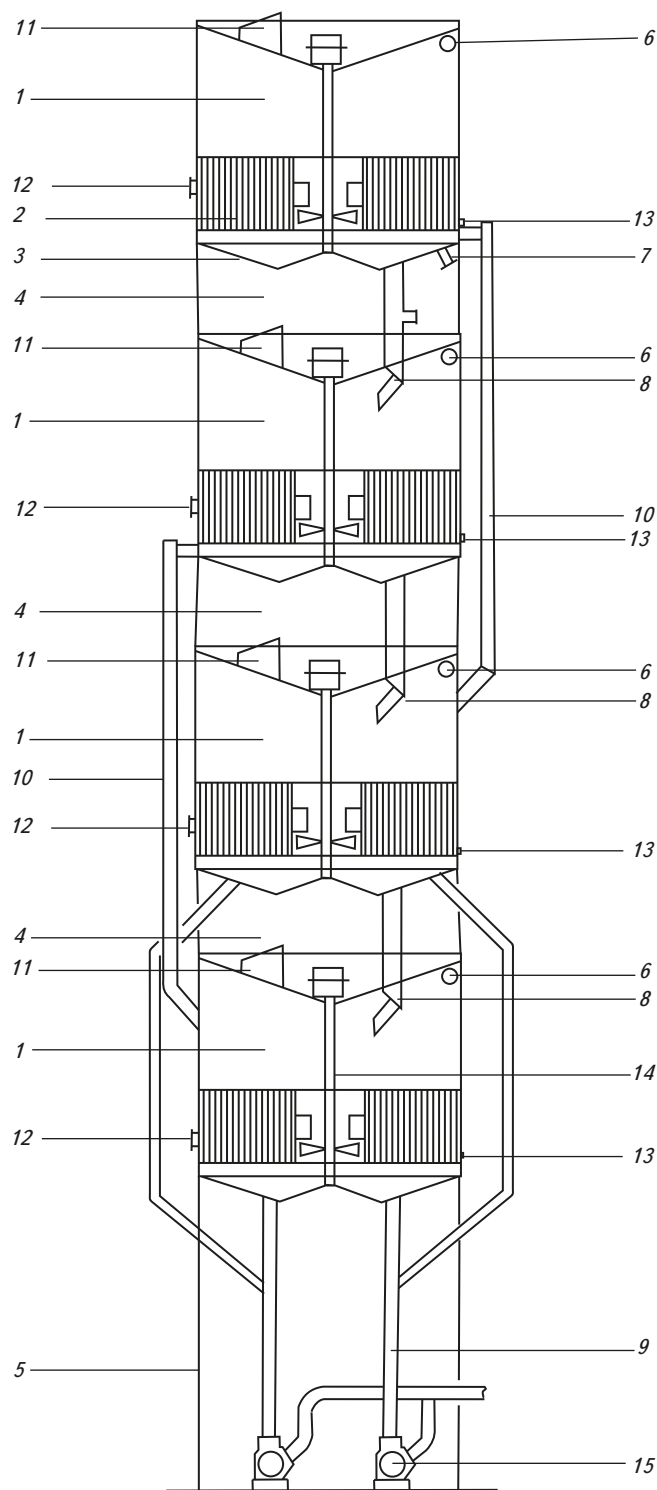


Рис. 3. Вакуум-аппарат непрерывного действия типа VKT: 1 – паровое пространство; 2 – тепловая камера; 3 – промежуточное днище; 4 – промежуточная секция; 5 – нижняя секция; 6 – подача сиропа; 7 – подача маточного утфеля; 8 – переток утфеля; 9 – спуск утфеля; 10 – байпас; 11 – выход утфельного пара; 12 – греющий пар; 13 – конденсат; 14 – циркуляторы; 15 – утфельные насосы

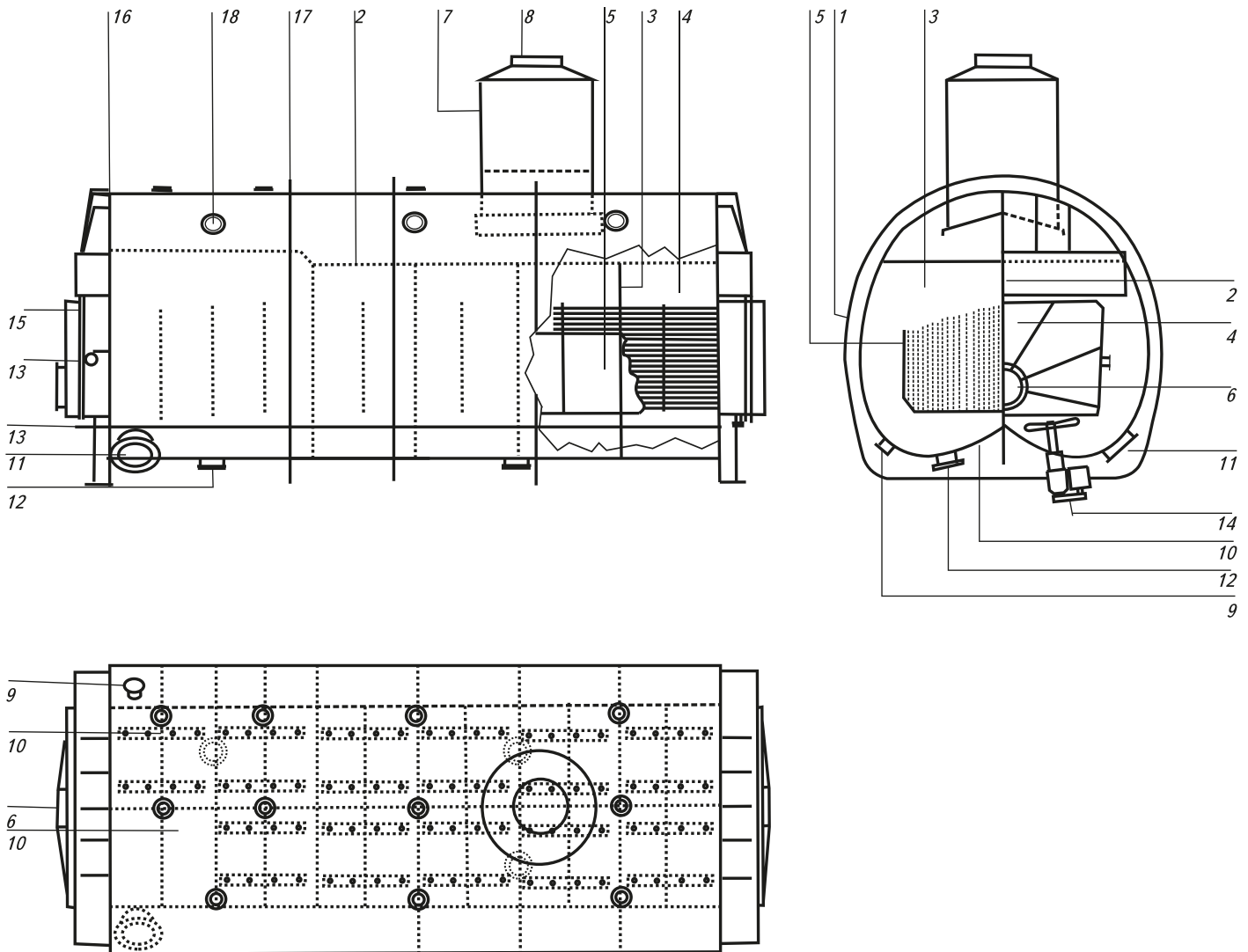


Рис. 4. Вакуум-аппарат непрерывного действия фирмы «Фив-Кай» (Франция): 1 – корпус; 2 – продольные перегородки; 3 – поперечные перегородки; 4 – пучок труб; 5 – щит; 6 – вход греющего пара; 7 – сепаратор вторичного (ульфельного) пара; 8 – выход ульфельного пара; 9 – подача маточного ульфеля; 10 – подкачка сиропом; 11 – выход ульфеля; 12 – конденсат; 13, 14 – циркуляторы; 15 – паровая камера; 16 – боковая стенка; 17 – рёбра жесткости; 18 – смотровые окна

Исследования в этой области проводились в Киевском технологическом институте пищевой промышленности (КТИПП, ныне НУПТ), Всесоюзном научно-исследовательском институте сахарной промышленности (ВНИИСП), Московском государственном университете пищевых производств (МТИПП) и других организациях. Вакуум-аппараты непрерывного действия различного типа находят достаточно широкое применение на ряде зарубежных сахарных заводов (рис. 3 и 4) [4], имеется опыт работы с ними на предприятиях в Лисках и Ольховатке

(Российская Федерация), планируется их внедрение ещё на некоторых заводах Беларуси и Российской Федерации.

Внедрение вакуум-аппаратов непрерывного действия позволяет стабилизировать работу всей тепловой схемы сахарного завода, а также ликвидировать негативное влияние рывков потребления пара в ТЭЦ.

Французской фирмой «Фив-Кай» выполнено сравнение эффективности вакуум-аппаратов непрерывного действия (ВАНД) и вакуум-аппаратов перио-

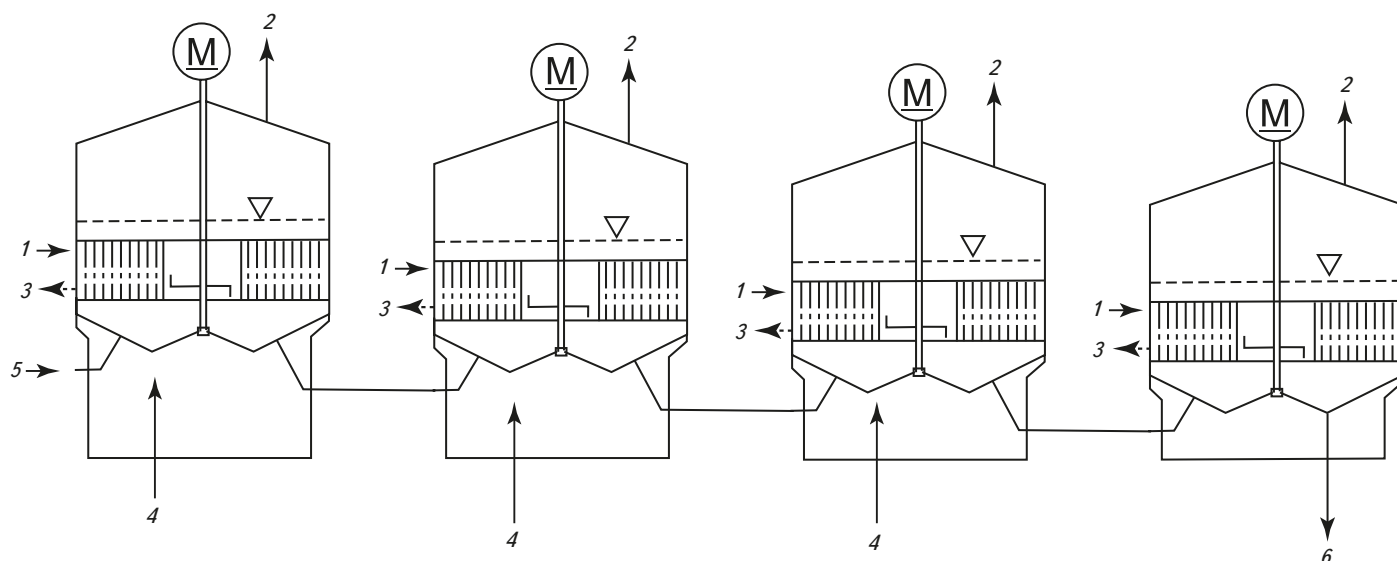


Рис. 5. Каскад вакуум-аппаратов периодического действия в качестве вакуум-аппарата непрерывного действия: 1 – греющий пар; 2 – утфельный пар; 3 – конденсат; 4 – подкачки; 5 – маточный утфель

дического действия (ВАПД) в условиях сахарного завода по переработке сахарного тростника производительностью 12 тыс. т/сутки. По рекламным данным фирмы итоги представлены в таблице.

Имеется также опыт организации процесса непрерывного уваривания утфеля (II и III продуктов) в каскаде вакуум-аппаратов периодического действия (рис. 5). Такой вариант реконструкции вполне возможен в существующих продуктовых отделениях сахарных заводов. Непрерывная варка и поддержание более низких уровней утфеля в вакуум-аппаратах обеспечивают улучшение теплотехнических показателей.

Дополнительная вакуумная кристаллизация

Дальнейшее уменьшение расхода пара на технологические нужды продуктового отделения возможно путём дополнительной вакуумной кристаллиза-

ции утфеля. Суть её заключается в использовании физической теплоты сваренного утфеля и теплоты кристаллизации сахара (рис. 6). При реализации этого процесса происходит кристаллизация как за счёт испарения части воды, так и за счёт эффективного охлаждения утфеля, прежде всего межкристалльного раствора. Благодаря этому достигается существенное повышение выхода сахара из сваренного утфеля I кристаллизации и уменьшение расхода греющего пара на процесс уваривания в целом по отделению.

В данном случае сваренный утфель поступает из вакуум-аппарата в вакуумную мешалку, в которой постепенно (по секциям) повышается разрежение и происходит охлаждение утфеля вследствие самоиспарения из него воды. Исследования, проведённые на Яготинском экспериментальном сахарном заводе, показали, что этот метод позволяет на 5–7 процентных пунктов увеличить выход кристаллов из сваренного утфеля и на 10–15 % снизить расход пара на уваривание утфеля первой кристаллизации.

Выводы

Таким образом, в продуктовом отделении сахарного завода имеются значительные резервы для повышения технологического уровня и теплотехнического совершенствования производства сахара. Ряд мероприятий уже получил широкое распространение в сахарной отрасли, но значительное количество разработок, которые ещё не внедрены, могут быть весьма перспективными в применении.

Сравнительная характеристика вакуум-аппаратов

Показатель	ВАНД	ВАПД	Разница, %
Масса оборудования, т	712	1 087	–34
Потребление электроэнергии, кВт·ч	8 172	8 574	–5
Расход пара, кг/т тростника	365	400	–9

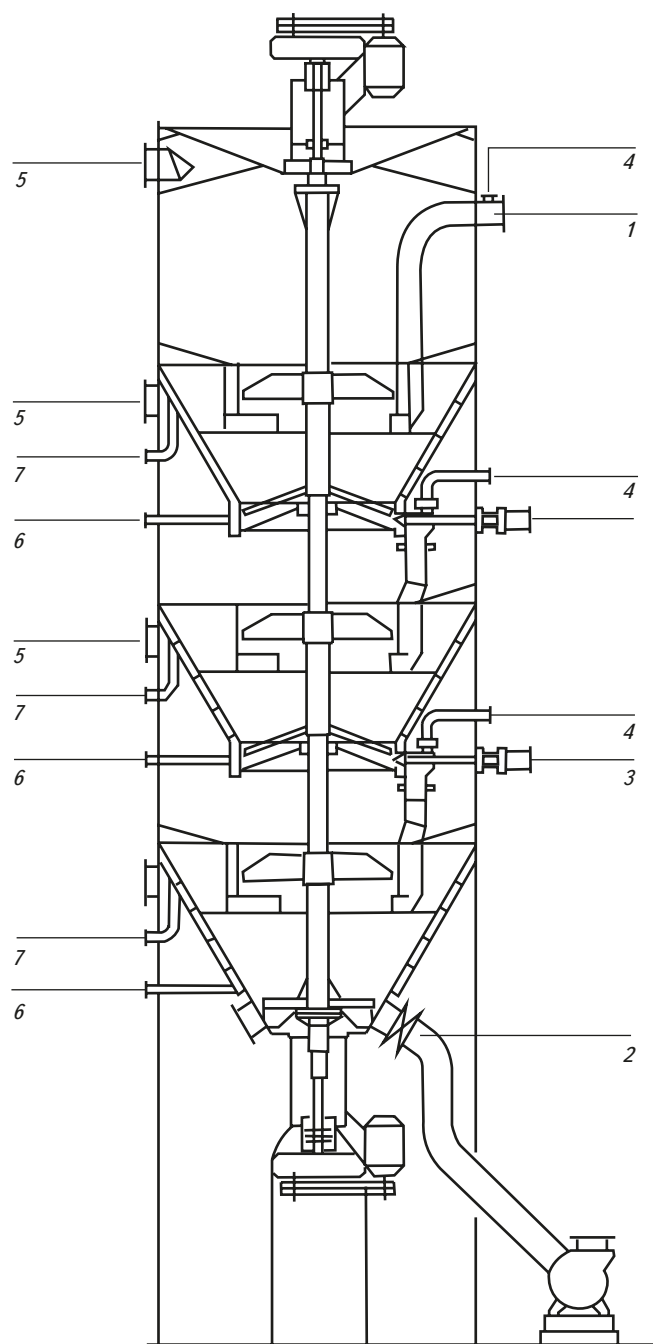


Рис. 6. Аппарат для дополнительной вакуумной кристаллизации типа МЕТ: 1 – подача утфеля с вакуум-аппаратов; 2 – выход обработанного утфеля; 3 – клапаны перепуска утфеля; 4 – подкачка сиропом или оттоками; 5 – выход пара самоиспарения; 6, 7 – подача и выход охлаждающей воды

В целом для технологических и теплотехнических аспектов продуктового отделения необходимы взвешенные решения в следующих направлениях:

- получение качественного высококонцентрированного сиропа;
- эффективные методы уваривания и обработки утфелей;
- проблемы непрерывной варки утфелей;
- новые технические решения по совершенствованию оборудования и схем продуктового отделения;
- влияние новых технических решений на баланс вод I категории.

Список литературы

1. Штангеев, К.О. Рационалізація теплового господарства цукрових заводів / К.О. Штангеев. – Київ : ПДО НУХТ, 2006. – 86 с.
2. Современные технологии и оборудование свеклосахарного производства. Ч. 2 / В.О. Штангеев, В.Т. Кобер, Л.Г. Белостоцкий [и др.]. – Киев : Цукор України, 2004. – 320 с.
3. Скорик, К.Д. Промислова кристалізація цукру : навч. посібник / К.Д. Скорик. – Київ : ТОВ «Сталь», 2004. – 202 с.
4. Van der Poel, P.W. Sugar Technology. Beet and Cane Sugar Manufacture / P.W. van der Poel, H. Schiweck, T. Schwartz. – Berlin : 1998. – 1097 p.

Аннотация. Рассмотрены основные аспекты работы продуктового отделения сахарного завода: влияние концентрации сиропа и клеровки, выхода сахара из сваренного утфеля на теплотехнические и технологические показатели. Кратко изложены основные направления совершенствования техники и технологии в отделении кристаллизации.

Ключевые слова: сахарное производство, продуктивное отделение, расход пара на технологические нужды, выход сахара.

Summary. The main aspects of operation in sugar house of a sugar factory are considered: influence of thick juice and sugar melt concentration, the yield of sugar from the boiled massecuite on the heat engineering and technological indices. The main directions are briefly presented of improving technique and technology in the crystallization department.

