

САХАР



7 2022

ЖУРНАЛ ДЛЯ МЕНЕДЖЕРОВ, АГРОНОМОВ, ТЕХНОЛОГОВ АПК

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

Фото: голова свекловичного
долгоносика (сем. Curculionidae)
в многократном увеличении

NEW*

Соединяем два различных
механизма действия для
мощного инсектицидного эффекта

Эсперо, КС

200 г/л имidakлоприда
+ 120 г/л альфа-циперметрина

Высокоэффективный инсектицид с продолжительным
защитным периодом для контроля вредителей
на основных сельскохозяйственных культурах

- Остро выраженное контактно-кишечное действие в сочетании с системной активностью для быстрого уничтожения вредителей и стабильного результата
- Надежный контроль скрытоживущих, сосущих и листогрызущих вредителей на всех жизненных стадиях и в течение всего периода вредоносности
- Высокая эффективность в критических ситуациях при вспышках массового размножения вредителей
- Использование авиатехники для обработки больших площадей в короткий срок

Культуры: пшеница, ячмень,
кукуруза, подсолнечник,
горох, соя, рапс,
свекла сахарная

betaren.ru



ЩЕЛКОВО
АГРОХИМ

*новый российский
продукт

Реклама



АГРОЕВРОПА

Официальный представитель компании **KOMEL** в России



Продукты сельскохозяйственного назначения	Показатели							
	СВ, %	Энергия метаболизма, Мдж	NEL, Мдж	JPM, Мдж	JPZ	Протеин, г	Сырое волокно, г	Фосфор, г
Прессованный жом	22	11,9	7,4	1,01	0,99	111	208	0,9
Сенаж	40	10,2	6,1	0,89	0,84	165	260	3,8
Кукурузный силос	30	10,6	6,4	0,96	0,87	85	210	2,4



Пресс-упаковщик KOMEL — мобильное инновационное оборудование для консервирования свекловичного жома методом горячей ферментации

- ◆ Прекращение процесса анаэробного брожения благодаря уплотнению жома в процессе рулонирования
- ◆ Высокая плотность прессования в компактный рулон, пригодный для транспортировки на дальние расстояния
- ◆ Удобство дозирования при добавлении в рационы животных
- ◆ Средняя масса готового рулона составляет 1,1 т, размер 1,15 x 1,20 м
- ◆ Возможность использования прессованного жома в кормлении уже через 2 недели
- ◆ Оборудование интегрируется в линию для отвода свекловичного жома
- ◆ Хранение продукта в тюках без потери кормовых качеств свекловичного жома до 3 лет
- ◆ Привод оборудования осуществляется от сети 380 В или от генератора при отсутствии электропитания
- ◆ Потери жома при хранении не превышают 1 %
- ◆ Расходные материалы (сетка сеновязальная и стрейч-плёнка) производятся в Беларуси
- ◆ При хранении на животноводческих фермах допускается укладка рулонов в 2 ряда.
- ◆ Прессованный свекловичный жом является полноценной заменой кукурузному силосу