Keywords: sugar production, sugar house, steam consumption for technological needs, sugar yield.

Дорогие коллеги!

Оглядываясь на уходящий год, мы говорим о том, что он был действительно сложным не только из-за засух и наводнений, постигших различные свеклосеющие регионы нашей страны, но и в связи с тем, что сахарная отрасль в 2021 году оказалась «флагманом» сдерживания цен на потребительском рынке.

Нам удалось справиться с объективными и субъективными проблемами, сдержать данное Минсельхозу обещание отгрузить сахар в сетевые магазины по фиксированной цене и тем самым внести свой вклад в обеспечение стабильности отрасли и потребительского рынка в целом. Более того, несмотря на рост цен на металлы, комплектующие и энергоносители, мы смогли продолжить модернизацию сахарных заводов, входящих в группу.

И этот успех мы разделяем с Союзом сахаропроизводителей России и журналом «Сахар», с которыми вот уже 25 лет находимся в постоянном контакте.

Друзья, 25 лет – это хорошая цифра. Поздравляем с четвертьвековым юбилеем Союзроссахар и желаем достойно отметить следующий рубеж – 50-летие Союза.

С Новым годом и Рождеством всех читателей журнала «Сахар»! Добра, удачи, благополучия!

Вадим Ерыженский,
заместитель генерального директора
ООО «Продимекс»

Уважаемые партнёры!

От всей души поздравляем вас с наступающим Новым годом и Рождеством!

Желаем вам здоровья, счастья, благополучия, процветания в бизнесе и праздничного настроения!

Пусть 2022 год станет началом благоприятных перемен и успешных дел!

Мы ценим наши дружеские и деловые отношения и искренне надеемся на их успешное продолжение.

С пожеланиями всего наилучшего,
генеральный директор Фёдор Семёнов
и команда ООО «Вестерос»

Сердечно поздравляю коллег-сахарников!

Наша отрасль отныне имеет в своём «багаже» новую форму признательности – День сахарника!

Это целая армия селекционеров, свекловодов, агрономов и агротехников, переработчиков сахарной свёклы, машиностроителей! Каждый трудится на своём участке, а все вместе обеспечивают выпуск качественного продукта – свекловичного сахара. Ведь именно сахар не только придаёт пище сладкий вкус, но и участвует в строительстве клеток человеческого мозга, укрепляет силу мышц.

Титанический труд всех специалистов российской свеклосахарной отрасли позволяет нашей стране оставаться на передовых рубежах мира в отношении самообеспечения нашей страны социально значимыми продуктами питания.

Девизом моего поколения было и остаётся «никогда не сдаваться!» Желаю вам, дорогие коллеги, стойкости и упорства в достижении целей, непрерывного движения вперёд – к лучшей жизни, радости в каждом дне и поддержки близких!

С наступающим Новым годом! Берегите себя и близких!

Искренне ваша,
Майя Рейнгардовна Азрилевич,
инженер

Уважаемые участники Союза сахаропроизводителей России, дорогие друзья!

От всей души поздравляем вас с установлением вашего профессионального праздника – Дня сахарника. В этом году исполняется 25 лет вашему отраслевому Союзу, а в грядущем 2022 году мы вместе отпразднуем 220-летие российской сахарной промышленности.

Желаем вашему профессиональному сообществу процветания и успешной реализации амбициозных стратегических целей на благо России, на радость каждому трудовому коллективу сахарных заводов и на счастье каждого труженика-сахарника. Мы вместе создаём сладкое будущее нашей страны!

С искренним уважением,
холдинговая компания «Объединённые кондитеры», лидер кондитерского рынка России

Уважаемые коллеги!

Союзу сахаропроизводителей России – 25 лет, и важность данного события трудно переоценить, ведь сахарная отрасль является одним из приоритетных экономических направлений в стране. Стоит отметить ту невероятную скорость, с которой производство сахара в России увеличилось за последние годы.

От всего сердца хотим пожелать Союзу и дальше укреплять позиции на мировом рынке, продуктивности, слаженной работы, успехов и новых прорывных идей!

С прошедшим профессиональным праздником – Днём сахарника России – хотим поздравить тех, кто трудится в сахарной промышленности! Являясь одной из самых трудоёмких отраслей агропромышленного комплекса, она объединяет в себе труд сотен тысяч работников. Поэтому такому большому коллективу хочется пожелать в первую очередь здоровья, благополучия и творческих успехов!

Коллектив РУП «Опытная научная станция по сахарной свёкле», Республика Беларусь

Дорогие коллеги и друзья!

В канун Нового года хочу не только поздравить всех с праздником, но и отметить: в то время как российской свеклосахарной промышленности «всею» 220 лет, Союзу сахаропроизводителей России – уже 25 лет! И именно за последние четверть века российская сахарная промышленность добилась впечатляющих успехов!

Я надеюсь, что предприятие «ПромАсептика» внесло свою толчку в общее благородное дело обеспечения нашей страны сахаром, и благодарен Союзу сахаропроизводителей и его отраслевому журналу «Сахар» за предоставленную возможность влиться в большую сильную команду и реализовать нашу заветную мечту: «Производство и коммерция на благо науки».

Сердечно поздравляю вас с наступающим Годом Тиры и желаю вам непрерывности и стабильности в достижении успехов, а всем коллегам – счастья, здоровья и мирного неба!

*С уважением,
доктор технических наук В.А. Сотников*

Группа «Фив» и сахарное подразделение «Фив Кай» поздравляют коллег-сахарников с Новым 2022 годом и с 220-летием отечественной свеклосахарной промышленности! Здоровья, успехов и благополучия вам и вашим семьям!

В новом году желаем вам повысить показатели по выработке сахара, снизить расходы топлива и, конечно, увеличения доходов.

Группа «Фив» с её 210-летней историей в сахарной индустрии готова оказать вам всевозможную помощь в достижении намеченных целей. Пусть наши партнёрские отношения процветают и приносят успех.

Пользуясь случаем, поздравляем Союз сахаропроизводителей России с юбилеем – 25-летием со дня образования!

Успехов в ваших начинаниях и поддержке сахарной отрасли России.

*Игорь Маруда,
глава департамента сахара Fives Russia & CIS*

Совсем немного времени осталось до встречи 2022 года, в котором сахарники отметят 220-ю годовщину формирования свеклосахарной промышленности России. Хотелось пожелать всем сахарникам больших трудовых успехов в их нелёгком труде и безаварийной работы! Сахар был, есть и будет одним из самых востребованных продуктов питания. Пусть оплата этого нелёгкого труда на сахарных заводах радует сахаропроизводителей и всех, кто так или иначе связан со свеклосахарной промышленностью!

*Ю.И. Зеленикин, кандидат технических наук,
доцент кафедры технологии бродильных
и сахаристых производств
Воронежского государственного университета
инженерных технологий*

Ассоциация предприятий мукокой переработки зерна поздравляет журнал «Сахар» и Союз сахаропроизводителей России с 25-летием!

Желаем вашему журналу и отрасли процветания и успехов. Благодарим вас за профессионализм и сотрудничество!

*Олег Радин,
президент Ассоциации «Союзкрахмал»*

Уважаемые коллеги! Дорогие друзья!

От имени учёных Казахского научно-исследовательского института земледелия и растениеводства и себя лично сердечно поздравляю вас с наступающим 2022 Новым годом – годом 220-летия российской свеклосахарной отрасли!

Мы с вами на пороге уже третьего десятилетия XXI века и живём в бурное, динамичное, противоречивое время, но мы можем и должны сделать всё, чтобы наши страны успешно развивались, чтобы всё в нашей жизни менялось только к лучшему.

В преддверии праздника мы подводим итоги уходящего года, 25-ю с момента создания Союза сахаропроизводителей России, и строим планы на год следующий. В этом году результаты работы аграриев в странах ЕАЭС, несмотря на сложности, связанные с засухой, и пандемии, позволяют ставить перед собой самые высокие цели, так как сельское хозяйство является одним из основных драйверов роста экономики любой страны.

Агропромышленный комплекс Союза наших стран активно внедряет передовые технологии, его продукция конкурентоспособна как на внутреннем, так и на внешнем рынках. И в этом большая заслуга членов Союза сахаропроизводителей России!

От усилий и вклада каждого из нас зависит настоящее и будущее стран ЕАЭС, будущее наших детей. На протяжении многих лет идёт успешное развитие российско-казахстанских отношений в духе стратегического партнёрства и союзничества, хорошую отдачу приносит сотрудничество в торгово-экономической, научно-технической сферах, и всё это отвечает интересам двух стран, идёт в русле упрочения безопасности и стабильности на евразийском пространстве.

Только вместе мы решим задачи, которые стоят сегодня перед нашим обществом и странами. Наше единство – основа достижения любых самых высоких целей.

Уважаемые коллеги! Дорогие друзья!

Пусть грядущий год станет ещё более богатым и щедрым не только для свеклосахарной отрасли России, но и для каждого, кто связывает с ней свою жизнь. Желаю вам и вашим близким крепкого здоровья, счастья и успехов, исполнения самых заветных желаний в новом, 2022 году!

Желаю всем нам новых сил, идей, проектов и надёжных партнёров!

Прозвонитания, мира, вдохновения и благополучия!

С уважением,
председатель правления КазНИИ земледелия и растениеводства Ш.О.Бастаубаева

Поздравляю Союзроссахар и журнал «Сахар» с 25-летним юбилеем!

Ваш отраслевой Союз является одним из старейших отраслевых объединений России и за время существования смог создать условия для консолидации и укрепления не только индустрии сахара, но и всего рынка пищевых продуктов. Индустрия напитков высоко ценит профессиональный подход команды Союзроссахара в решении общепромышленных вопросов. Желаю Союзу не останавливаться на достигнутом и внедрять лучшие практики, которые будут способствовать развитию пищевой отрасли России! Поздравляю с наступающим Новым годом и желаю стабильного развития и открытия новых возможностей для роста!

Максим Новиков,
президент Союза производителей соков,
воды и напитков

Глубокоуважаемые коллеги!

Сердечно поздравляю вас и ваших близких с 25-летним юбилеем и наступающим Новым годом и благодарю за ваш самоотверженный труд в непростых для нашей отрасли условиях. Вы доносите новейшую информацию до пользователей, всегда внимательны и тактичны с авторами. Желаю дальнейшего процветания журналу «Сахар» и Союзу сахаропроизводителей России в юбилейный для отрасли год и признания такого тяжёлого труда для получения самого сладкого продукта!

Н.Л. Кульнева, доктор технических наук,
профессор кафедры бродильных
и сахаристых производств ВГУИТ

Союзроссахар – 25 лет на благо страны!

Уважаемые коллеги журнала «Сахар»
и Союза сахаропроизводителей России!

ОАО «Заинский сахар» поздравляет вас с 25-летием и благодарит вас прекрасный тандем за бесценный труд и вклад в свеклосахарную отрасль!

Мы знаем, что наши успехи достигаются в том числе благодаря компетентности, профессионализму, пониманию вашим коллективом первоочередных задач и проблем сахарников. А освещение их на страницах журнала, заседаниях «Клуба Технологов», вебинарах и других мероприятиях очень помогает нам в работе.

И в преддверии Нового 2022 года разрешите пожелать вам и всему вашему коллективу дальнейших достижений в работе, успехов во всех начинаниях, чётких целей и перспективных планов, неиссякаемых сил, финансовой стабильности, отменного здоровья, семейного счастья, душевного покоя и оптимизма!

Коллектив ОАО «Заинский сахар»

Уважаемые коллеги и партнёры!

Компания «Волохлинефть» от всей души поздравляет всех представителей сахарной индустрии с наступающим Новым годом и Рождеством!

2022 год – значимый для всех нас, год 220-летия свеклосахарной отрасли в России.

Примите слова искренней благодарности за эффективное сотрудничество и множество успешных реализованных проектов.

Мы высоко ценим 25-летний вклад Союза сахаропроизводителей и журнала «Сахар» в развитие свеклосахарной отрасли и её достижения на российском и международном рынках.

Пусть наступающий год принесёт вдохновение и радость побед, исполнит все желанья! Счастья, здоровья и активного долголетия вам и вашим близким!

А.С. Николайчук,

директор ООО «ВЛО «Волохлинефть»

Уважаемые коллеги!

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт сельскохозяйственной биотехнологии» поздравляет Союз сахаропроизводителей России и журнал «Сахар» с Новым годом! Сотрудники нашего института всегда готовы содействовать развитию сахарной промышленности нашей страны, проводя молекулярно-генетические исследования, которые помогают ускорять селекцию и создавать современные конкурентные отечественные гибриды сахарной свёклы. Мы всегда рады публиковать в журнале «Сахар» результаты своей научно-технической деятельности, получая возможность делать новые знания доступными для широкой заинтересованной аудитории! Пусть новый год будет наполнен радостью и счастьем и принесёт новые возможности для реализации совместных идей и проектов!

Директор ФГБНУ

«Всероссийский научно-исследовательский институт сельскохозяйственной биотехнологии»
(ФГБНУ ВНИИСБ), академик РАН
И.И. Карлов

Уважаемые Андрей Борисович и коллектив
Союза сахаропроизводителей России!

Уважаемые Ольга Альбертовна и коллектив
журнала «Сахар»!

Руководство и коллектив сахарного завода ОАО «Каинды-Кант» сердечно поздравляют вас со знаменательной датой – 25-летием со дня основания Союза сахаропроизводителей России, с такими знаковыми для отрасли событиями, как впервые отмечаемый в 2021 году в России День сахарника и грядущее 220-летие свеклосахарной отрасли в России!

На протяжении многих лет ваша крепкая и высокопрофессиональная команда помогает одной из важнейших отраслей в экономике стран ЕАЭС – сахарной промышленности – в решении профессиональных задач, объединяя сахаропроизводителей всех стран – участников ЕАЭС.

Ваш нелёгкий труд и вклад в сахарную отрасль бесценен!

Желаем вам крепкого коллективного иммунитета, дальнейшего успешного стабильного развития, реализации новых возможностей, поставленных целей и накопленного потенциала!

Руководство и коллектив
сахарного завода ОАО «Каинды-Кант»

Уважаемые сотрудники журнала «Сахар»!

Поздравляю вас с наступающим Новым годом!

Благодаря вам журнал живёт и информирует работников сахарных заводов, научно-исследовательских и учебных организаций об экономических достижениях, о современных мировых трендах, новых научно-технических разработках в свеклосахарной отрасли.

Уверена, что вы приложите все силы, знания и опыт для дальнейшего развития и процветания нашего журнала. Думаю, что имею право так сказать, поскольку все мои ученики читают, а некоторые и пишут научные статьи для журнала «Сахар».

Пусть в новом году в портфеле журнала окажется много актуальных и важных для отрасли материалов, а всем новым проектам редакции сопутствуют успех и радость от реализованных планов и замыслов!

Желаю вам достатка в доме, любви и мира в семье, крепкого здоровья, счастья и благополучия.

Пусть отличное настроение и душевный подъём сопровождают вас всегда!

С уважением,
Р.С. Решетова

проф. кафедры «Пищевая инженерия» Кубанского государственного технологического университета

Уважаемые коллеги!

Вот уже много лет ИКАР сотрудничает с Союзроссахаром и журналом «Сахар» по широкому спектру профессиональных вопросов АПК. Поддержка Союза сахаропроизводителей России при проведении важнейшего мероприятия ИКАР – аграрной конференции «Иде март» – стала доброй традицией.

ИКАР с Союзроссахаром связывают деловые и дружественные отношения, хотя и не всегда наши мнения по вопросам сахарной отрасли совпадают.

Поздравляем вас с 25-летием Союзроссахара, отмечаемым в 2021 году, и замечательной датой следующего года – 220-летием российской свеклосахарной отрасли!

В наступающем 2022 году желаем отрасли стабильности и процветания, а всем её представителям – здоровья, успехов и счастья!

Д.Н. Рывко,
директор Института конъюнктуры аграрного рынка

Компания FOSS поздравляет сотрудников Союза сахаропроизводителей России и коллектив отраслевого журнала «Сахар» с наступающим Новым годом и Рождеством!

Уже на протяжении многих лет нас связывают тёплые партнёрские отношения, вместе нам удаётся решать профессиональные задачи, отвечать запросам рынка на высоком уровне. Каждый уходящий год оставляет за собой реализованные проекты, новые сотрудничества и приятные моменты. Так пусть же в этот Новый год перед вами откроются новые возможности, покорятся новые вершины. Пусть в Новом году вашими постоянными спутниками будут удача и хорошее настроение, а радость от сбывшихся надежд и желаний никогда не покидает вас.

Команда FOSS Россия

Коллектив Российского научно-исследовательского института сахарной промышленности сердечно поздравляет Союз сахаропроизводителей России с юбилеем!

Союзроссахар был создан 25 лет назад для защиты интересов отечественных производителей сахара на внутреннем и международном рынках. Благодаря его плодотворной системной работе сахарная промышленность нашей страны достигла высоких результатов – Россия вошла в число мировых лидеров по производству свекловичного сахара.

Несомненно, успех деятельности Союзроссахара обусловлен мудростью и дальновидностью его руководителей, деловой компетентностью специалистов, личным вкладом его действующего руководителя Бодина Андрея Борисовича, – авторитетного организатора современного уровня, решающего сложнейшие задачи.

Желаем Союзроссахару в наступающем новом 2022 году дальнейшей плодотворной деятельности, достижения новых рубежей! Это год 220-летия зарождения свеклосахарной отрасли России, и приуроченный к этой дате профессиональный праздник День сахарника будет широко отмечаться отраслью в последнее воскресенье ноября!

С наступающим Новым годом, дорогие друзья! Здоровья, успехов, благополучия, удачи вам во всём, российские сахарники!

Коллектив РНИИСИ

Поздравляем сахаропроизводителей России с юбилейными датами!

Увеличение производства сахарной свёклы и рост эффективности её переработки позволили свеклосахарной отрасли России в преддверии её 220-летия стать по своей значимости одной из ведущих отраслей агропромышленного комплекса, оказывающей большое влияние на социально-экономическое развитие страны.

Последние годы отмечены значительными достижениями в производстве свекловичного сырья и выработке из него сахара, превышены показатели по самообеспеченности сахаром, установленные в Доктрине продовольственной безопасности России. Наша страна вошла в число мировых лидеров по производству свекловичного сахара и экспорту побочной продукции. Важнейшую роль в достижениях отрасли играет Союзроссахар. За четверть века своей деятельности Союз заслужил репутацию авторитетной организации, способной на высоком профессиональном уровне представлять интересы сахаропроизводителей, а отраслевой научный журнал «Сахар», ведущий своё начало с 1923 года, стал его официальным печатным органом.

Поздравляем всех участников Союза с юбилейной датой – 25-летием! От души желаем вам успехов в нашем общем по-настоящему созидательном деле – обеспечении страны социально значимым продуктом – сахаром! Пусть с каждым годом наша отрасль становится всё сильнее и конкурентоспособнее, мирный труд приносит удовлетворение, а свекловичные поля радуют богатым урожаем!