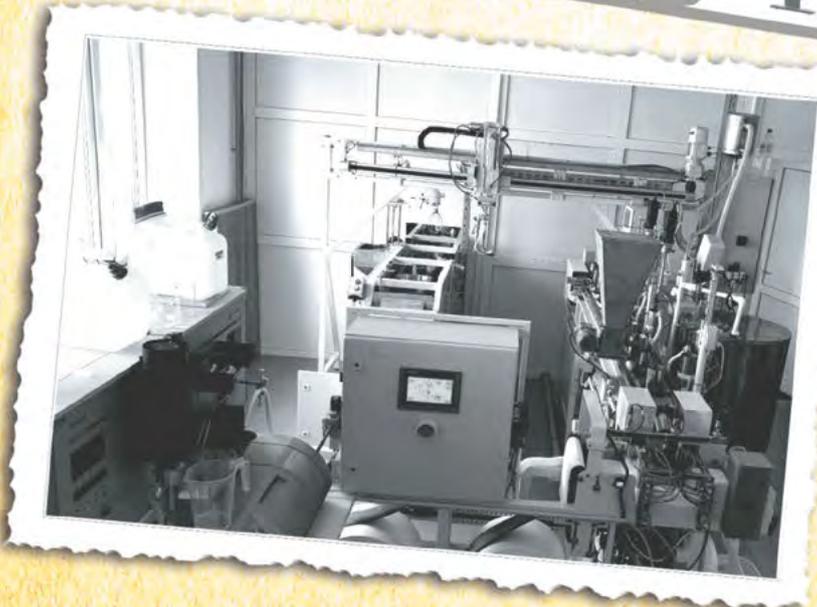
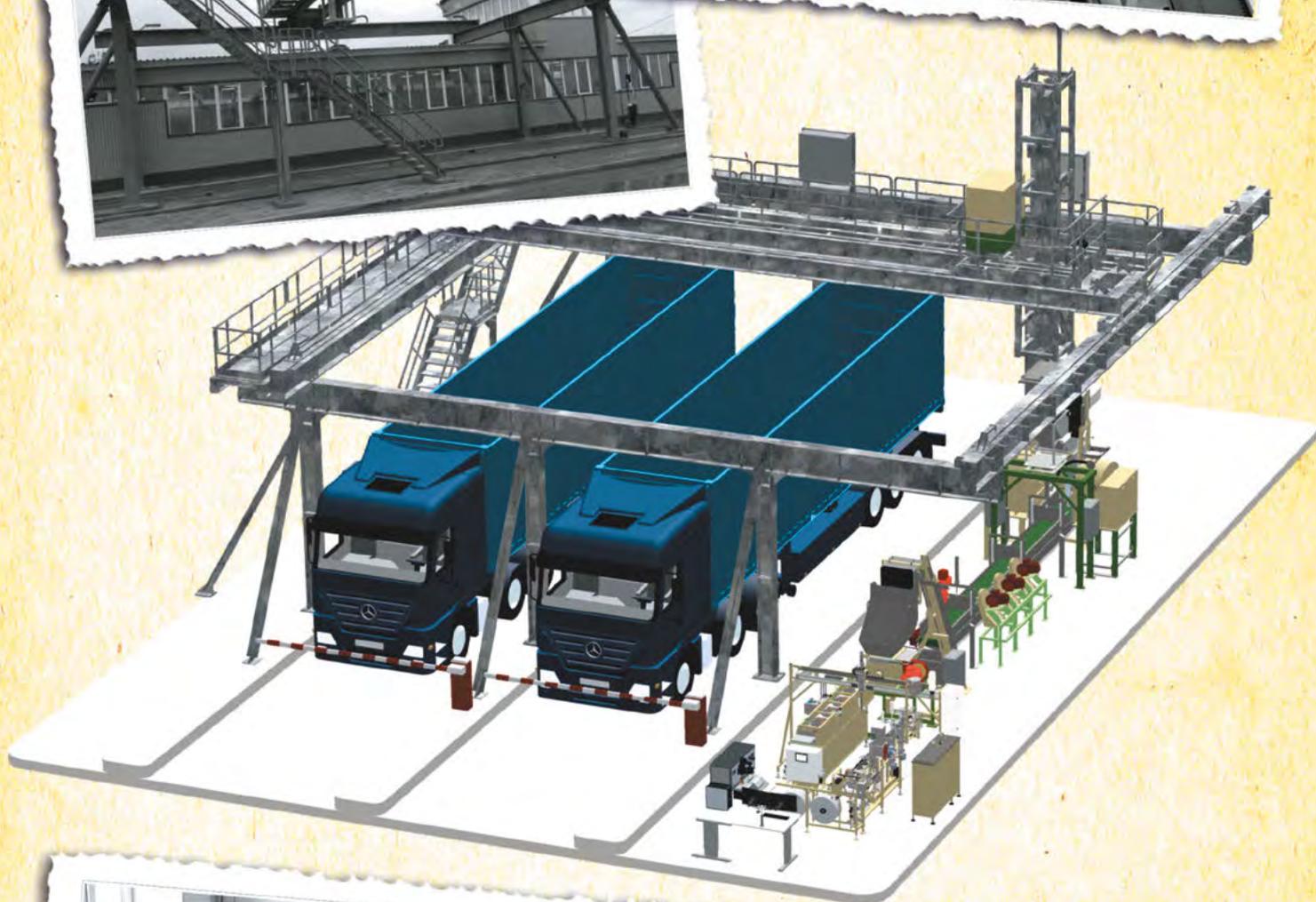


ООО «АгроЕвропа»

427793, УР, г. Можга, ул. Фалалеева, 13
 Тел.: 8-34139-3-41-07, факс: 8-34139-4-40-37
 Моб.: 8(912) 441-16-72, 8(919) 915-20-17
 E-mail: agroevropa@yandex.ru
 Web: www.agroevropa.ru



Оборудование для
сырьевой лаборатории.
Изготавливается в РОССИИ.