С наступающим Новым годом и Рождеством всех работников свеклосахарной отрасли! Доброго здоровья, долгих плодотворных лет, новых свершений, счастья и благополучия, развития и процветания вам и вашим близким!

Директор ФБНУ ВНИИСС и.и. А.А. Мазлумова
И.В. Анасов

Дорогие коллеги!

Поздравляю Союз сахаропроизводителей России с 25-летним юбилеем!

Крупнейшая международная компания PREMIER TECH SYSTEMS AND AUTOMATION (ранее CHRONOS) поздравляет вас с этой замечательной датой и надеется на плодотворное сотрудничество.

Мы прошли сложный и насыщенный путь. За эти дни словами стоит опыт длиной в десятки лет производства машин для фасовки сахара.

Давайте возьмём всё самое лучшее из пройденного и приумножим наши достижения вместе!

Желаю всем нам новых сил, идей, проектов и надёжных партнёров!

Процветания нам и вдохновения!

Всех благ в новом году и успешной работы!

Представительство в России и СНГ

ООО «ПроМет».

Генеральный директор

Валерий Ефремов

Компания «Техинсервис» сердечно поздравляет Союз сахаропроизводителей России и журнал «Сахар»!

Мы многое достигли общими усилиями, и многое ещё предстоит сделать.

Вы движетесь в авангарде российской свеклосахарной отрасли, которая вот уже многие годы является мировым лидером по объёмам производства свекловичного сахара!

Наш коллектив поздравляет Союзроссахар с 25-летием и верит, что все ваши планы обязательно воплотятся в жизнь в следующем году, когда свеклосахарная отрасль отметит своё 220-летие!

Мы благодарим вас за уже реализованные проекты, комфортные условия сотрудничества и позитивные моменты.

С наступающим Новым годом всех работников свеклосахарной отрасли России! Здоровья и благополучия, стабильности, процветания и покорения новых вершин!

УК «Техинсервис»

В приближающемся году желаем коллективу журнала «Сахар» и Союзу сахаропроизводителей России финансовой стабильности, семейного благополучия и уверенности в завтрашнем дне. Пусть все планы будут реализованы, а Новый год принесёт здоровье, бодрость, оптимизм и процветание всем работникам российской сахарной отрасли! Всего доброго и хорошего в Новом 2022 году!

ООО «Дефект»

Уважаемые коллеги!

Коллектив Мердевского колледжа сахарной промышленности от души поздравляет вас с 25-летием основания Союза сахаропроизводителей России и предстоящим 220-летием отечественной свеклосахарной отрасли.

Союз сахаропроизводителей России на протяжении многих лет является надёжным деловым партнёром нашего колледжа. Отраслевые форумы, международные конференции и технологические семинары Союзроссахара, постоянными участниками которых мы являемся, – это тот вид деятельности, который служит основой для установления профессиональных контактов между компаниями-сахаропроизводителями и выпускниками нашего колледжа. Вот уже почти 80 лет Мердевский колледж сахарной промышленности обеспечивает отрасль техническими специалистами, применяя современные методы дуального образования.

Искренняя заинтересованность правления Союзроссахара в формировании партнёрских взаимоотношений между предприятиями – членами Союза – залог успеха в развитии и поступательного движения вперёд всей российской свеклосахарной отрасли.

Мы благодарны Союзу за возможность узнавать о карьерных достижениях наших выпускников, публикации о которых есть и в новостном разделе сайта Союзроссахара, и на страницах отраслевого журнала «Сахар». Нам интересны размещаемые на сайте и в журнале новости, ведь Союз сахаропроизводителей России – это информационная площадка для передовых технологий и инженерных мыслей, экономических показателей и критериев качества. Мы всегда можем быть уверены в поддержке наших образовательных проектов Союзроссахаром и лично председателем правления Союзроссахара А.Б. Бодиныным.

Уважаемые коллеги! Разрешите пожелать вам и всем работникам свеклосахарной отрасли России производственного долголетия, расширения границ сотрудничества, финансовой независимости, стабильности и процветания. Свято храня традиции сахароваров, вы идёте в ногу со временем, а иногда и опережаете его.

С наступающим Новым годом всех работников свеклосахарной отрасли России! Пусть год 220-летия отрасли станет годом свершений и побед!

С уважением,
А.Н. Каширин,

директор ТОГБПОУ «Мердевский колледж сахарной промышленности»

Уважаемые участники редакционной коллегии журнала «Сахар», старейшего и авторитетнейшего отраслевого журнала нашей страны!

Я искренне поздравляю вас с Днём сахарника, который был установлен в этом году в знак уважения к труду и заслугам сообщества учёных, инженеров, технологов, бизнесменов, работников отраслевых профессиональных ассоциаций и простых тружеников сахарной отрасли, а также в знак признания стратегической важности для нашей страны дела, которым мы все занимаемся. В следующем году мы отпразднуем 220-летний юбилей со дня основания российской сахарной промышленности – дня внедрения ставшей золотой классикой технологии инженера Есипова. Пусть грядущий год ознаменуется настоящим научно-технологическим прорывом в отечественной сахарной индустрии, яркие события которого будут освещены уважаемым журналом «Сахар».

Алан Шердани, кандидат технических наук
Российский химико-технологический университет
им. Д.И. Менделеева

Уважаемые коллеги!

Поздравляем Союз сахаропроизводителей России с 25-летним юбилеем!

Мы искренне рады этому событию и гордимся быть в числе партнёров организации, внесшей такой значительный вклад в развитие российского агропромышленного комплекса в целом и свеклосахарной отрасли в частности.

Наше многолетнее деловое сотрудничество всегда конструктивно и взаимовыгодно, что является большой заслугой Союзроссахара и его отраслевого журнала «Сахар», и мы это ценим. Гибриды семян сахарной свёклы компании «МаридоХиллс-Хол» вносят свой вклад в развитие сахарной промышленности России, и поэтому мы говорим, что наряду с другими участниками отрасли мы кормим страну!

Пусть юбилейный год станет фундаментом для укрепления имиджа свеклосахарной отрасли России, новых продуктивных идей и неустанного движения вперед.

Желаем Союзу сахаропроизводителей России и журналу «Сахар» дальнейшего процветания и стабильности, блестящих перспектив, реализации творческих замыслов, самых смелых начинаний, а всем сотрудникам – крепкого здоровья, счастья, сил и успехов в работе!

С самыми добрыми пожеланиями и уважением,
компания «МаридоХиллс-Хол»

Компания «СоюзСемСвекла» от всей души поздравляет Союзроссахар и редакцию отраслевого журнала «Сахар» с юбилейными профессиональными датами – 25-летием основания Союза сахаропроизводителей России и 220-летием свеклосахарной отрасли, а также с наступающим Новым годом и Рождеством!

Хотим выразить благодарность за нелёгкий многолетний труд в направлении развития сахарного комплекса страны.

Мы рады возможности сотрудничать с такими надёжными партнёрами для достижения успешных результатов в развитии отечественного производства сахарной свёклы и сахара!

Пусть Новый 2022 год принесёт успех во всех начинаниях и удачу в реализации самых смелых проектов!

ООО «СоюзСемСвекла»

С наступающим Новым годом, наш любимый коллектив Союза сахаропроизводителей и журнала «САХАР»! Спасибо вам за профессиональное и творческое сопровождение на пути формирования нас как специалистов самой ёлкой в научном плане отрасли. Только в сотрудничестве дружной семьи сахарников кристаллизуются великоленные идеи и блестящие перспективы наших профессиональных побед. Взаимопонимание и взаимовыручка вот уже 25 лет позволяют нам добиваться успехов на благо нашего общего дела – обеспечения населения нашей страны качественными продуктами питания, в том числе таким важным социально значимым продуктом, как сахар!

Желаем вам, чтобы год уходящий забрал и унёс с собой все трудности и невзгоды, устранил все преграды на вашем пути. Пусть Новый год, год 220-летия отрасли, откроет перед вами двери к большому успеху и покорению любых целей. Обильно светлых идей и лёгких способов их реализации, достатка, благополучия, улыбок!

Всегда с вами,
коллектив сахарников МГУП

От лица компании ООО «НПМ «МАКРОМЕР» и.м. В.С. Лебедева» поздравляем коллег и партнёров, объединённых общим делом сахаропроизводства. В этом году мы все вместе отмечаем важную дату в нашей деловой сфере – 25 лет Союзу сахаропроизводителей, а в следующем более масштабную – 220 лет свеклосахарной промышленности. Мы искренне желаем гарантированного успеха, новых открытий в общем непростом деле и крепких партнёрских взаимоотношений в свеклосахарной отрасли. Всё это непременно реализуется и принесёт исключительно яркие эмоции с зарядом на 2022 год и светлое будущее!

Пусть все проблемы и угрозы, особенно для здоровья, обходят стороной, тем самым возвращая нашу коллективную работу в нормальный темп «без ограничений». Пусть уходящий год оставит только хорошие воспоминания, которые будут согревать всех нас в дальнейшем.

Желаем счастливого Нового 2022 года!

Коллектив ООО «НПМ «МАКРОМЕР»
и.м. В.С. Лебедева»

Дорогие коллеги, друзья!

Позвольте мне поздравить Союз сахаропроизводителей России с 25-летним юбилеем! За прошедшие четверть века свеклосахарная отрасль полностью изменилась, консолидировалась, повысилась её эффективность и конкурентоспособность, и во всём этом, конечно же, есть огромная заслуга отраслевого союза.

Нашей общей целью является благополучие нашей страны и доступность продукции АПК, в том числе свекловичного сахара, всем слоям населения. Компания «Щелково Агрохим» способствует реализации этой цели, создавая новые высокоэффективные отечественные гибриды семян сахарной свёклы. Гибриды, продуктивность которых сопоставима с европейскими показателями выхода сахара с гектара. Адаптивные свойства наших гибридов, устойчивость к патогенам и засухам чрезвычайно важны для прорыва нашей страны в части снижения импортозависимости от семян иностранной селекции, а также снижения себестоимости конечного продукта – сахара!

Мы также разрабатываем и создаём системы комплексной защиты сахарной свёклы, которые позволяют противостоять болезням сахарной свёклы и повышать качественные характеристики корнеплодов.

Прошедшие годы показали единство наших взглядов на концептуальные вопросы в сфере АПК! Хотел бы добавить, что 220-летие свеклосахарной отрасли, которое будет широко отмечаться в следующем году, – весьма солидная дата, и я надеюсь, что мы придём к ней с удовлетворением от результатов нашей совместной работы. Союзроссахар всегда может рассчитывать на поддержку компании «Щелково Агрохим»!

С наступающим Новым годом, дорогие друзья, пусть в каждом доме всего будет в достатке, и, поднимая бокалы с шампанским в новогоднюю ночь, мы с лёгким сердцем отпустим уходящий 2021 год и смело встретим наступающий 2022 год!

С уважением,
С.Д. Каракотов,

генеральный директор АО «Щелково Агрохим»,
академик РАН

Дорогие друзья!

Хочу поздравить со знаменательным событием – установлением Дня сахарника в последнее воскресенье ноября – всех участников производственной цепочки сахара, начиная с селекционеров и семеноводов, работников свекловичного поля до работников продуктового отделения сахарного завода!

Теперь и у нас появился свой профессиональный праздник, и это очень правильно, ведь в каждой крупице сахара на столах наших сограждан есть наш с вами труд!

Научная статья, будучи основана на многолетних исследованиях, вынашивается и вызревает в умах авторов годами, порой десятилетиями, и облечь её в красивую читаемую форму порой совсем непросто. Поэтому как член редакционного совета научного журнала «Сахар» хочу выразить отдельную признательность новаторскому коллективу журнала за его кропотливую и не всегда благодарную работу!

Поздравляю всех коллег, друзей, кого знаю и с кем не довелось повстречаться, с наступающими Новым годом и Рождеством!

Желаю всем активного долголетия, крепкого здоровья и личного счастья!

С уважением,

Е.А. Дворянкин,

член редакционного совета журнала «Сахар»,

доктор сельскохозяйственных наук

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский

институт сахарной свёклы и сахара

имени А.А. Мазлумова»

Дорогие друзья, коллеги, партнёры!

От лица коллектива ООО «БМА Руссланд» и от себя лично хочу поздравить вас с наступающим 2022 годом!

Пусть 2022 год принесёт интересные проекты, достаточные бюджеты, сверхприбыль и увеличение выработки при сокращении потерь на ваших предприятиях.

Желаем вам и вашим семьям благополучия, счастья, оптимизма и, что самое главное в текущих условиях, крепкого здоровья!

С Новым годом!

Генеральный директор
Дмитрий Владимирович Камин

Уважаемые коллеги, уважаемые родители!
Союз сахаропроизводителей России и журнал «Сахар» объявляют
КОНКУРС ДЕТСКОГО РИСУНКА на тему

«220 лет российской свеклосахарной отрасли»

Лучшие рисунки будут опубликованы в журнале «Сахар» №№ 5–12 (2022),
а победители получат ценные призы:

- 1 место: подарочный сертификат «Детский мир» на сумму 10 000 руб.
- 2 место: подарочный сертификат «Детский мир» на сумму 5 000 руб.
- 3 место: подарочный сертификат «Детский мир» на сумму 3 000 руб.

Все участники получают подарки



Рисунки просим присылать до **30 АПРЕЛЯ 2022 г.** на адрес редакции журнала «Сахар»:
121069, г. Москва, Скатертный пер., 8/1, стр. 1.

ВАЖНО:

на обороте рисунка должны быть указаны: ФИО и возраст ребёнка, название сахарного завода (если родственники работают на заводе), почтовый адрес и контакты представителя ребёнка (телефон, e-mail).

Отправляя рисунок на конкурс, законный представитель ребёнка соглашается с передачей редакции журнала «Сахар» прав на опубликование рисунка и/или использование его в других материалах журнала «Сахар», сайтов www.rossahar.ru и www.saharmag.com, а также на обработку персональных данных

Размер рисунка должен быть не менее 210x290 мм и не более 420x297 мм

Влияние на продуктивность сахарной свёклы примеси гербицида «Агритокс» (МЦПА) в растворе «Бетанала Эксперт ОФ», применённого на культуре в борьбе с сорняками

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

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

Введение

В качестве гербицидов против двудольных сорняков широкое применение нашли соли МЦПА (2М-4Х), такие как «Агритокс», «Гербитокс», «Дикопур» и др. Механизм действия этой группы гербицидов очень близок к гербицидам группы 2,4-Д [1, 6, 8].

Препараты МЦПА относятся к гербицидам с ауксиноподобной активностью. Поэтому ткани чувствительных к гербицидам растений при избыточном поступлении препарата, например «Агритокса», отличается высокая интенсивность деления меристематических клеток [8].

Физиологическое действие «Агритокса» на чувствительные растения проявляется в течение нескольких часов. Гербицид тормозит их рост и развитие. При сильном поражении молодых растений сахарной свёклы наблюдается отмирание листьев и корневых волосков на корнеплоде. Морфологические изменения являются следствием нарушения физиолого-биохимических процессов в растениях. Повреждения «Агритоксом» вызывают усиление интенсивности дыхания, нарушение водного обмена, ослабление поступления

питательных веществ, истощение запаса углеводов и увядание растения [7, 8].

Ранее показано, что гербициды гормоноподобного действия в малых дозах заметно тормозят нарастание массы растений и изреживают посев сахарной свёклы. Наличие примесей «Эстерона» или «Дикамбы» в растворе гербицидов группы бетаналов [3, 4] заметно увеличивает токсичность смеси для растений в зависимости от варьирования малых доз гормоноподобного гербицида.

Гербициды группы МЦПА применяют на посевах зерновых культур, льна, в посадках картофеля.

Цель исследования — изучить влияние остатков раствора «Агритокса» в баке опрыскивателя при внесении «Бетанала Эксперт ОФ» (БЭОФ) на продуктивность сахарной свёклы.

Задачи исследования:

— выявить влияние малых доз «Агритокса» на показатели формирования урожайности (массу и густоту стояния растений) и продуктивность сахарной свёклы в зависимости от фазы развития и погодных условий;

— установить влияние остатков раствора «Агритокса» в баке опры-

скивателя при внесении «Бетанала Эксперт ОФ» на продуктивность сахарной свёклы.

Методика проведения исследований

Исследования проводились на опытном поле ФГБНУ «ВНИИСС» в 2012–2019 гг. Объектом изучения служили растения сахарной свёклы в фазе семядолей — двух пар настоящих листьев и гербицид «Агритокс, ВК» (500 г/л МЦПА кислоты) в сублетальных и изреживающих посевах дозах. Расчёт сублетальных доз расхода испытуемых гербицидов осуществляли по ранее приведённой методике [2]. Опыты с «Агритоксом» на сахарной свёкле проводили в дозах 2,0; 3,0; 4,0; 6,0 и 8,0 % от нормы применения на озимой пшенице по каталогу. Норма расхода на озимой пшенице «Агритокса, ВК» — 1,5 л/га. Почва опытного участка — чернозём выщелоченный малогумусный среднемощный тяжелосуглинистый.

Схема опыта включала в себя: контроль с ручной прополкой; варианты с «Агритоксом» (ручная прополка); варианты с «Агритоксом» + БЭОФ, 1,3 л/га (остаточные и проросшие сорняки удаля-

лись вручную). Площадь делянки (27 м²) расщеплялась пополам, затем на одной половине вносили испытуемый гербицид, а на другой – испытуемый гербицид + БЭОФ, 1,3 л/га. Площадь расщеплённой делянки 13,5 м², учётной – 10,8 м². Повторность вариантов трёхкратная. Размещение делянок в опыте рендомизированное. В опытах проведено однократное внесение гербицидов на делянке ранцевым опрыскивателем, оборудованным штангой с 6 распылителями на 6 рядков сахарной свёклы.

Сахарная свёкла возделывалась в звене севооборота «чёрный пар – озимая пшеница – сахарная свёкла». Технология возделывания культур общепринятая для ЦЧР.

Влияние малых доз «Агритокса» на продуктивность сахарной свёклы

Наиболее сильные повреждения «Агритокс» оказывает при его сносе ветром (в случае применения, например, на зерновой культуре) на посев сахарной свёклы. В таких ситуациях сложно своевременно оценить состояние участков посева, подверженных воздействию препарата, и принять решение о дальнейшей судьбе растений свёклы. Необходимо время, чтобы определить глубину сноса гербицида в посев и степень его воздействия. Чаще всего часть растений погибает, несмотря на достаточно развитый листовой аппарат (см. рис.). При сносе ветром «Агритокса» на посев сахарной свёклы в сублетальной дозе поражённость растений корнеедом возрастала на 27 %.

Повреждения гербицидами сахарной свёклы с ярко выраженной симптоматикой могут оказывать влияние на микроорганизмы, которые развиваются непосредственно на корнях повреждённых растений, используя их выделения в качестве питательной среды,

в результате чего могут изменять активность ризоплана в области ризосферы – прикорневого слоя почвы (2–3 мм).

В опытах растворы «Агритокса» в малых дозах заметно тормозили рост сахарной свёклы вплоть до полной его остановки при высоких (из испытуемых) дозах препарата, из-за чего снижалась масса у повреждённых растений. Торможение роста с характерными признаками повреждения сопровождалось частичной гибелью наиболее слабых экземпляров, особенно в фазе семядолей. Изреженность посева возрастала при поражении культуры болезнями (корнеедом) и вредителями.

Выжившие организмы восстанавливали свои функции: активизировались рост и развитие, нарастала масса растений в изреженном посеве. Адаптационный процесс у повреждённых «Агритоксом» в фазе семядолей – 1-й пары настоящих листьев протекал быстрее, чем у повреждённых в фазе 2 пар настоящих листьев. В опытах при условии достаточной влаги в почве и периодических осадков в период вегетации не установлено заметного влияния «Агритокса» в дозе 2 % от нормы расхода на озимой пшенице на продуктивные показатели сахарной свёклы.

При воздействии более высоких доз гербицида, если густота стояния сахарной свёклы, повреждённой в раннем возрасте, сохраняется в пределах 70–80 тыс/га, посев формирует урожайность с потерями 12–20 % массы корнеплодов. В условиях сухой жаркой погоды с увеличением дозы гербицида резко возрастает выпад всходов (до 40 %). Изреженные посевы имеют низкую продуктивность и качество корнеплодов.

Менее изреживались посевы, повреждённые гербицидом в этих же дозах в возрасте 2 пар настоящих листьев. Тем не менее



Повреждение сахарной свёклы «Агритоксом» при сносе его ветром на посев культуры

в этом возрасте растения сахарной свёклы сильнее подвержены воздействию «Агритокса» из-за более ярко выраженных морфологических отклонений при формировании листового аппарата и корнеплода. При сращивании черешков и листьев уменьшалась площадь листового аппарата, что оказывало заметное влияние на снижение продуктивности фотосинтеза.

«Агритокс» деформировал корнеплод в дозах 4–8 % от нормы расхода по каталогу на озимой пшенице. Он вытягивался в длину, нарушалось формирование сосудистых пучков. Верхняя часть корнеплода сильнее выступала над поверхностью почвы, зеленела, что заметно влияло на качество сырья. В засушливые годы повреждения корнеплодов часто прогрессировали, растения сильнее выпадали, а продукция до 10–15 % была поражена сосудистыми болезнями и корневыми гнилями. Такие корнеплоды теряли товарное качество, плохо хранились и становились непригодными к переработке.

Подтверждением этому служат урожайные данные, полученные в полевом опыте при обработке растений «Агритоксом» (табл. 1). Показано, что в случае обработки наиболее высокими (из испытуемых) дозами гербицидов урожай-

ность сахарной свёклы, повреждённой в фазе 2 пар настоящих листьев, ниже, чем повреждённой в раннем возрасте.

На урожайность сахарной свёклы, повреждённой гербицидами, большое влияние оказывают погодные условия в период её адаптации к гербицидам (табл. 2). В условиях достаточной влаги в почве и периодически выпадающих осадков действие гербицидов значительно мягче в сравнении с их действием при недостатке влаги в почве и воздухе. Анализ результатов угнетения роста и развития культуры в вариантах с малыми дозами «Агритокса» показал, что по токсичности этот препарат в группе исследованных гербицидов гормоноподобного действия расположился в следующем порядке: «Эстерон» > «Агритокс» > «Дикамба». Наиболее яркие морфологические изменения у растений сахарной свёклы (изгибы и искривления листьев и черешков, сращивание листьев и прочие деформации) проявлялись под действием «Эстерона».

Влияние примеси «Агритокса» в растворе «Бетанала Эксперт ОФ» на продуктивность сахарной свёклы

В производственных условиях свекловоды практически не наблюдают непосредственного (в чистом виде) влияния на посевы следов токсичных гербицидов, оставшихся в баке опрыскивателя от предыдущих обработок других культур, так как они вносятся в баковой смеси вместе со свекловичными гербицидами. Более того, в полевых условиях растения сахарной свёклы часто подвергаются комбинированному действию нескольких свекловичных гербицидов. Это обычная практика борьбы с сорняками. При наличии в смеси нескольких компонентов наблюдают эффекты суммирования действия препаратов (аддитивность) и усиления действия одного гербицида другим (синергизм).

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

Вариант, % от нормы расхода на озимой пшенице по каталогу	Урожайность, т/га				
	2,0	3,0	4,0	6,0	8,0
Обработано в фазе семядолей – 1-й пары настоящих листьев					
1. Контроль (без гербицидов)	44,8				
2. «Агритокс» (МЦПА)	42,7	42,8	36,2	30,8	27,2
Обработано в фазе 2 пар настоящих листьев					
1. Контроль (без гербицидов)	44,8				
2. «Агритокс» (МЦПА)	40,4	38,3	34,6	27,0	24,4
НСР ₀₅	3,2				

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

Вариант, % от нормы расхода на озимой пшенице по каталогу	Урожайность, т/га	% к контролю	Сахаристость, %	% к контролю	Сбор сахара, т/га	% к контролю
В условиях недостатка влаги, 2014–2015 гг.						
1. Контроль (без гербицидов)	32,6	100,0	19,6	100,0	6,4	100,0
2. «Агритокс» (МЦПА), 3 %	29,4	90,2	19,2	98,0	5,6	87,5
3. «Агритокс» (МЦПА), 6 %	24,1	73,9	18,7	95,4	4,5	70,3
НСР ₀₅	2,9	–	0,4	–	–	–
В условиях достаточной влаги и периодических осадков, 2012–2013 гг.						
1. Контроль (без гербицидов)	58,2	100,0	16,2	100,0	9,4	100,0
2. «Агритокс» (МЦПА), 3 %	55,2	94,8	16,1	99,4	8,9	94,7
3. «Агритокс» (МЦПА), 6 %	50,5	86,8	15,7	96,9	7,9	84,0
НСР ₀₅	4,2	–	0,3	–	–	–

Синергисты – химические вещества, усиливающие активность других веществ. Они могут присутствовать в реакционной смеси в слабоактивных или неактивных концентрациях [5], т. е. синергизмом является, например, взаимодействие двух веществ, дающее при смешивании больший эффект, чем сумма эффектов каждого из них.

Так, гербициды группы бетаналов в нормированных для сахар-

ной свёклы дозах являются относительно безопасными, тогда как при взаимодействии в смеси с остатками в баке опрыскивателя токсичных для сахарной свёклы гербицидов образуют системы веществ, представляющих серьёзную угрозу гибели растений культуры и недобора урожая корнеплодов. Сущность явления заключается в усилении действия смеси на растения культуры по сравнению с активностью чистых препаратов.



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

Вариант, % от нормы расхода на озимой пшенице по каталогу	В контроле абсолютные показатели продуктивности сахарной свёклы, т/га; %; т/га					
	Без применения БЭОФ (на фоне ручной прополки)			С применением БЭОФ (на фоне ручной прополки)		
	Урожайность	Сахаристость	Сбор сахара	Урожайность	Сахаристость	Сбор сахара
1. Контроль с ручной прополкой	55,4	15,2	8,4	–	–	–
2. БЭОФ, 1,3 л/га (на фоне ручной прополки)	–	–	–	0,5	0,7	1,0
3. «Агритокс», 2 %	4,1	2,2	5,8	7,6	3,3	10,4
4. «Агритокс», 4 %	9,2	3,3	11,9	12,2	4,4	15,8
НСР ₀₅ , %	6,5	2,2	6,1	6,5	2,2	6,1

* Гербициды вносились в фазе семядолей – 1-й пары настоящих листьев

Например, под действием смеси БЭОФ, 1,3 л/га с остатками в баке опрыскивателя «Агритокса», не применяемого на сахарной свёкле, наблюдалось более сильное угнетение растений, возрастала доля необратимых повреждений, от которых они хуже восстанавливались. При этом уровень негативного действия остатков «Агритокса» в смеси с БЭОФ на продуктивность сахарной свёклы возрастал в 1,5 раза в сравнении с действием только инородных остатков в баке опрыскивателя после полной заправки ёмкости водой (табл. 3).

Заключение

«Агритокс» и многочисленные аналоговые препараты группы МЦПА широко используются в борьбе с сорняками на зерновых и технических культурах, вследствие чего возможен риск непреднамеренного повреждения ими растений сахарной свёклы. Представленные результаты исследований имеют практическое значение для специалистов свеклосахарного производства в области диагностирования повреждений гербицидами сахарной свёклы и оценки потери продукции в зависимости

от степени интоксикации растений, фазы развития культуры и погодных условий.

Список литературы

1. Альберт, Э. Избирательная токсичность / Э. Альберт. – М. : Мир, 1971. – 421 с.
2. Дворянкин, Е.А. Методология оценки повреждений сахарной свёклы токсичными гербицидами, применяемыми на других культурах / Е.А. Дворянкин // Сахар. – 2019. – № 12. – С. 32–35.

3. Дворянкин, Е.А. Реакция растений сахарной свёклы на остатки раствора гербицида «Дикамба» в баке опрыскивателя при внесении гербицида «Бетанал Эксперт ОФ» на посевах культуры / Е.А. Дворянкин // Сахар. – 2020. – № 12. – С. 38–41.

4. Дворянкин, Е.А. Фитотоксичность для сахарной свёклы остатков раствора гербицида «Эстерон» (2,4-Д, сложный эфир) в баке опрыскивателя при обработке посевов гербицидами группы бетаналов / Е.А. Дворянкин // Сахар. – 2020. – № 5. – С. 12–15.

5. Кузнецов, Вл. В. Физиология растений / Вл. В. Кузнецов, Г.А. Дмитриева. – М. : Высшая школа, 2006. – 742 с.

6. Куликова, Н.А. Гербициды и экологические аспекты их применения / Н.А. Куликова, Г.Ф. Лебедева. – М. : Книжный дом «Либроком», 2010. – 152 с.

7. Федтке, К. Биохимия и физиология действия гербицидов / К. Федтке. – М. : Агропромиздат, 1985. – 222 с.

8. Чкаников, Д.И. Гербицидное действие 2,4-Д и других галоидфеноксикислот / Д.И. Чкаников, М.С. Соколов. – М. : Наука, 1973. – 216 с.

Аннотация. Показано действие малых доз «Агритокса» на рост, развитие и продуктивность сахарной свёклы. «Агритокс» в сублетальных и изреживающих посевах дозах тормозит накопление массы и вызывает морфологические изменения при формировании листового аппарата и корневой системы. Продемонстрировано варьирование токсичности «Агритокса» для сахарной свёклы в зависимости от возраста растений и погодных условий. Наличие примеси «Агритокса» в растворе при внесении БЭОФ, 1,3 л/га увеличивает токсичность смеси для растений культуры. Приведены данные по снижению показателей продуктивности сахарной свёклы в зависимости от дозы примеси «Агритокса» в растворе.

Ключевые слова: сахарная свёкла, повреждение гербицидами, погодные условия, синергизм, продуктивность.

Summary. The effect of small doses of «Agritox» on sugar beet growth, development and productivity has been shown. «Agritox» in sublethal and reducing plant density doses inhibits mass accumulation and causes morphological changes during leaf apparatus and root system formation. «Agritox» toxicity for sugar beet has been shown to vary depending on plant age and weather conditions. Presence of «Agritox» residuals in a solution when applying BEOF (1.3 l/ha) increases the mixture toxicity for the crop plants. The data on reduction of sugar beet productivity rates indices depending on the dose of residues «Agritox» residuals in the solution are presented.

Keywords: sugar beet, damage by herbicides, weather conditions, synergism, productivity.

Изучение гена устойчивости к тяжёлым металлам (*MTP4*) у сахарной свёклы

Т.П. ФЕДУЛОВА, вед. научн. сотрудник, д-р биолог. наук (e-mail: biotechnologiya@mail.ru)

Т.Н. ДУВАНОВА, мл. научн. сотрудник

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

Введение

Тяжёлые металлы встречаются в окружающей среде, однако вследствие антропогенной деятельности произошло критическое увеличение концентраций повсеместно. Некоторые тяжёлые металлы, например Pb, Cd и Hg, не вовлечены в метаболизм растений и являются токсичными для них даже в низких концентрациях [1, 2]. Они угнетают процессы фотосинтеза, затрудняют минеральное и водное питание растительного организма. Однако растениям присущи адаптивные механизмы, сформировавшиеся в процессе эволюции. Благодаря механизмам устойчивости растения могут приспосабливаться и выживать в условиях загрязнения окружающей среды тяжёлыми металлами [3–5]. Основой большинства механизмов устойчивости растений к абиотическим стрессам и, в частности, к тяжёлым металлам, является синтез защитных белков, связанный с экспрессией определённых генов или групп генов. К настоящему времени у разных видов растений выделено и описано множество генов, кодирующих белки-транспортёры, которые обеспечивают экспорт ненужных ионов металла из клетки посредством белков-переносчиков, встроенных в плазматическую мембрану [6–8]. К ним относятся и белки-транспортёры MTP (Metal Tolerance Protein). Представители данного семейства способны переносить ионы двухвалентных металлов, таких как цинк, кадмий, кобальт, никель и марганец, из цитозоля в вакуоль. Встречается шесть трансмембранных доменов (TMD), два из которых (TMD II и TMD V) содержат высококонсервативные сигнальные последовательности, обеспечивающие селективность по металлу. Белки толерантности к металлам (MTP) действуют как антипортеры катионов двухвалентных металлов Me^{2+} , которые обеспечивают транспорт Me^{2+} из цитозоля за пределы клетки или в субклеточные компартменты. Транспортёры филогенетически распространены повсеместно, охватывая царства архей, эубактерий и эукариот [9–12].

Для селекции сахарной свёклы ценными являются растения, устойчивые к тяжёлым металлам. Устойчивость данной культуры к металлам обуславливается работой нескольких моногенов. В базе данных NCBI представлены 9 генов (*MTP1*, *MTP2*, *MTPC2*, $2 \times$ *MTP4*, *MTPC2*, *MTP10*, *MTP11*, *MTP.B*) у *Beta vulgaris* L., экспрессирующих белки, ответственные за устойчивость растений к тяжёлым металлам [13]. Гены представлены практически во всех хромосомах, что может свидетельствовать также об их компенсаторном действии. Сегодня для получения растений сельскохозяйственных культур с повышенным уровнем стрессоустойчивости используют не только полевой отбор, но и биотехнологические подходы. Клеточная селекция позволяет получать адаптированные формы растений методом отбора *in vitro* [14, 15].

Цель исследования

Цель данной работы заключалась в выявлении и изучении гена устойчивости к тяжёлым металлам *MTP4* у растений-регенерантов сахарной свёклы, отобранных на селективной среде с ионами кадмия.

Материалы и методы

В качестве материалов для исследования на устойчивость к тяжёлым металлам, в частности к Cd, служили растения-регенеранты (микрклоны) сахарной свёклы, полученные на селективной среде, содержащей ацетат кадмия ($Cd(CH_3COO)_2$) в различной концентрации. Для проведения экспериментов использовали зелёную массу. ДНК выделяли с использованием наборов для выделения геномной ДНК (ЗАО «Синтол»). Качество образцов ДНК оценивали электрофорезом в 1%-ном агарозном геле в $1 \times$ TBE-буфере, концентрацию определяли с использованием набора для анализа ДНК HS QubitR (ThermoFisherScientific, США). ПЦР-амплификацию осуществляли на приборе SimpliAmp (ThermoFisherScientific, США). Для визуализации использовали УФ-трансиллюминатор Vilber Lourmat (Франция).

Оптимальная температура для проведения реакции ПЦР подбиралась в соответствии с температурой отжига праймеров. Протокол постановки ПЦР:

«94,5 °C в течение 4 мин, далее 30 циклов со следующими условиями: 94,5 °C в течение 35 сек, отжиг праймеров – 35 сек, 72 °C в течение 45 сек с завершающей элонгацией при 72 °C в течение 4 мин».

В экспериментах использованы следующие специфические праймеры на ген устойчивости к тяжёлым металлам *MTP4*: MTP4A F/R и MTP4B F/R, разработанные в программе BLAST (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/tools/primer-blast/>):

MTP4A_F TGAACACGCCCAACCTCAAT
 MTP4A_R GGCCCTTACGAGGGCAATAG
 MTP4B_F GCACGAACGATCCTGTTTCC
 MTP4B_R GAGGTTGGGCGTGTCAACT

Секвенирование осуществляли методом Сэнгера на генетическом анализаторе Applied Biosystems 3500 (ООО «Евроген»).

Результаты исследований и их обсуждение

С использованием специфических праймеров MTP4A F/R и MTP4B F/R на выявление гена устойчивости к тяжёлым металлам *MTP4*, локализованного на 3-й хромосоме, был проведён классический ПЦР-анализ. В результате эксперимента у 8 образцов рас-

тений-регенерантов сахарной свёклы, которые ранее отобраны и идентифицированы как устойчивые генотипы, были выявлены ампликоны размером в 550 и 1000 п. н. соответственно, что полностью соответствует ожидаемым размерам (рис. 1 (а, б)).

Чувствительные генотипы, кроме образца под № 13, указанные ампликоны не содержали. Причина того, почему визуально структурно целый ген у № 13 не работает, может быть в наличии SNPs. Для выяснения данного утверждения ДНК-ампликоны, обнаруженные у образцов под № 2 и 13, полученные с праймером MTP4B, были просеквенированы (ООО «Евроген»).

Праймер MTP4B охватывает области 2, 3 и 4-го экзонов изучаемого гена, а также интроны между ними. Результаты прочтения нуклеотидных последовательностей 2-го и 3-го экзонов не дали ответа, так как обнаружили абсолютно идентичный паттерн как между собой, так и в сравнении с контрольным образцом (GenBank № HQ709091.1 NCBI) (рис. 2). Анализ проводили в программе Geneious Prime (<https://www.geneious.com/prime/>).

В интроне между 2-м и 3-м экзонами обнаружены две однонуклеотидные замены (G/T, T/A).