...40 анализов в час -
это проверка КАЖДОЙ машины
при приёмке 12 тыс. тонн
свёклы за 12 часов...



ЛАБТЕХМОНТАЖ

+7 919 297 82 93

office@labtehm.com

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.П. 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. SHEKMARYOV, 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», 2022

В НОМЕРЕ

НОВОСТИ

4

РЫНОК САХАРА: СОСТОЯНИЕ, ПРОГНОЗЫ

Мировой рынок сахара в июне

10

ООО «АгроЕвропа». Консервирование сырого свекловичного жома
пресс-компрессорами Komel

16

КОЛОНКА РУСАГРО

А.М. Милосердова. Новости ГК «Русагро»

18

САХАРНОЕ ПРОИЗВОДСТВО

С.М. Петров, Н.М. Подгорнова, А.В. Шаховской. Повышение
эффективности процесса сатурации на основе использования
эжекторных систем

20

КОНКУРС

«Лучшее свеклосеющее хозяйство России 2021 года»

28

ТЕХНОЛОГИЯ ВЫСОКИХ УРОЖАЕВ

Н.А. Карпеченко, Е.Н. Васильченко. Создание нового
исходного материала *Beta vulgaris* L.

с использованием этилметансульфоната

32

О.А. Минакова, Т.Н. Подвигина. Влияние удобрений на азотный
режим почвы в посевах гибридов сахарной свёклы отечественной
и зарубежной селекции в ЦЧР

36

П.А. Косякин, Л.Н. Путилина. Отзывчивость современных
гибридов сахарной свёклы на некорневые подкормки

42

ЭКОНОМИКА • УПРАВЛЕНИЕ

Р.В. Нуждин, Г.В. Беляева и др. Политика налогового учёта налога
на добавленную стоимость (НДС) в производственных организациях

51

Спонсоры годовой подписки на журнал «Сахар» для победителей конкурсов

«Лучшее свеклосеющее хозяйство России 2021 года»
«Лучшие сахарные заводы России 2021 года»
«Лучший сахарный завод Евразийского экономического союза 2021 года»



IN ISSUE	
NEWS	4
SUGAR MARKET: STATE, FORECASTS	
World sugar market in June	10
AgroEuropa LLC. Preserving of raw sugar beet pulp with Komel compactors	16
RUSAGRO COLUMN	
A.M. Miloserdova. Rusagro Group news	18
SUGAR PRODUCTION	
S.M. Petrov, N.M. Podgornova, A.V. Shakhovskoy. Increasing the efficiency of the saturation process based on the use of ejector systems	20
CONTEST	
«The best Russian sugar beet farm in 2021»	28
HIGH YIELDS TECHNOLOGIES	
N.A. Karpechenko, E.N. Vasilchenko. Development of new <i>Beta vulgaris</i> L. source material using ethyl-methane-sulphonate	32
O.A. Minakova, T.N. Podvigina. Influence of fertilizers on soil nitrogen state in fields of domestic end foreign sugar beet hybrids in the Central Black-Earth region	36
P.A. Kosyakin, L.N. Putilina. Responsiveness of modern sugar beet hybrids to foliar applications	42
ECONOMICS • MANAGEMENT	
R.V. Nuzhdin, G.V. Belyaeva and oth. The policy of tax accounting for value added tax (VAT) in producing organizations	51

Читайте в следующих номерах*

- **Ю.И. Зелепукин, С.Ю. Зелепукин.** Подготовка питательной воды для диффузионных аппаратов
- **Р.В. Нуждин, Л.В. Брянцева** и др. Оптимизация учётной политики налогообложения добавленной стоимости в производственных организациях
- **Д.В. Глухов.** Использование свекловичного жома в рационах молочных коров: влияние на здоровье, продуктивность и качественные показатели молока
- **С.М. Кольцов, А.И. Завражнов.** Калибровка сахарной свёклы с применением технического зрения как способ повышения сохранности свеклосахарного сырья