При выравнивании нуклеотидных последовательностей областей 4-го экзона гена *MTP4* у устойчивого генотипа 92 (№ 2) выявлено SNPs в позиции 135–137

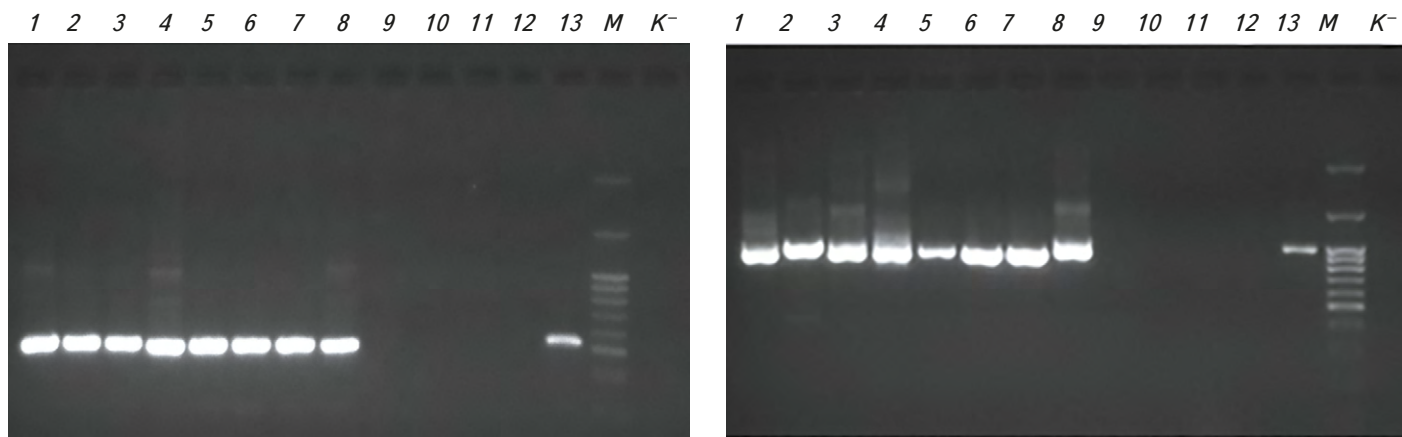


Рис. 1. Электрофореграмма разделения ПЦР-продуктов с использованием MTP4A F/R (а) и MTP4B F/R (б). Дорожки: 1–8 – устойчивые растения-регенеранты, 9–13 – чувствительные растения-регенеранты. М – маркер молекулярных масс ДНК GeneRuler™, 100–3000 п. н. (ThermoScientific, США). К- – отрицательный контроль (стерильная вода вместо ДНК)

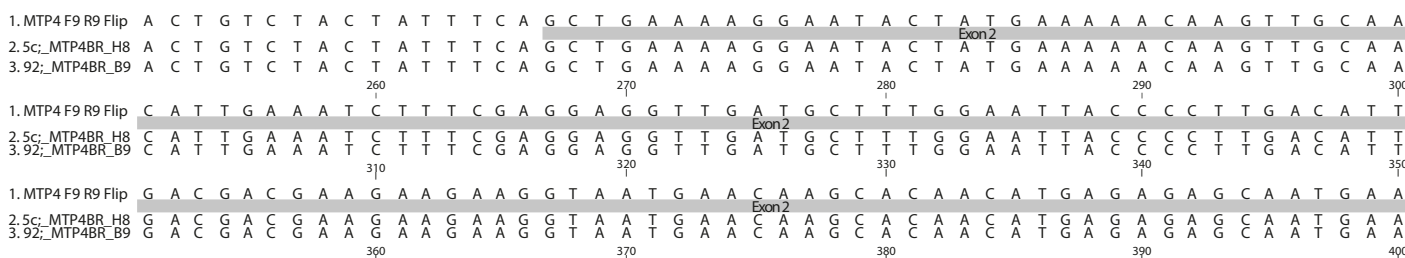


Рис. 2. Фрагмент выравнивания образцов № 2 (92) и № 13 (5с) по 2-му экзону



(А/Т, G/Т, С/А). Обнаружены также делеции в позициях 115, 123, 130 и 131 (рис. 3).

В ходе сравнительного анализа, проведённого в программе Geneious Prime, выявлен гипотетический вариант трансляции нуклеотидной последовательности 4-го экзона с идентифицированными нуклеотидными заменами. Так, удалось проанализировать, какие из них являются действительно значимыми (nonsynonymous) и изменяют аминокислотный состав кодируемых полипептидов, что подразумевает и возможное изменение функциональной активности кодируемого геном МТР4 белка (рис. 4).

Изменения аминокислотного состава по анализу 4-го экзона (Geneious Prime) приведены в таблице.

Цветом выделена разница в аминокислотной последовательности изученных генотипов.

Заключение

С использованием специфических праймеров МТР4А F/R и МТР4В F/R на выявление гена устойчивости к тяжёлым металлам МТР 4 был проведён классический ПЦР-анализ. Эксперимент позволил подтвердить достаточно высокую специфичность праймеров, так как они позволили разграничить устойчивые и чувствительные материалы. Секвенирование ДНК-фрагмента устойчивой формы растения-регенеранта выявило SNPs в 4-м экзоне (А/Т, G/Т, С/А). Здесь же обнаружены и делеции. 2-й и 3-й экзоны показали абсолютную идентичность между устойчивым и чувствительным генотипами. При помощи программы Geneious Prime у растения-регенеранта № 2 (92) показан гипотетический вариант

трансляции нуклеотидной последовательности полиморфных вариантов 4-го экзона.

Сочетание методов биотехнологии (культуры тканей) и молекулярной генетики даёт возможность отбирать устойчивый селекционный материал для создания гибридов сахарной свёклы и включать его в дальнейший селекционный процесс.

Список литературы

1. DalCorso, G. Regulatory networks of cadmium stress plants / G. DalCorso, S. Farinati, A. Furini // Plant Signal. Behav. – 2010. – № 5, 6. – P. 663–667.
2. Viehweger, K. How plants cope with heavy metals / K. Viehweger. – Bot Stud, 2014, 55:35. doi: 10.1186/1999-3110-55-35.
3. Репкина, Н. Влияние тяжёлых металлов на экспрессию генов у растений / Н. Репкина, В. Таланова, А. Титов // Труды Карельского научного центра Российской академии наук. – 2013. – № 3. – С. 31–45.
4. Time course analysis of gene regulation under cadmium stress in rice. Plant Soil / I. Ogawa, H. Nakanishi, S. Mori, N.K. Nishizawa. – 2009. – № 325. – P. 97–108.
5. State-of-art of metallothioneins at the beginning of the 21st century / M. Capdevila, R. Bofill, O. Palacios, S. Atrian // Coordin. Chem. Rev. – 2012. – № 256. – P. 46–62.
6. Pal, R. Phytochelatins: Peptides involved in heavy metal detoxification / R. Pal, J. Rai // Appl. Biochem. Biotechnol. – 2010. – № 160. – P. 945–963.
7. Waters, B. Moving micronutrients from the soil to the seeds: genes and physiological processes from a biofortification perspective / B. Waters, P. Sankaran // Plant Sci. – 2011. – № 180. – P. 562–574.
8. Khan, M. Moving toward a precise nutrition: preferential loading of seeds with essential nutrients over nonessential

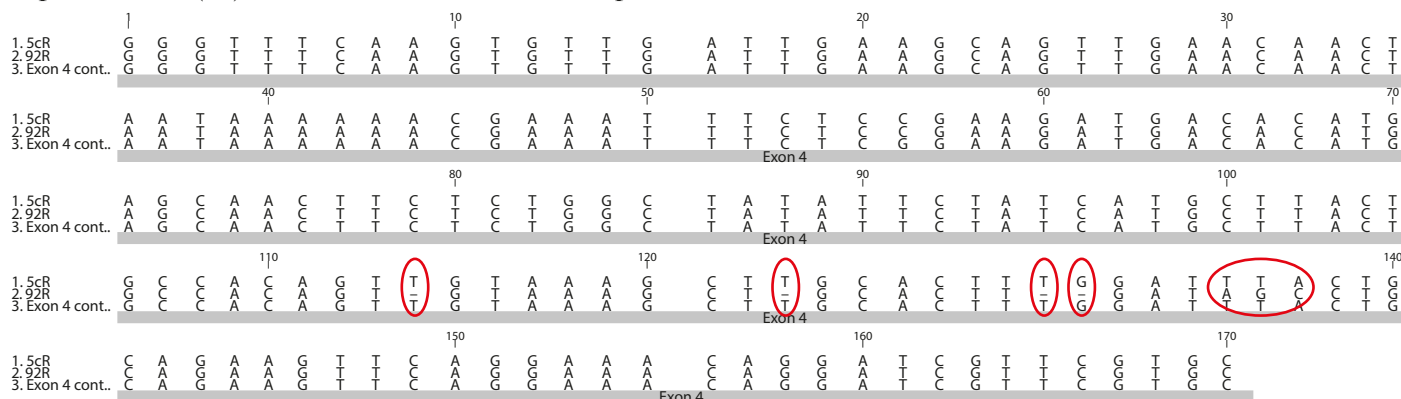


Рис. 3. Локализация делеций и нуклеотидных замен в 4-м экзоне № 2 (92) и № 13 (5c)

Сравнение аминокислотного состава

Генотип	Аминокислотная последовательность
HQ709091.1 (NCBI)	Gln-Leu-Leu-Trp-Leu-Tyr-Ser-Ile-Met-Leu-Thr-Ala-Thr-Val-Val-Lys-Leu-Ala-Leu-Trp-Ile-Tyr-Cys-Arg-Ser-Ser-Gly-Asn-Arg-Ile-Val-Arg
№ 2 (92) (устойчивый генотип)	Gln-Leu-Leu-Trp-Leu-Tyr-Ser-Ile-Met-Leu-Thr-Ala-Thr-Val-Ser-Cys-Thr-Pro-Ala-Glu-Val-Gln-Glu-Thr-Gly-Ser-Phe-Val
№ 13 (5c) (чувствительный генотип)	Gln-Leu-Leu-Trp-Leu-Tyr-Ser-Ile-Met-Leu-Thr-Ala-Thr-Val-Val-Lys-Leu-Ala-Leu-Trp-Ile-Tyr-Cys-Arg-Ser-Ser-Gly-Asn-Arg-Ile-Val-Arg



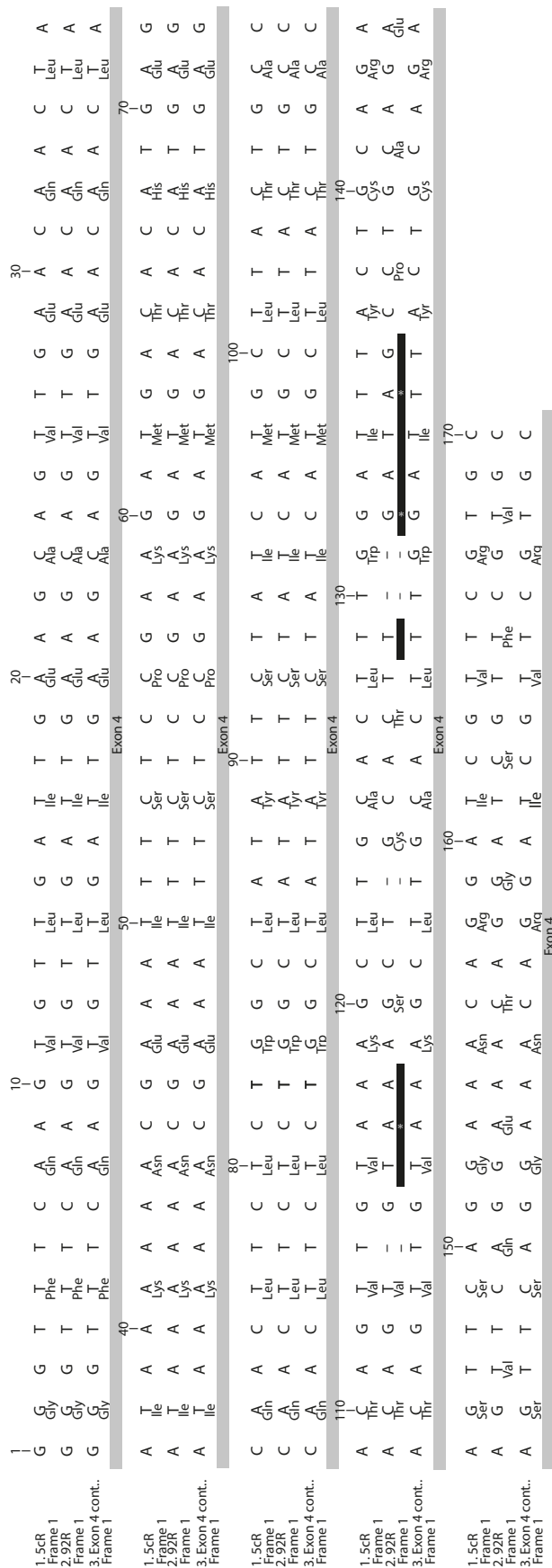


Рис. 4. Дедуктивные аминокислотные последовательности, кодируемые полиморфными вариантами 4-го экзона гена МТР4

toxic elements / M. Khan, N. Castro-Guerrero, D. Mendoza-Cozatl // Plant Sci. – 2014. – № 5:51. doi: 10.3389/fpls.2014.00051.

9. A role for the AtMTP11 gene of Arabidopsis in manganese transport and tolerance / E. Delhaize, D. Gruber, K. Pittman [et al.] // Plant J. – 2007. – № 51 (2). – P. 198–210. doi:10.1111/j.1365- 313X.2007.03138.x

10. Gustin, J.L. Structure and evolution of the plant cation diffusion facilitator family of ion transporters / J.L. Gustin, M.J. Zanits, D.E. Salt // BMC Evol Biol. – 2011. – № 1. – P. 76.

11. Gallego, S. Unravelling cadmium toxicity and tolerance in plants: Insight into regulatory mechanisms / S. Gallego, L. Pena, R. Barcia [et al.] // Environ. Exp. Bot. – 2012. – № 83. – P. 33–46.

12. Roles of plant metal tolerance proteins (MTP) in metal storage and potential use in biofortification strategies / F. Ricachenevsky, P. Menguer, R. Sperotto [et al.] // Front Plant Sci. – 2013. – № 4:144. doi: 10.3389/fpls.2013.00144.

13. Characterization of two genes encoding metal tolerance proteins from Beta vulgaris subspecies maritima that confers manganese tolerance in yeast / I. Erbasol, O. Bozdog, A. Koc [et al.] // BioMetals. – 2013. – № 26 (5). – P. 795–804. doi:10.1007/s10534-013-9658-7.

14. Знаменская, В.В. Микроклонирование *in vitro* как метод поддержания и размножения линий сахарной свёклы / В.В. Знаменская // Энциклопедия рода Beta: биология, генетика и селекция свёклы. – Новосибирск, 2010. – С. 420–437.

15. Raia, M. Developing stress tolerant plants through *in vitro* selection – An overview of the recent progress / M. Raia, R. Kaliala, R. Singha [et al.] // Environmental and Experimental Botany. – 2011. – № 71. – P. 89–98.

Аннотация. Исследован ген МТР4 (Metal tolerance protein 4), контролирующей устойчивость растений сахарной свёклы к тяжёлым металлам. Для проведения ПЦР использованы две пары праймеров: МТР4А F/R и МТР4В F/R. Праймеры являются специфичными к области, охватывающей 2, 3 и 4-й экзоны гена МТР4 и интроны между ними. У образцов, устойчивых к воздействию тяжёлых металлов, в частности кадмия, в гене МТР4 обнаружены нуклеотидные замены в 4-м экзоне. Использование инструмента Geneious Prime для анализа секвенированных последовательностей гена МТР4, возможно, позволит отбирать устойчивые формы в культуре *in vitro* с целью их дальнейшего вовлечения в селекционную схему.

Ключевые слова: сахарная свёкла, МТР-гены, генетический полиморфизм, ПЦР-анализ, молекулярно-генетические маркеры, селекция, ДНК.

Summary. MTP4 (Metal tolerance protein 4) gene controlling resistance of sugar beet plants to heavy metals has been investigated. Specific PCR primers MTP4A F/R and MTP4B F/R covering the 2nd, 3rd and 4th exons and introns between them of the MTP4 gene have been used. Cd resistant samples showed a nucleotide changes in the 4th exon. Using of Geneious Prime software as a tool for MTP4 gene sequence analyzing, will probably allow selecting *in vitro* stage the resistant forms for using in a breeding scheme.

Keywords: sugar beet, MTP genes, genetic polymorphism, PCR, molecular-genetic markers, breeding, DNA.

Оценка основных трендов промышленной безопасности сахарного производства: результаты индикации (этапы 4–6)*

Р.В. НУЖДИН, канд. экон. наук, доцент кафедры теории экономики и учётной политики (e-mail: rv.voronezh@gmail.com) ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет инженерных технологий»

А.И. ХОРЕВ, д-р экон. наук, профессор кафедры экономической безопасности и финансового мониторинга (e-mail: ebfm254@yandex.ru)

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет инженерных технологий»

М.А. КАРПОВИЧ, д-р экон. наук, профессор кафедры цифровой и отраслевой экономики (e-mail: ma.karpovich@cds.vrn.ru) ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»

Г.В. БЕЛЯЕВА, д-р экон. наук, профессор кафедры теории экономики и учётной политики (e-mail: kafbuhuchet@yandex.ru) ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет инженерных технологий»

В.Н. МЕЛЬНИЧУК, преподаватель кафедры эксплуатации и ремонта средств аэродромно-технического обеспечения полётов (e-mail: sasham112@mail.ru)

ВУНЦ ВВС «Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина»

Коллектив авторов выражает благодарность руководителю селекционно-генетического центра «СоюзСемСвекла» Роману Владимировичу Бердникову за помощь в оценке современного состояния и перспектив развития отечественной селекции и семеноводства сахарной свёклы в России¹.

Введение

Представленные материалы завершают цикл статей, посвящённых оценке тенденций обеспечения промышленной безопасности свеклосахарного производства России в 2001–2020 гг.

В № 8 журнала «Сахар» представлена методика бизнес-анализа промышленной безопасности. В частности, обоснована взаимосвязь продовольственной независимости и промышленной безопасности, проведена декомпозиция стадий свеклосахарного бизнес-цикла, выделены краткосрочные и долгосрочные угрозы промышленной безопасности, представлен аналитический комплекс из девяти показателей и шести индикаторов [1].

В № 9 журнала проведена апробация оценочных процедур (этапы 1, 2) методики бизнес-анализа промышленной безопасности сахарного производства: представлены результаты оценки уровня продовольственной независимости страны по сахару и промыш-

ленной безопасности на стадии «Производство сахара», выявлены основные тренды развития сахарного производства страны за двадцатилетний период, сделан вывод о необходимости индикации бизнес-отношений на стадиях «Свекловодство», «Семеноводство», «Селекция» для объективного суждения об обеспечении должного уровня промышленной безопасности и продовольственной независимости страны, а также реализации потенциальных возможностей [2].

В № 11 журнала проведена апробация оценочных процедур (этап 3) методики бизнес-анализа промышленной безопасности сахарного производства, оценён уровень промышленной безопасности на стадии «Свекловодство», выявлены основные тренды развития свекловодства, оказавшие существенное

воздействие на уровень промышленной безопасности и продовольственной независимости России в 2001–2020 гг. [3].

Рассмотрим поэтапно организационно-экономическую природу неиспользованных возможностей бизнес-отношений в свеклосахарном комплексе (этапы 4–6), влияющих на промышленную безопасность сахарного производства.

Основная часть

Этапы 4, 5. Оценка возможностей семеноводческих хозяйств, селекционных организаций и их использование

В соответствии с предложенной методикой [1] на данном этапе с позиций обеспечения промышленной безопасности оцениваются две стадии свеклосахарного бизнес-цикла: селекция и семеноводство.

* Окончание. Начало см.: «Сахар», 2021, № 8, 9, 11.

¹ Изложенные в статье материалы представляют собой суждения коллектива авторов, которые по отдельным аспектам могут не совпадать с мнением эксперта.

На стадии «Селекция» следствием недоиспользования возможностей бизнес-отношений стало проявление атрибутов стагнации отрасли, в частности ликвидация опытных станций, сокращение штата научных учреждений и их финансирования. Кроме того, отмена платы за госсортоиспытания привела к интенсивной интервенции со стороны иностранных компаний: доля гибридов иностранной селекции в Государственном реестре селекционных достижений, допущенных к использованию (далее – Госреестр селекционных достижений) [4], в 2010–2020 гг. составляла 72,41–80,47 % (табл. 1, 2). Отечественные НИИ не могут в настоящий момент конкурировать с международными корпорациями, участие

отечественного бизнеса в развитии селекции (по количеству внесённых в реестр достижений) составляет менее 1 % [5]. В среднем за период исследования доля новых отечественных гибридов, внесённых в данный реестр, не превышала 10 %; в 2015 и 2017 гг. – 0 % (табл. 3). За 2010–2020 гг. в Госреестр селекционных достижений Российской Федерации внесено почти 65 % всех новых гибридов сахарной свёклы, созданных компаниями Германии, Бельгии, Дании и Франции.

В 2017 г. Постановлением Правительства РФ от 21 декабря 2018 г. № 1615 утверждена подпрограмма «Развитие селекции и семеноводства сахарной свёклы в Российской Федерации» Федеральной научно-технической программы

развития сельского хозяйства на 2017–2025 годы (ФНТП), в которой указано, что «в России семеноводство сахарной свёклы практически не ведётся».

Первыми значимыми результатами реализации мероприятий данной программы можно считать регистрацию в 2020–2021 гг. в Госреестре селекционных достижений 24 новых гибрида сахарной свёклы отечественной селекции. «Проект по сахарной свёкле реализуется в Воронежской и Орловской областях, Краснодарском крае и Республике Крым. В 2019 году в рамках подпрограммы организовано семеноводство родительских форм новых гибридов сахарной свёклы отечественной селекции, это позволило произвести и реализовать

Таблица 1. Содержательная характеристика Государственного реестра селекционных достижений (сахарная свёкла)

Показатель	Период											
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Количество новых гибридов, включённых в Госреестр селекционных достижений, шт. всего	38	26	19	22	28	22	32	11	10	8	26	26
в том числе отечественных	4	3	2	4	1	0	3	0	3	1	15	9
зарубежных	34	23	17	18	27	22	29	11	7	7	11	17
Количество сортов/гибридов в Госреестре селекционных достижений, шт. всего	237	250	266	286	289	307	425	331	330	322	348	374
в том числе отечественных	55	62	62	66	78	80	83	79	84	81	96	136
зарубежных	182	188	204	220	211	227	342	252	246	241	252	238

Таблица 2. Структурная характеристика Государственного реестра селекционных достижений (сахарная свёкла)

Показатель	Период											
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Доля новых гибридов, включённых в Госреестр селекционных достижений, % всего	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
в том числе отечественных	10,53	11,54	10,53	18,18	3,57	0,00	9,38	0,00	30,00	12,50	57,69	34,62
зарубежных	89,47	88,46	89,47	81,82	96,43	100	90,63	100	70,00	87,50	42,31	65,38
Доля сортов/гибридов в Госреестре селекционных достижений, % всего	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
в том числе отечественных	23,21	24,80	23,31	23,08	26,99	26,06	19,53	23,87	25,45	25,16	27,59	36,36
зарубежных	76,79	75,20	76,69	76,92	73,01	73,94	80,47	76,13	74,55	74,84	72,41	63,64



63 тысячи посевных единиц семян. В 2020 году в рамках реализации данной подпрограммы осуществлялось первичное семеноводство шести гибридов, это позволило произвести свыше 100 тысяч посевных единиц семян гибридов сахарной свёклы отечественной селекции. В ходе реализации подпрограммы произведено в общей сложности 187 тысяч посевных единиц семян гибридов сахарной свёклы отечественной селекции» [6].

Новые отечественные гибриды представляют особую ценность, поскольку практически не уступают импортным по сбору сахара с 1 га, а некоторые зарубежные аналоги даже превосходят. «По результатам 2021 года один гибрид вошёл в первую десятку лучших гибридов... на российском рынке... Один гибрид вошёл в первую двадцатку» [6]. Однако информа-

ция об этих возможностях не имеет должного распространения.

Для оценки потенциального уровня возможностей бизнес-отношений на стадии семеноводства были сделаны следующие допущения:

– мощности семенных заводов и производственных линий по подготовке семян сахарной свёклы приведены к единой шкале измерений – посевным единицам. Это обусловлено особенностями отечественных технологий подготовки посевного материала, до 2009–2010 гг. семена, как правило, протравливались или инкрустировались;

– не учитывалось влияние импортных пестицидов (в отдельные годы более 90 %), используемых при подготовке семян к посеву, на потенциальный и фактический уровни промышленной безопасности [7]³;

– в исследуемом периоде не осуществлялся экспорт семян сахарной свёклы отечественной селекции;

– данные о фактическом объёме подготовленных семян сахарной свёклы отечественной селекции получены расчётным путём. В качестве средней нормы расхода посевного материала принято значение 1,2 п.е/га.

К числу позитивных тенденций, которые могут быть отмечены на стадии «Семеноводство», следует отнести усиление позиций отечественных производителей пестицидов, используемых при подготовке семян сахарной свёклы к посеву. Так, если в 2010 г. в Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешённых к использованию на территории Российской Федерации, из шести препаратов только один был отечественного производства,

Таблица 3. Распределение по странам гибридов сахарной свёклы, допущенных к использованию на территории Российской Федерации

Страна	Период											Итого за 2010–2020 гг.
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	
Беларусь							1					1
Украина	3											3
Италия	3	1					1					5
Польша	2	1			1		2	1	1			8
Великобритания	1	2				3						6
США	1	1			9							11
Франция	4	3	3	2		1	2	1	3	2	3	24
Швейцария (Китай) ²	2	2	2	2	1	3	4					16
Дания	2	2	4	4	2	3	1	3	1	1	2	25
Бельгия	3	7	3	4	2		3	2		1	1	26
Россия	3	3	2	1	1		3		3	1	15	32
Германия	11	4	5	8	6	12	15	4	2	3	5	75
Всего	35	26	19	21	22	22	32	11	10	8	26	232
в том числе импортные	32	23	17	20	21	22	29	11	7	7	11	200
отечественные	3	3	2	1	1	0	3	0	3	1	15	32
Доля импортных гибридов нарастающим итогом, %	91,43	90,16	90,00	91,09	91,87	93,10	92,66	93,09	91,92	91,75	86,21	–
Доля отечественных гибридов нарастающим итогом, %	8,57	9,84	10,00	8,91	8,13	6,90	7,34	6,91	8,08	8,25	13,79	–

² Syngenta приобретена китайской корпорацией ChemChina.

³ При расчёте показателей влияние импортных пестицидов не учитывалось в связи с наличием отечественных аналогов.



то в 2020 г. их количество достигло пяти наименований (50 % в общем количестве) (табл. 4). Кроме того, Постановлением Правительства РФ № 1034 от 17 декабря 2010 г. Россия присоединилась к Роттердамской конвенции о процедуре предварительного обоснованного согласия в отношении отдельных опасных химических веществ и пестицидов в международной торговле. В 2016 г. в приложение III данной Конвенции было включено вещество карбофуран, что ограничило использование препаратов Фурадан, Адифур, Хинуфур⁴. Таким образом, в 2021 г. используемые при обработке семян сахарной свёклы пестициды в среднем соответствовали третьему классу опасности.

Отсутствие спроса на отечественные гибриды и критическое недоиспользование возможностей бизнес-отношений за последние 15–20 лет привели к катастрофической ситуации:

– практически 100%-ному сокращению посевных площадей, отведённых под семенники;

– ликвидации большинства специализированных семеноводческих хозяйств, в том числе элитхозов;

– недостатку производственных мощностей по подготовке посевного материала (в 2006–2012 гг. 13–61 %), что было обусловлено закрытием или перепрофилированием семенных заводов и производственных линий (табл. 5). В частности, были ликвидированы: Ржавский семенной завод (Курская область), Каменский семенной завод (Пензенская область); Перелёшинский семенной завод (Воронежская область) – в настоящее время не осуществляет подготовку семян сахарной свёклы, ООО «Белгородские свекло-

Таблица 4. Инсектициды для обработки семян сахарной свёклы, включённые в Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешённых к применению на территории Российской Федерации

Название, препаративная форма, содержание д. в.	Класс опасности	Компания	Вредный объект	2010 г.	2021 г.
Отечественные препараты					
Клотиамет-С, КС (350 г/л)	3/1	ООО «АГРУСХИМ», ООО АНПП «АГРО-ХИМ XXI»	Комплекс вредителей всходов		+
Клотианидин Про, КС (350 г/л)	3/–	ООО «АГРУСХИМ», ООО АНПП «АГРО-ХИМ XXI»	Свекловичные блошки, свекловичные долгоносики, проволочники		+
Табу, ВСК (500 г/л)	3/–	АО Фирма «Август»	Комплекс вредителей всходов	+	+
Харита, КС (600 г/л)	3/–	АО «Шелково Агрохим»	Свекловичные блошки, свекловичные долгоносики, проволочники		+
Имидор Про, КС (200 г/л)	3/–	АО «Шелково Агрохим»	Комплекс вредителей всходов		+
Иностранные препараты					
Адифур, ТПС (350 г/л)	1/–	«Сер-Италия»	Комплекс почвообитающих и наземных вредителей	+	
Фурадан, ТПС (350 г/л)	1/–	«ФМС Европа»	Комплекс почвообитающих и наземных вредителей	+	
Хинуфур, КС (436 г/л)	1/–	«Агро-Кеми»	Проволочники, свекловичные блошки, долгоносики	+	+
Форс, МКС (200 г/л)	2/–	«Сингента»	Проволочники	+	
Круйзер, КС (600 г/л)	2/–	«Сингента»	Свекловичные блошки, свекловичные долгоносики	+	+
Нуприд 600, КС (600 г/л)	3/–	НУФАРМ ГмбХ & КО	Комплекс вредителей всходов		+
Пончо Бета, КС (400 + 53 г/л)	3/–	«Байер КропСайенс»	Вредители всходов: свекловичные блошки и долгоносики		+
Кайзер, КС (350 г/л)	3/–	«Тотус»	Вредители всходов		+

семена» (Белгородская область), ООО НПССП «Рамонские семена» (Воронежская область), Татановский семенной завод (Тамбовская область), Ольховатский семенной завод (Воронежская область) – на стадии ликвидации.

Стабилизировать ситуацию удалось в результате строительства двух новых семенных заводов в 2011–2012 гг. в Воронежской и Белгородской областях. По состоянию на 2020 г. производственные мощности семенных заводов на территории Российской Федерации, осуществляющих подготовку семян сахарной свёклы, составили 1,2 млн п. е. [8]:

– ООО «Бетагран Рамонь» (Воронежская область) – 500 тыс. п. е.;

– ООО «Сесвандерхаве-Гарант» (Белгородская область) – 350 тыс. п. е.;

– ООО «КУБАНЬСЕМАГРО» (бывший Белореченский семенной завод, Краснодарский край) – 250 тыс. п. е.;

– ООО «Ольховатский семенной завод» (Воронежская область) – 100 тыс. п. е.

Производственные мощности отечественных семенных заводов в настоящее время позволяют обеспечить подготовку семян сахарной свёклы в объёме, превышающем потребности населения

⁴ Хинуфур включён в Государственный каталог, несмотря на высокий класс опасности.

страны в сахаре более чем в 1,72 раза (см. табл. 5). В то же время фактически производимый объём свекловичных семян отечественной селекции значительно ниже необходимого, что свидетельствует о нарушении промышленной безопасности и высоком уровне недоиспользования возможностей на данной стадии бизнес-цикла (рис. 1).

Развитию конкуренции на отечественном рынке семян сахарной свёклы и гармонизации бизнес-отношений участников смежных стадий свеклосахарного бизнес-цикла России, по нашему мнению, будут способствовать:

- строительство на Елецкой площадке ОЭЗ «Липецк» нового семенного завода KWS (мощностью 650 тыс. п. е.) [9], способного на 50 % обеспечить фактические потребности в посевном материале;

- поддержка селекционно-генетического центра «СоюзСем-Свекла», деятельность которого направлена на возрождение отечественной селекции и семеноводства сахарной свёклы в Российской Федерации. В 2020–2021 гг. центром в Госреестр селекционных достижений внесено 22 отечественных гибрида сахарной свёклы, что выше результатов предыдущих 10 лет;

- открытие компанией Syngenta в Воронежской области Института защиты семян [10];

- реализация мер по стимулированию спроса на отечественный посевной материал. С 2020 г. для сельхозорганизаций действует 70%-ное возмещение затрат на покупку семян, произведённых в рамках ФНТП.

Этап 6. Оценка промышленной безопасности свеклосахарного производства

Уровень промышленной безопасности (ПБ) определяется как сумма порогового значения (90 %) и наименьшего значения соответствующих индикаторов, характе-

Таблица 5. Анализ возможностей семеноводческого комплекса и их использование в Российской Федерации

Показатель	Период										Исходные данные для анализа										
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010		2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
14.1. Производственные мощности семенных заводов, тыс. п. е./год	1570	1570	1570	1570	1570	1200	980	780	430	430	430	750	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200
14.2. Необходимый объём семян сахарной свёклы, тыс. п. е. (14.2 = 6.7 × [1.2 п. е./га])	1674	1505	1553	1238	1198	1382	1246	1148	1067	1109	1054	987	952	952	848	809	760	770	698	698	698
14.3. Фактический объём произведённых отечественных семян, тыс. п. е. (14.3 = 9.1.1 × [1.2 п. е./га])	842,4	838,8	657,6	513,6	387,6	590,4	304,8	187,2	181,2	154,8	136,8	43,2	67,2	67,2	10,8	28,8	2,4	8,4	33,6	33,6	33,6
П1.1 – отношение потенциального объёма семян сахарной свёклы к необходимому (П1.1 = 14.1 / 14.2 × 100 %)	94	104	101	127	131	87	79	68	40	39	71	122	126	126	142	148	158	156	172	172	172
П3.1 – отношение фактического объёма отечественных семян сахарной свёклы к необходимому (П3.1 = 14.3 / 14.2 × 100 %)	50,32	55,72	42,34	41,48	32,35	42,72	24,46	16,31	16,97	13,96	12,98	4,38	6,43	7,06	1,27	3,56	0,32	1,09	4,81	4,81	4,81
П5.1 – минимально необходимая доля отечественных семян сахарной свёклы (пороговое значение)	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90
И2.1 = (П3.1 – П1.1)	-43,46	-48,57	-58,74	-85,32	-98,68	-44,11	-54,19	-51,66	-23,31	-24,82	-58,18	-117,24	-118,93	-118,93	-140,31	-144,70	-157,58	-154,81	-167,02	-167,02	-167,02
И4.1 = (П3.1 – П5.1)	-39,68	-34,28	-47,66	-48,52	-57,65	-47,28	-65,54	-73,69	-73,03	-76,04	-77,02	-85,62	-82,94	-82,94	-88,73	-86,44	-89,68	-88,91	-85,19	-85,19	-85,19



ризующих влияние на неё результатов деятельности участников основных стадий свеклосахарного бизнес-цикла [2]:

- И4.1 – «Селекция и семеноводство»;
- И4.2 – «Свекловодство»;
- И4.3 – «Производство свекловичного сахара».

С 2001 по 2005 г. уровень промышленной безопасности на всех стадиях бизнес-цикла не соответствовал пороговому значению – индикаторы И4.1–И4.3 ниже нуля (табл. 6, рис. 2). Начиная с 2006 г. доля посевных площадей, занятых гибридами иностранной селекции, ежегодно

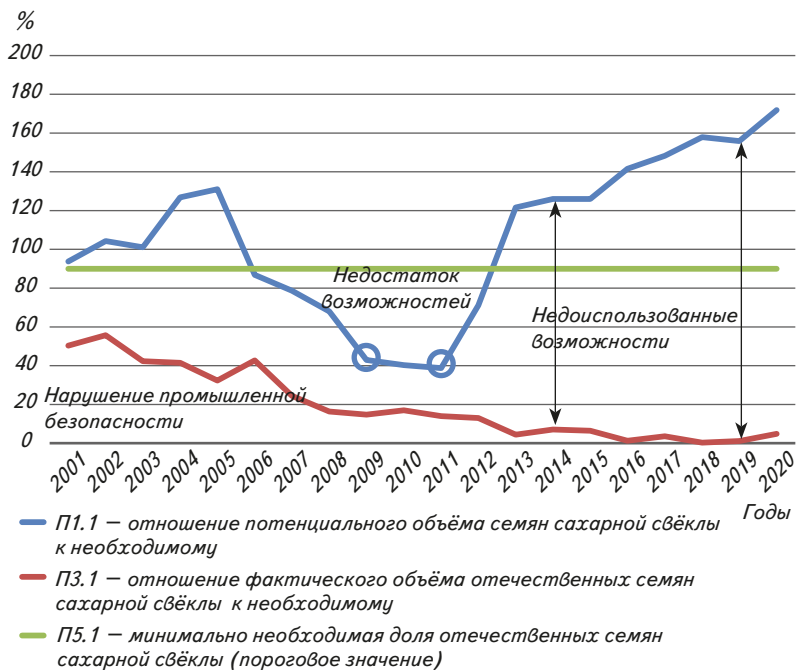


Рис. 1. Динамика возможностей и обеспечения промышленной безопасности Российской Федерации по сахару (стадии «Селекция», «Семеноводство»)

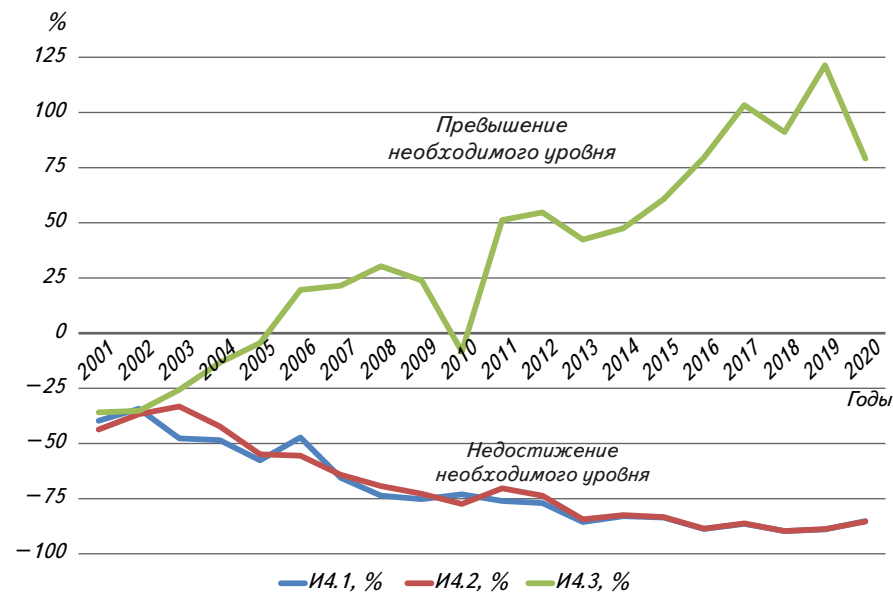


Рис. 2. Отклонение значений промышленной безопасности Российской Федерации по сахару от необходимого уровня