*Название статьи может быть изменено автором

Реклама	
АО «Щелково Агрохим»	(1-я обл.)
ООО «АгроЕвропа»	(2-я обл.)
ИП Сотников В.А.	(3-я обл.)
ООО «НТ-Пром»	(4-я обл.)
ООО «Лабтехмонтаж»	1
ООО «Вестерос»	5
ООО «АгроЕвропа»	16
Информационное партнёрство	
ООО «Русагро-Центр»	18
НО «Союзроссахар»	28, 31
ООО «Сахар»	56
Спонсор научных публикаций[§]	
ООО «МарибоХиллесхог»	20, 51
<small>§ Выбор спонсора научных публикаций осуществляется по усмотрению редакции, любая взаимосвязь между видами деятельности спонсора и результатами научной работы исключается</small>	
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 29.07.2022. Формат 60x88 1/8. Печать офсетная. Усл. печ. л. 6,54. 1 з-д 900. Заказ Отпечатано в ООО «Армпполиграф», 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.	

С 1 июля Россельхознадзор запускает опытную эксплуатацию ФГИС «Сатурн». Начинается опытная эксплуатация Федеральной государственной информационной системы прослеживаемости пестицидов и агрохимикатов (ФГИС «Сатурн»). Она продлится до 31 августа 2022 г. Первая неделя отводится на самостоятельное ознакомление пользователей с системой, изучение пользовательских инструкций и регистрацию. С 11 июля 2022 г. планируется организация обучающих семинаров в формате стрима для пользователей системы. Все вопросы и замечания по работе с ФГИС «Сатурн» можно отправлять на почту saturn@fsvps.ru.

www.fsvps.gov.ru, 30.06.2022

Министр сельского хозяйства Дмитрий Патрушев доложил на заседании Правительства РФ о реализации Госпрограммы АПК в 2021 г. На заседании правительства РФ Д. Патрушев представил Национальный доклад о реализации в 2021 г. Госпрограммы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельхозпродукции, сырья и продовольствия. По итогам прошлого года были перевыполнены её целевые значения по произведённой добавленной стоимости и объёму экспорта продукции АПК. Как отметил глава Минсельхоза, произведённая добавленная стоимость в сельском хозяйстве составила 4,4 трлн р., что больше целевого значения на 824 млрд р. Объём экспорта продукции АПК в 2021 г. превысил 37 млрд долл. В сопоставимых ценах 2020 г. показатель составил более 29 млрд долл., что значительно больше плана. Таким образом, по словам Патрушева, объём произведённой продукции в 2021 г. позволил в полной мере обеспечить внутренние потребности нашей страны и экспортный потенциал.

www.mcx.gov.ru, 01.07.2022

Путин подписал закон, легализующий параллельный импорт в России. 28 июня 2022 г. Президент России В. Путин подписал закон о легализации параллельного импорта, по которому освобождаются от уголовной и административной ответственности лица, ввозящие в страну товары без согласия правообладателей. Документ опубликован на официальном портале правовой информации и вступил в силу 28 июня 2022 г.

www.tass.ru, 04.07.2022

Правительство РФ расширит поддержку промышленных предприятий в регионах. Председатель правительства М. Мишустин подписал постановление о смягчении условий докапитализации региональных фондов развития промышленности за счёт федераль-

ных средств. Это расширит доступ предприятий к недорогим кредитам на пополнение оборотных средств, поможет им сохранить персонал и объёмы производства продукции. На эти цели правительство выделило 4,3 млрд р. Федеральное финансирование обеспечит дополнительную поддержку промышленных предприятий в 77 регионах страны. Подписанным документом внесены изменения в постановление правительства от 18 апреля 2022 г. № 686.

www.government.ru, 04.07.2022

Дмитрий Патрушев обозначил стратегические приоритеты российской аграрной науки. Министр сельского хозяйства Д. Патрушев провёл совещание с представителями подведомственных Минсельхозу России научных организаций. 30 июня председателем правительства РФ было подписано распоряжение, предусматривающее передачу в ведение Министерства сельского хозяйства 11 научно-исследовательских учреждений. По словам Патрушева, таким образом Минсельхоз становится единым центром координации производства сельхозпродукции и продовольствия, а также селекции с первичным семеноводством. Главная цель принятых мер — усиление продовольственной безопасности нашей страны. Согласно Доктрине продбезопасности, к 2030 г. обеспеченность семенами отечественной селекции должна быть на уровне 75 %. Для этого необходимо разработать эффективные отечественные технологии селекции и семеноводства, обеспечить переход на гибридные семена по отдельным видам культур, создать новые конкурентные сорта и технологии и оперативно выводить их на рынок.