Таблица 6. Анализ возможностей свеклосахарного комплекса и их использование в Российской Федерации

Показатель	Период																			
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
И4.1, % (по материалам [2])	-39,68	-34,28	-47,66	-48,52	-57,65	-47,28	-65,54	-73,69	-75,26	-73,03	-76,04	-77,02	-85,62	-82,94	-83,57	-88,73	-86,44	-89,68	-88,91	-85,19
И4.2, % (по материалам [2])	-43,64	-36,74	-33,21	-42,23	-54,95	-55,56	-64,19	-69,29	-72,81	-77,45	-70,32	-73,66	-84,36	-82,43	-83,35	-88,60	-86,24	-89,66	-88,81	-85,37
И4.3, % (табл. 4 [2])	-35,86	-35,24	-25,67	-13,38	-4,46	19,59	21,49	30,32	23,89	-8,33	51,25	54,76	42,38	47,51	60,75	79,57	103,37	91,16	121,39	79,16
Промышленная безопасность, % (90% + МПН(И4.1: И4.3))	46,36	53,26	42,34	41,48	32,35	34,44	24,46	16,31	14,74	12,55	13,96	12,98	4,38	7,06	6,43	1,27	3,56	0,32	1,09	4,63
Индикатор продовольственной независимости, % (4.4-табл. 4 [2])	195	188	188	184	184	192	191	194	185	156	155	165	166	161	156	165	170	169	171	168



увеличивалась, что негативно сказывалось на обеспечении продовольственной независимости на стадиях «Селекция», «Семеноводство», «Свекловодство». В исследуемом периоде хронически нереализуемые возможности на стадиях «Селекция» и «Семеноводство» способствовали реализации мероприятий компенсационного характера на стадии «Свекловодство», что привело к росту дипендной составляющей в виде импортных гибридов сахарной свёклы. Однако применение более результативных импортных гибридов позволило повысить качество свекловичного сырья и, как следствие, выход и объём производства сахара, что способствовало достижению положительного влияния на стадии «Производство сахара». В то же время необходимо учитывать, что несбалансированность бизнес-отношений на одной стадии не может быть компенсирована положительными достижениями другой. Таким образом, можно констатировать наличие в 2000–2020 гг. явной тенденции снижения промышленной безопасности России по сахару практически до нуля (2018 г. – 0,32 %),

несмотря на существенное увеличение объёмов производства свекловичного сахара (рис. 3).

Заключение

Выполненные в соответствии с предложенной методикой оценочные процедуры (этапы 4–6) позволили выявить следующие тренды, оказывающие влияние на уровень промышленной безопасности и продовольственной независимости страны:

- стагнация отечественной селекции и семеноводства – посевная площадь, занятая гибридами иностранной селекции, превысила 99 %. Доля гибридов иностранной селекции в Госреестре селекционных достижений варьировалась в диапазоне 72,41–80,47 %;
- снижение класса опасности и рост конкурентоспособности отечественных инсектицидов, используемых при обработке семян сахарной свёклы;
- увеличение объёма производства свекловичного сахара (почти в четыре раза);
- сокращение до критических размеров посевных площадей, отведённых под семенники сахарной свёклы.

Отдельно необходимо отметить инфраструктурные изменения, оказавшие существенное влияние на уровень промышленной безопасности:

- ликвидацию большинства специализированных семеноводческих хозяйств, в том числе элитхозов;
- открытие иностранных опытных станций на территории Российской Федерации;
- закрытие или перепрофилирование большинства отечественных семенных заводов и производственных линий;
- открытие новых семенных заводов суммарной производственной мощностью более 800 тыс. п. е.;
- создание селекционно-генетического центра «СоюзСемСвёкла».

На протяжении всего периода исследования уровень продовольственной независимости России по сахару, рассчитанный по традиционной методике, недоучитывающей влияние дипендной составляющей, в 1,5–2,0 раза превышал пороговое значение (90 %). Апробация предложенного нами аналитического инструментария позволила выявить устойчивую тенденцию снижения промышленной безопасности с 53,26 до 0,32 %, что позволяет сделать вывод о нарушении гармонии бизнес-отношений на стадиях «Селекция» и «Семеноводство» и невозможности обеспечения продовольственной независимости на должном уровне. Таким образом, результаты проведённого исследования подтверждают необходимость обновления методического инструментария, реализующего преимущества индикативного подхода и учитывающего многоаспектные особенности бизнес-отношений на каждой стадии свеклосахарного бизнес-цикла.

Список литературы

1. Оценка основных трендов промышленной безопасности сахарного производства: методическое обоснование / Р.В. Нуждин, О.Е. Пирогова,

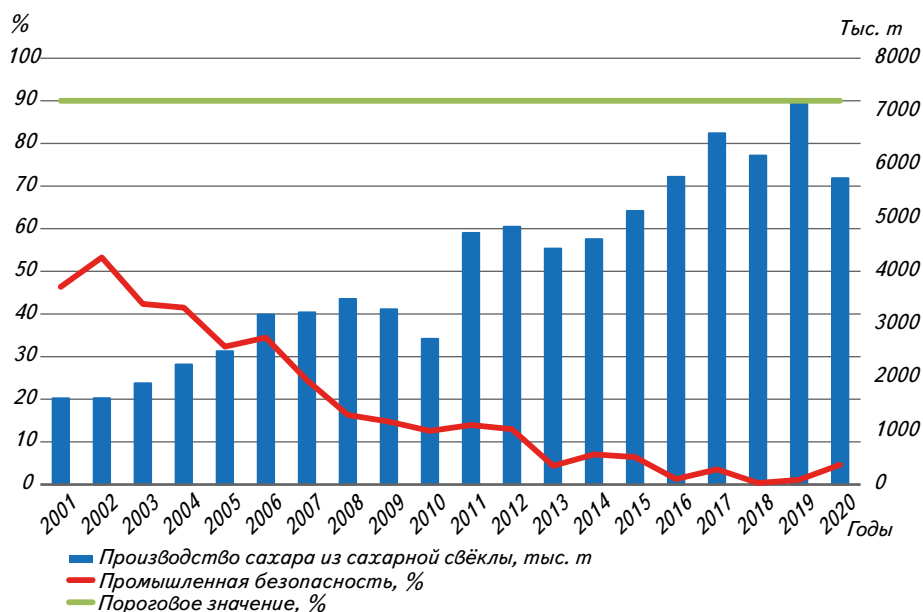


Рис. 3. Динамика промышленной безопасности Российской Федерации по сахару

ЖУРНАЛ
САХАР

**Журнал «Сахар» объявляет стихотворный конкурс
к 220-летию российской свеклосахарной отрасли!**

**Лучшие стихи будут опубликованы
в номерах журнала «Сахар» 04(22)–12(22)***

Тексты** редакция просит присылать до 31 марта 2022 г. на электронный адрес редакции журнала «Сахар»: sahar@saharmag.com

ВАЖНО

Должны быть указаны:

ФИО автора;

название предприятия;

контакты автора (телефон, e-mail).

(*). Требования: текст должен быть уникальным, состоять из 16 строк и включать слова: «220 лет», «свеклосахарная отрасль», «Россия».

(**) Отправляя текст на конкурс, автор соглашается с передачей редакции журнала «Сахар» прав на опубликование текста и/или использование его в других материалах журнала «Сахар», сайтов www.rossahar.ru и www.saharmag.com, а также на обработку персональных данных.



Впиши себя в историю свеклосахарной отрасли России!

Н.В. Кондрашова [и др.] // Сахар. – 2021. – № 8. – С. 48–55.

2. Оценка основных трендов промышленной безопасности сахарного производства: результаты индикации (этапы 1, 2) / Р.В. Нуждин, Г.В. Беляева, Е.П. Борщевская [и др.] // Сахар. – 2021. – № 9. – С. 48–55.

3. Оценка основных трендов промышленной безопасности сахарного производства: результаты индикации (этап 3) / Р.В. Нуждин, А.И. Хорев, М.А. Карпович [и др.] // Сахар. – 2021. – № 11. – С. 50–56.

4. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. – Т.1 : Сорта растений (официальное издание). – М. : ФГБНУ «Росинформагротех», 2010–2021 гг.

5. Исследовательский проект «Селекция 2.0» / Научный доклад НИУ ВШЭ и ФАС России. – URL: <https://publications.hse.ru/books/427845942> (дата обращения: 12.12.2021)

6. Материалы совещания Президента РФ «О научно-техническом обеспечении развития АПК (11 октября 2021 г.). – URL: <http://kremlin.ru/events/president/news/66894> (дата обращения: 12.12.2021)

7. Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешённых к применению на территории Рос-

сийской Федерации. – URL: <https://mcx.gov.ru/ministry/departments/departament-rasteniievodstva-mekhanizatsii-khimizatsii-i-zashchity-rasteniy/industry-information/info-gosudarstvennaya-usluga-pogosudarstvennoy-registratsii-pestitsidov-i-agrokhimikatov/> (дата обращения: 12.12.2021)

8. Святлова, О.В. Современное состояние производственной деятельности семенных заводов по подработке и хранению семян сахарной свёклы // Вестник Курской государственной

сельскохозяйственной академии. – 2008. – Т. 3. – № 3. – С. 76–80.

9. KWS начала строить семенной завод за 18 млн евро / Агроинвестор. – URL: <https://www.agroinvestor.ru/companies/news/33955-kws-nachala-stroit-zavod-selektionnykh-semyan-za-18-mln-evro> (дата обращения: 12.12.2021)

10. Швейцарская Syngenta откроет в России Институт защиты семян. – URL: <https://smotrim.ru/article/2530943> (дата обращения: 12.12.2021)

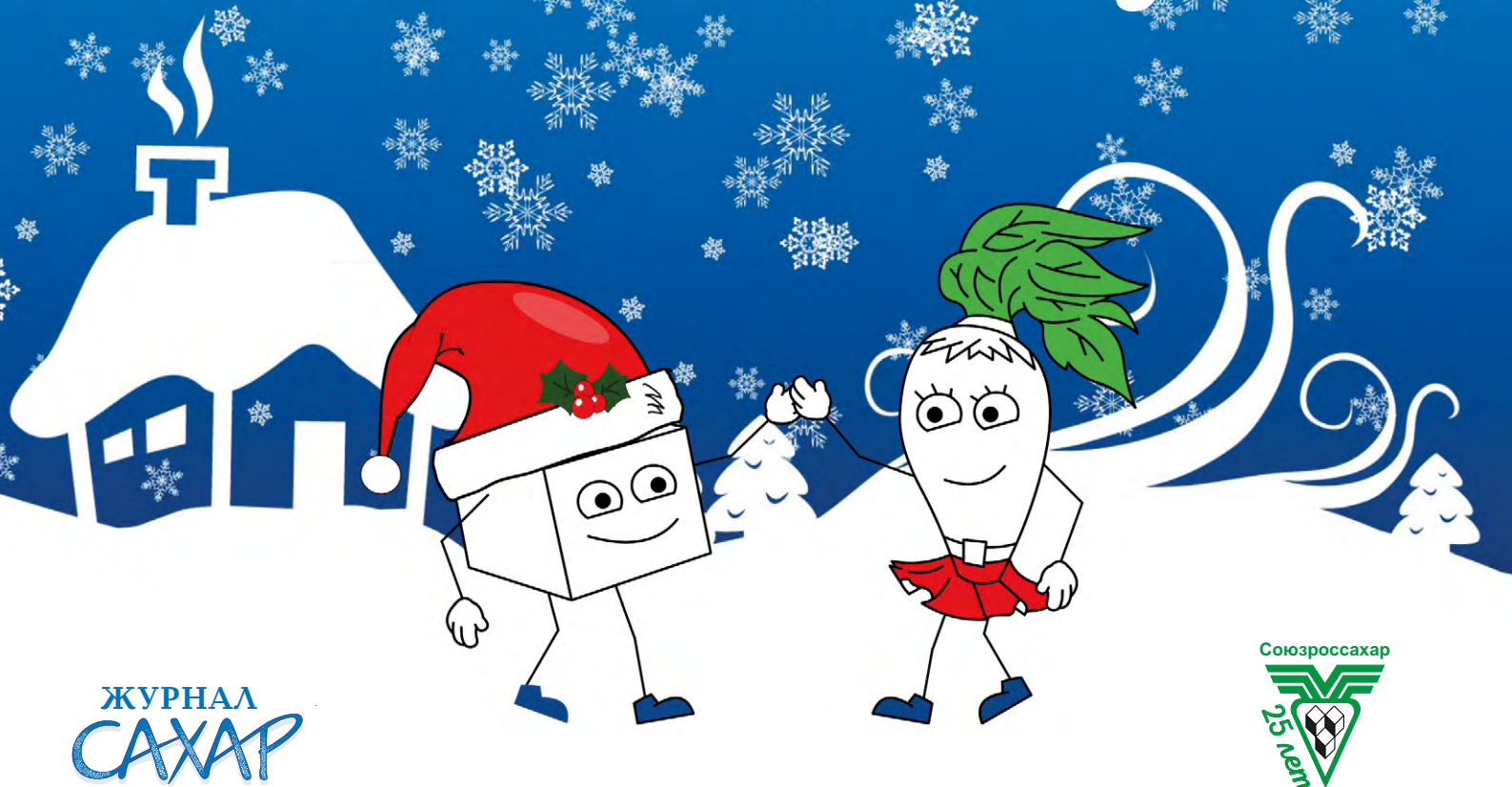
Аннотация. Проведена апробация оценочных процедур (этапы 4–6) методики бизнес-анализа промышленной безопасности сахарного производства; оценён уровень промышленной безопасности на стадиях «Селекция», «Семеноводство»; выявлены основные инфраструктурные изменения и тренды развития свеклосахарного производства, оказавшие существенное влияние на уровень промышленной безопасности и продовольственной независимости России в 2001–2020 гг.

Ключевые слова: продовольственная безопасность, продовольственная независимость, промышленная безопасность, диплоидная составляющая, свеклосахарный бизнес-цикл, селекция, семеноводство, производство сахара, оценочные процедуры, бизнес-отношения.

Summary. The approbation of the assessment procedures (stages 4–6) of the methodology for the business analysis of the industrial safety of sugar production is carried out; the level of industrial safety at the stages «Selection», «Seed-breeding» is assessed; the main infrastructural changes and development trends of sugar beet production are identified, which had a significant impact on the level of industrial safety and food independence of Russia in 2001–2020.

Keywords: food security, food independence, industrial safety, diploma component, sugar beet business cycle, breeding, seed production, sugar production, appraisal procedures, business relations.

С Новым 2022 годом!



ЖУРНАЛ
САХАР



Список рекламодателей журнала САХАР в 2021 году

ООО «НТ-Пром»	№ 1–12	ООО «БЕТАСИД РУС»	№ 10–12
ООО «ВПО «Волгохимнефть»	№ 1–3	ООО «Кельвион Машинпэкс»	№ 11
ООО «НПП «Макромер»		ООО «Агропродукт Регион»	№ 11
им. В.С. Лебедева»	№ 1, 3–5, 7, 10, 11	FIVES CAIL SAS	№ 12
ООО «Техинсервис Инвест»	№ 1–3, 5–12	ООО «АгроЕвропа»	№ 12
APRO POLSKA Sp. z o.o.	№ 1–3	ООО «Астериас»	№ 12
Представительство Коммандитного товарищества «Амандус Каль ГмбХ и Ко.КГ»	№ 1, 4, 8, 10–12	<i>Спонсоры конкурсов</i>	
ООО «КВС РУС»	№ 1, 2, 9, 10	«Лучшее свеклосеющее хозяйство России»,	
ООО «Акорим»	№ 1	«Лучшие сахарные заводы России», «Лучший	
ООО «Вестерос»	№ 2–5, 7, 9, 10	сахарный завод Евразийского экономического	
ООО «ДЕФОТЕК»	№ 2, 4, 11	союза» (логотипы)	
АО «Ридан»	№ 2, 3, 4	ООО «МарибоХиллесхог»	№ 1–12
ООО «Фогельзанг»	№ 2	ООО «СоюзСемСвекла»	№ 1–12
ООО «МарибоХиллесхог»	№ 2, 10	ООО «Агролига»	№ 1–5
ООО «БМА Руссланд»	№ 4, 5, 9, 10	ООО «ВПО «Волгохимнефть»	№ 6–12
ООО «Директ Медиа Сервис» (Bayar)	№ 4	ООО «БЕТАСИД РУС»	№ 6–12
ООО «Белгородсахавтомат»	№ 5	<i>Спонсоры научных публикаций</i>	
ИП Сотников В.А.	№ 5, 6, 8	АО «Щелково Агрохим»	№ 7
АО «Щелково Агрохим»	№ 7–12	ИП Сотников В.А.	№ 8
ООО «СоюзСемСвекла»	№ 8–10, 12	ООО «МарибоХиллесхог»	№ 11

Список статей,
опубликованных
в журнале
САХАР
в 2021 году

1 2021

НОВОСТИ	4
РЫНОК САХАРА: СОСТОЯНИЕ, ПРОГНОЗЫ	
Мировой рынок сахара и мелассы в декабре	10
КОЛОНКА «РУСАГРО»	17
ТЕХНОЛОГИЯ ВЫСОКИХ УРОЖАЕВ	
А.В. Горяйнов, С.А. Иосифов, С.М. Земцов. Инновационная технология защиты сахарной свёклы КОНВИЗО® СМАРТ	18
Е.А. Дворянкин. Влияние кислотности воды (рН) на эффективность действия свекловичных гербицидов в борьбе с сорняками	24
Л.Н. Путилина, П.А. Косякин. Влияние внекорневых подкормок и основной обработки почвы на технологическое качество современных гибридов	28
САХАРНОЕ ПРОИЗВОДСТВО	
А.А. Полонская. Итоги производственного сезона 2020/21 г. сахарного бизнес-направления Группы компаний «Русагро»	33
Л.И. Чернявская, Ю.А. Моканюк и др. Эффективность переработки сахарной свёклы в зависимости от потерь сахара при хранении корнеплодов. Часть 3. Химико-фитопатологические показатели сахарной свёклы механизированной уборки после хранения в кагатах	36
А.И. Завражнов, Р.А. Шрамко и др. Вентилируемое хранение сырья как одно из направлений модернизации свеклосахарного производства	46
А.М. Черников, Г.Ф. Каплунов. Сушильная установка для свекловичного жома и экспериментальные пищевые продукты	53

2 2021

НОВОСТИ	4
РЫНОК САХАРА: СОСТОЯНИЕ, ПРОГНОЗЫ	
С.Л. Гудошников. Мировой рынок сахара начал 2021 год на позитивной ноте	8

КОЛОНКА РУСАГРО

А.А. Полонская. Программы Группы компаний «Русагро» по воспитанию кадров	14
---	----

САХАРНОЕ ПРОИЗВОДСТВО

Е.А. Воробьёв, А.В. Сорокин, М.А. Иванов. Более 11 млн т сахарной свёклы урожая 2020 г. переработано с использованием антинакипинов «Волтес»®	17
Роторные насосы серии VX от компании Vogelsang	19
А.Д. Шердани. Инновационная пищевая свекловичная меласса. Новый горизонт рентабельности и экологичности сахарного производства	20

ТЕХНОЛОГИЯ ВЫСОКИХ УРОЖАЕВ

В.В. Беляев, В.Ю. Ерёмченко. Новый взгляд на вызовы свеклосахарного производства	24
М.А. Смирнов, Н.А. Лазутина. Изменение технологического качества маточных корнеплодов сахарной свёклы в зависимости от способа хранения	28
А.В. Логвинов, В.Н. Мищенко и др. Результаты этапных исследований по созданию биотехнологических гибридов сахарной свёклы	32
В.А. Чистяков, А.В. Горовцов и др. Экологическая стратегия контроля фузариоза может быть технологичной	42
А.А. Налбандян, Т.П. Федулова и др. Тестирование растений сахарной свёклы на устойчивость к засолению	46
Е.А. Дворянкин. Продуктивность гибридов сахарной свёклы в зависимости от эффективности действия гербицидов и погодных условий в ЦЧР	50
В.П. Гнилозуб, Ю.М. Чечёткин. Анализ работы свекловодческой отрасли в Республике Беларусь	54

3 2021

НОВОСТИ	4
РЫНОК САХАРА: СОСТОЯНИЕ, ПРОГНОЗЫ	
Квартальный обзор рынка Международной организации по сахару (МОС)	11
КОЛОНКА РУСАГРО	
А.А. Полонская. Новости ГК «Русагро»	30
САХАРНОЕ ПРОИЗВОДСТВО	
О.К. Никулина, О.В. Дымар. Очистка диффузионного сока с применением электродиализа	32
ТЕХНОЛОГИЯ ВЫСОКИХ УРОЖАЕВ	
А.А. Налбандян, Т.П. Федулова и др. Микросателлитные маркеры в селекции сахарной свёклы	37
О.А. Минакова, Л.В. Александрова, Т.Н. Подвигина. Влияние краткосрочного и длительного применения удобрений на продуктивность свекловичного агроценоза в ЦЧР	40
И.И. Бартенев, Д.С. Гаврин. Зимостойкость маточных растений сахарной свёклы	45
М.А. Мерзликин, О.А. Минакова, В.М. Вилков. Комплексная защита сахарной свёклы от сорняков, болезней и вредителей в ЦЧР	50

42021

ВАШИ ПАРТНЁРЫ

Вестерос. Технологические и инженерные решения для сахарных заводов	4
Байер. «Деларо®»: фунгицид для сахарной свёклы с физиологическим эффектом	8
НОВОСТИ	10

РЫНОК САХАРА: СОСТОЯНИЕ, ПРОГНОЗЫ

Мировой рынок сахара в марте 2021 года	18
---	----

САХАРНОЕ ПРОИЗВОДСТВО

BMA Academy. Онлайн-обучение в области сахарной промышленности	27
А.А. Славянский, В.А. Грибова и др. Физико-химические основы промышленной кристаллизации сахарозы	28
М.Б. Мойсеяк, Г.М. Сусянок и др. Исследование закономерности искажения определяемой сахаристости в сахарной свёкле в зависимости от степени увядания корнеплодов. Часть 3	34
В.Н. Тарасов, Н.П. Короткова и др. Новые ТВС от компании «Макромер» для борьбы с накипью в сезоне 2021 года	40

ТЕХНОЛОГИЯ ВЫСОКИХ УРОЖАЕВ

О.В. Гамуев, В.М. Вилков, О.А. Минакова. Особенности формирования урожайности сахарной свёклы при внесении новых комбинаций гербицидов в ЦЧР	43
Е.Н. Васильченко, Т.П. Жужалова, О.В. Ткаченко. Индуцированный мутагенез как способ создания нового исходного материала сахарной свёклы	48
Е.А. Дворянкин. Роль хелатного агента ЭДТА в локализации микроэлементов на эпидерме клеток листа сахарной свёклы	54

52021

ЮБИЛЕЙ

БМА Руссланд отмечает 10-летний юбилей	4
---	---

КОЛОНКА РУСАГРО

А.А. Полонская. Новости ГК «Русагро»	6
---	---

НОВОСТИ	8
----------------	---

САХАРНОЕ ПРОИЗВОДСТВО

И.В. Апасов, М.А. Смирнов. Особенности формирования сбыта научной продукции свеклосахарного производства	11
В.А. Сотников, Т.Р. Мустафин, А.В. Грязева. Биосурфактанты-пенообразователи в сахарном производстве	16
Е.А. Тарасова, К.Б. Гурьева и др. Развитие национальной инфраструктуры качества в области сахарной промышленности	20
А.Д. Шердани. Супербарботаж™ — инновационная технология очистки свекловичной мелассы. Сравнение с современными аналогами	24

ТЕХНОЛОГИЯ ВЫСОКИХ УРОЖАЕВ

Е.А. Дворянкин. Отзывчивость сахарной свёклы на подкормки в период вегетации растений. Роль удобрений в снижении фитотоксичности гербицидов	40
С.В. Гончаров. Сезон 2020/21: «крутое пике» озимых Черноземья	44

62021

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 <i>Bacillus subtilis</i> в агроценозе сахарной свёклы	52

72021

НОВОСТИ	4
----------------	---

РЫНОК САХАРА: СОСТОЯНИЕ, ПРОГНОЗЫ

Обзор мирового рынка сахара в июле	10
---	----

КОЛОНКА РУСАГРО

А.А. Полонская. Новости ГК «Русагро»	14
---	----

ЮБИЛЕЙ

50 лет Чишминскому сахарному заводу	16
--	----

КОНКУРС

Лучший сахарный завод России 2020 года	19
Лучший сахарный завод Евразийского экономического союза 2020 года	20
Лучшее свеклосеющее хозяйство России 2020 года	21

ТЕХНОЛОГИЯ ВЫСОКИХ УРОЖАЕВ

Е.А. Дворянкин. Коррекция pH баковых растворов гербицидов группы бетаналов и эффективность их действия на сорняки в посевах сахарной свёклы	24
О.А. Минакова, Л.В. Александрова, В.М. Вилков. Эффективность применения препарата CAVITA BIOCOMPLEX в посевах сахарной свёклы в ЦЧР	28

САХАРНОЕ ПРОИЗВОДСТВО

- Л.И. Беляева, А.В. Остапенко.** Системное применение технологических вспомогательных средств разной функциональной направленности при производстве сахара **32**
- Д.П. Митрошина, А.А. Славянский** и др. Целесообразность применения пищевых ПАВ в процессах производства белого сахара **39**
- А.А. Громковский.** Анализ модели производства сахара по технико-экономическим факторам **44**

8 2021

НОВОСТИ **4**

ЮБИЛЕЙ

ОАО «Заинский сахар» 55 лет **10**

РЫНОК САХАРА: СОСТОЯНИЕ, ПРОГНОЗЫ

М.И. Сороко. Особенности движения цен на мировом рынке сахара в начале третьего квартала 2021 года **12**

КОЛОНКА РУСАГРО

А.А. Полонская. Новости ГК «Русагро» **20**

САХАРНОЕ ПРОИЗВОДСТВО

В.А. Сотников, Т.Р. Мустафин. Утфель и меласса: вязкость и пенение неньютоновских жидкостей **24**

Н.Г. Кульнева, Н.А. Матвиенко и др. Использование жёлтого сахара при производстве продуктов с функциональными свойствами **28**

Н.В. Николаева, Д.П. Митрошина и др. Кристаллы сахарозы как основа сахаросодержащих продуктов **34**

ТЕХНОЛОГИЯ ВЫСОКИХ УРОЖАЕВ

С.В. Майсеня, С.А. Мелентьева. Устойчивость селекционных образцов сахарной свёклы к воздействию гербицидов – ингибиторов синтеза аминокислот **40**

Т.П. Жужжалова, Н.Н. Черкасова. Создание регенерантов сахарной свёклы с комплексной устойчивостью к абиотическим стрессам в условиях *in vitro* **44**

ЭКОНОМИКА • УПРАВЛЕНИЕ

Р.В. Нуждин, О.Е. Пирогова и др. Оценка основных трендов промышленной безопасности сахарного производства: методическое обоснование **48**

9 2021

НОВОСТИ **4**

РЫНОК САХАРА: СОСТОЯНИЕ, ПРОГНОЗЫ

Мировой рынок сахара во втором квартале 2021 г. **12**

САХАРНОЕ ПРОИЗВОДСТВО

К.О. Штангеев, А.И. Сорокин. Влияние технического уровня сахарного завода на количество конденсатов **26**

Е.А. Тарасова, К.Б. Гурьева и др. Развитие сахарной отрасли по направлению эффективного взаимодействия с потребителями **30**

ТЕХНОЛОГИЯ ВЫСОКИХ УРОЖАЕВ

Е.О. Колесникова, Е.Н. Мальхин. Технологии создания гибридов нового поколения **36**

Т.П. Федулова, Е.А. Слепокурова. Использование молекулярных маркеров для отбора генотипов сахарной свёклы, устойчивых к гетеродерозу **40**

Е.А. Дворянкин. Особенности миграции и трансформации микроудобрений длительного действия «Аквадон-Микро» на листьях сахарной свёклы **44**

ЭКОНОМИКА • УПРАВЛЕНИЕ

Р.В. Нуждин, Г.В. Беляева и др. Оценка основных трендов промышленной безопасности сахарного производства: результаты индикации (этапы 1, 2) **48**

10 2021

НОВОСТИ **4**

САХАРНОЕ ПРОИЗВОДСТВО

В.А. Сотников, Т.Р. Мустафин, И.Ю. Деев. Интенсификация процесса уваривания утфелей препаратом «Пенакон-М» **15**

Компания ВМА предлагает новую линейку насосов для утфеля **20**

Ю.И. Зелепукин, С.Ю. Зелепукин. Выбор рациональной схемы водообеспечения сахарного завода **22**

ТЕХНОЛОГИЯ ВЫСОКИХ УРОЖАЕВ

Н.Л. Филимонов. Вырастить сложно, а сохранить ещё сложнее... **28**

Ш.О. Бастаубаева, М.Б. Бекбатыров и др. Формирование запрограммированного урожая сахарной свёклы путём воздействия основных элементов регулирования **32**

Ш.О. Бастаубаева, К.Т. Конысбеков и др. Влияние компонентов для инкрустации и дражировочной массы на всхожесть сахарной свёклы **40**

Т.П. Жужжалова, Е.Н. Васильченко, Н.Н. Черкасова. Особенности репродуктивных свойств зрелых семян сахарной свёклы **45**

К.Т. Конысбеков, Ш.О. Бастаубаева и др. Выращивание штеклингов новых гибридов сахарной свёклы в тепличном комплексе **50**

НОВЫЕ РЕШЕНИЯ

Бетаин как высокомаржинальный продукт свеклосахарной отрасли **55**

11 2021

НОВОСТИ **4**

Конкурс детского рисунка **11**

РЫНОК САХАРА: СОСТОЯНИЕ, ПРОГНОЗЫ

Новое о нетарифной политике в контексте мировой торговли сахаром **12**

КОЛОНКА РУСАГРО

А.А. Полонская. Новости ГК «Русагро» **24**



Оформить подписку на журнал «Сахар» в бумажной версии на 2022 г. можно по ссылке: <https://podpiska.pochta.ru>.
Подписная цена с учётом доставки зависит от региона.
Минимальный срок подписки – 1 месяц



Варианты подписки на 2022 г.

1) бумажная версия:

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

2) через редакцию (заявка на sahar@saharmag.com)

с доставкой по России «Почтой России», цена 1000 р. за 1 месяц, 12000 р/год

3) PDF-версия журнала (подписка через редакцию):

для России, стран ближнего и дальнего зарубежья – 3000 р. на полугодие; минимальный срок подписки – 1 месяц, цена 500 р.

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

САХАРНОЕ ПРОИЗВОДСТВО

Р.С. Решетова, Ю.И. Бацко. Антикоррозийная защита технологического оборудования: основные особенности и экономическая выгода применения на производстве **26**

Ю.И. Зелепукин, С.Ю. Зелепукин. Оценка качества сахарной свёклы **31**

В.А. Ермолаев, А.А. Славянский и др. Разработка технологических режимов сушки сахара при пониженном давлении **36**

ТЕХНОЛОГИЯ ВЫСОКИХ УРОЖАЕВ

И.В. Кавыршин. Зачем сахарной свёкле НАГРО? **40**

О.А. Минакова, Л.В. Александрова, Т.Н. Подвигина. Системы удобрения для современных гибридов сахарной свёклы отечественной селекции в ЦЧР **42**

Т.П. Федулова, А.С. Фомина, А.А. Налбандян. Вариации гена *SE2 Beta vulgaris L.* **47**

ЭКОНОМИКА • УПРАВЛЕНИЕ

Р.В. Нуждин, А.И. Хорев и др. Оценка основных трендов промышленной безопасности сахарного производства: результаты индикации (этап 3) **50**

НОВОСТИ

Зачем инвестировать в прошлый век? Используйте современное решение! **10**

САХАРНОЕ ПРОИЗВОДСТВО

Недооценённый потенциал свекловичного жома **12**

Ю.И. Зелепукин, С.Ю. Зелепукин. Дозревание сока второй сатурации **15**

К.О. Штангеев, К.Д. Скорик, Н.И. Штангеева. Теплотехнические и технологические аспекты совершенствования продуктового отделения свеклосахарного завода **20**

НАС ПОЗДРАВЛЯЮТ **26**

Конкурс детского рисунка **35**

ТЕХНОЛОГИЯ ВЫСОКИХ УРОЖАЕВ

Е.А. Дворянкин. Влияние на продуктивность сахарной свёклы примеси гербицида «Агритокс» (МЦПА) в растворе «Бетанала Эксперт ОФ», применённого на культуре в борьбе с сорняками **36**

Т.П. Федулова, Т.Н. Дуванова. Изучение гена устойчивости к тяжёлым металлам (*МТР4*) у сахарной свёклы **40**

ЭКОНОМИКА • УПРАВЛЕНИЕ

Р.В. Нуждин, А.И. Хорев и др. Оценка основных трендов промышленной безопасности сахарного производства: результаты индикации (этапы 4–6) **44**

Стихотворный конкурс к 220-летию российской свеклосахарной отрасли **51**

Список рекламодателей журнала «Сахар» в 2021 г. **52**

Список статей, опубликованных в журнале «Сахар» в 2021 г. **53**



В НОВЫЙ ГОД С НОВЫМИ РЕШЕНИЯМИ

Ожидайте новинки в 2022 году: Пинта, МД • Фемида, МД
Арго Прим, МЭ • Мессер, МЭ • Депозит Суприм, МЭ
Бенефис Суприм, МЭ • Поларис Кватро, СМЭ • Эйс, ККР
Апекс, МКЭ • Биокомпозит-Про, Ж • Сера 400, КС
Ризоформ Соя



ЩЕЛКОВО
АГРОХИМ

betaren.ru



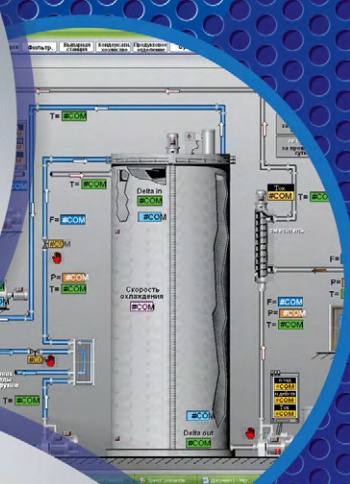
ГРЕБЕНКОВСКИЙTM
МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫЙ ЗАВОД

ПОСТАВКА В КРАТЧАЙШИЕ СРОКИ

КОМПЛЕКСНЫЕ ИНЖИНИРИНГОВЫЕ
РЕШЕНИЯ ДЛЯ САХАРНЫХ ЗАВОДОВ

КРИСТАЛЛИЗАТОР ВЕРТИКАЛЬНЫЙ

ТИП ТКВ С ПЕРЕМЕЩАЮЩИМИСЯ ОХЛАЖДАЮЩИМИ СЕКЦИЯМИ



Экономически эффективный и оптимальный процесс кристаллизации сахара.

Хорошая теплопередача между utfелем и охлаждающей средой благодаря равномерному передвижению utfеля относительно всех охлаждающих секций.

Высокая удельная поверхность охлаждения.

Отсутствует проблема выпадения вторичного кристалла и комкования.

Исключено образование зон переохлаждения и чрезмерное возрастание коэффициента перенасыщения.

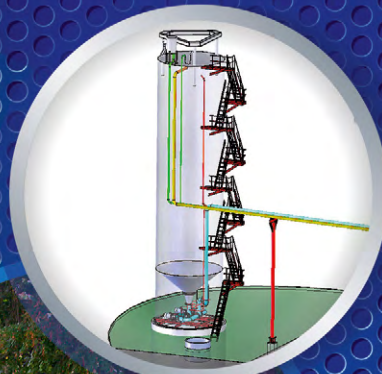
Самоочищающиеся охлаждающие секции = минимальные затраты на техническое обслуживание.

В качестве привода перемещающихся по вертикали охлаждающих секций – гидроцилиндры.

Благодаря вертикальному исполнению занимает мало производственной площади, возможна установка на открытой площадке (отсутствуют затраты на строительство дополнительных сооружений).

Стабильность технологического процесса, а соответственно и высокий выход качественного конечного продукта благодаря полностью автоматической системе управления.

Надежность и длительный срок эксплуатации.



«ТЕХИНСЕРВИС»
ОСУЩЕСТВЛЯЕТ ПРОЕКТИРОВАНИЕ,
ИЗГОТОВЛЕНИЕ, МОНТАЖ, НАЛАДКУ
И АВТОМАТИЗАЦИЮ ВСЕХ ТИПОРАЗМЕРОВ
КРИСТАЛЛИЗАТОРОВ ПО ТЕХНИЧЕСКИМ
ТРЕБОВАНИЯМ ЗАКАЗЧИКА



ISSN 2413-5518. Сахар. 2021. № 12. 1-56. Индекс П6305

Реклама



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