www.mcx.gov.ru, 08.07.2022

Дмитрий Патрушев и Рустам Минниханов ознакомились с передовыми достижениями АПК и обсудили развитие отрасли в Татарстане. Министр сельского хозяйства Д. Патрушев совершил рабочую поездку в Татарстан, где совместно с президентом республики Р. Миннихановым осмотрел экспозицию Международной агропромышленной выставки «Агроволга 2022», а также обсудил точки роста АПК региона. Выставка проходит второй раз, однако уже успела зарекомендовать себя как одна из важнейших площадок для демонстрации передовых технологий в АПК. В этом году она собрала свыше 12 тыс. участников из 65 регионов России и 15 стран. В экспозиции представлены достижения отраслевой науки, современная техника и оборудование для растениеводства, животноводства и переработки, а также новинки селекции, минеральных удобрений и средств защиты растений.

www.mcx.gov.ru, 08.07.2022



ООО «ВЕСТЕРОС»



+7 (473) 210 - 03 - 14



www.westeros-sugar.com



info@westeros-sugar.com

КОМПЛЕКСНЫЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ САХАРНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ



ЛАЗЕРНОЕ 3D-СКАНИРОВАНИЕ

СНАРУЖИ И ВНУТРИ ЗДАНИЙ

ОБОРУДОВАНИЯ,
КОММУНИКАЦИЙ,
УЗЛОВ КОНСТРУКЦИЙ

ПАМЯТНИКОВ АРХИТЕКТУРЫ

ПОСТРОЕНИЕ ЦИФРОВОЙ
КОПИИ ОБЪЕКТА

ВЫПУСК ОБМЕРНЫХ ЧЕРТЕЖЕЙ
И ИСПОЛНИТЕЛЬНОЙ
ДОКУМЕНТАЦИИ



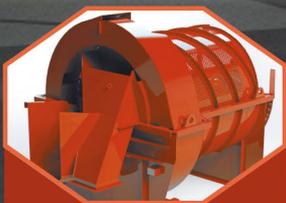
ПРОЕКТИРОВАНИЕ

АУДИТ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ
И ТЕПЛОВОЙ СХЕМ

РАЗРАБОТКА
БИЗНЕС-ПЛАНОВ,
КОНЦЕПТОВ, ТЭО

РАЗРАБОТКА
ПРОЕКТНО-СМЕТНОЙ
ДОКУМЕНТАЦИИ
(РЕКОНСТРУКЦИЯ,
НОВОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО)

ПУСКОНАЛАДОЧНЫЕ
РАБОТЫ И ОБУЧЕНИЕ
ПЕРСОНАЛА



ПРОИЗВОДСТВО ОБОРУДОВАНИЯ

РАЗРАБОТКА КОНСТРУКТОР-
СКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

ПРОИЗВОДСТВО ОСНОВНОГО
И ВСПОМОГАТЕЛЬНОГО
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО
ОБОРУДОВАНИЯ

ЛОКАЛИЗАЦИЯ КОМПОНЕНТОВ
ЕВРОПЕЙСКОГО
ОБОРУДОВАНИЯ



ЕРС (ЕРСМ)-ПРОЕКТЫ

РЕКОНСТРУКЦИЯ ОТДЕЛЬНЫХ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ УЧАСТКОВ
И ЦЕЛЫХ ЗАВОДОВ

СТРОИТЕЛЬСТВО ЗАВОДОВ
С НУЛЯ

МОНТАЖ ОБОРУДОВАНИЯ

УПРАВЛЕНИЕ ПРОЕКТОМ



СЕРВИСНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И АВТОМАТИЗАЦИЯ

ПРОДАЖА ЗАПАСНЫХ
ЧАСТЕЙ

СЕРВИСНЫЕ УСЛУГИ

РАЗРАБОТКА И ВНЕДРЕНИЕ
АСУТП

Росстат впервые с августа 2021 г. зафиксировал продовольственную дефляцию в Российской Федерации. В июне в месячном выражении она составила 1,1 %, снижение цен на продовольственные товары по сравнению с предыдущим месяцем произошло впервые с августа прошлого года, следует из данных Росстата. Продовольственная дефляция в России в июне в месячном выражении составила 1,1 % против инфляции в 0,6 % в мае текущего года, а в годовом выражении рост цен на продовольствие замедлился до 17,98 % с 20,05 % в мае, сообщает Росстат. Согласно данным Росстата, в целом продукты питания в июне по сравнению с маем подешевели на 1,25 %, при этом отмечается, что больше всего понизилась цена на сахар (на 7,44 %).

www.milknews.ru, 12.07.2022

Кредитование сезонных полевых работ увеличилось на 34,3 %. Минсельхоз России ведёт оперативный мониторинг в сфере кредитования агропромышленного комплекса страны. По состоянию на 13 июля общий объём кредитных средств, выданных ключевыми банками на проведение сезонных полевых работ, составил 586,2 млрд р. Это на 34,3 % выше уровня аналогичного периода прошлого года. В частности, Россельхозбанком выдано 395 млрд р., Сбербанком — 191,2 млрд р. За аналогичный период прошлого года кредитование предприятий АПК на эти цели составило 436,5 млрд р., в том числе со стороны Россельхозбанка — на сумму 331,3 млрд р., Сбербанка — 105,2 млрд р.

www.mcx.gov.ru, 20.07.2022

Минсельхоз России в августе начнёт закупки зерна в государственный интервенционный фонд, сообщается в Telegram-канале министерства. В 2022 г. в рамках государственных интервенций планируется закупить до 1 млн т зерна в регионах Сибири, Урала и Центральной России. «В ближайшие годы объём фонда будет увеличен до 3 млн т. В дальнейшем в случае резкого роста цен зерно будет продаваться российским мукомольным и хлебопекарным предприятиям. Это позволит охладить рынок и сохранять стабильную ситуацию», — говорится в сообщении. В России с 2001 г. действует механизм закупочных и товарных (на продажу) интервенций зерна. С 2022 г. такой же механизм действует в отношении сахара, но сами интервенции пока не проводились. В планах Минсельхоза — сформировать до 2024 г. неснижаемый запас интервенционного фонда в 3 млн т зерна и 250 тыс. т сахара.

www.ria.ru, 20.07.2022

Глава правительства Казахстана поручил разобраться с экстра-маржой на сахар. Премьер-министр Казахстана А. Смаилов провёл совещание с представителя-

ми власти по вопросам сдерживания цен на продукты, имеющие социальную значимость. Он выступил за усиление работы по контролю за торговыми надбавками на сахар в стране и напомнил, что они не должны превышать 15 % от стоимости продукта. По мнению премьер-министра Казахстана, цена на сахар не должна превышать отметки, близкой к 500 тенге. В некоторых магазинах «у дома» сахар продаётся по 700–800 тенге. Это происходит в результате незаконной предпринимательской деятельности отдельных лиц, которые, воспользовавшись ажиотажным спросом, зарабатывают экстра-маржу. В целом средняя цена на сахар должна составлять порядка 480–490 тенге за килограмм, сказал премьер-министр Казахстана.

www.rossahar.ru, 27.06.2022

Казахстан: в этом году Коксуский завод произведёт более 100 тыс. т сахара. Коксуский сахарный завод с прошлого года перешёл на бесперерывный цикл благодаря налаживанию переработки сахарной свёклы и тростникового сахара-сырца. В этом году планируется переработать 295 тыс. т сырья (из них порядка 200 тыс. т составляет сахарная свёкла) и получить свыше 100 тыс. т сахара. С начала марта на заводе переработано уже 21 тыс. т сахарного тростника, в пути ещё 22 тыс. т, в целом объём государственной квоты составляет 50 тыс. т сахарного тростника. С осени завод вновь перейдёт на переработку сахарной свёклы. По данным акимата, в целом к 2025 г. посевные площади сладкого корня планируется довести до 15 тыс. га.

www.eldala.kz, 28.06.2022

В России снимут запрет на экспорт сахара. Продлевать запрет на экспорт сахара в страны ЕАЭС после 31 августа Россия не будет, сообщили в Евразийской экономической комиссии (ЕЭК). «По итогам консультаций на площадке ЕЭК даны гарантии относительно возможности заключения контрактов и поставки после 1 сентября тех объёмов сахара, которые необходимы», — отметил министр по торговле ЕЭК А. Слепнёв. В частности, минсельхозы России и Казахстана согласовали повышенные плановые объёмы в 168 тыс. т до конца года. Казахстан — основной покупатель российского сахара. По данным Федеральной таможенной службы (ФТС), в 2021 г. туда было поставлено почти 280 тыс. т. В стране с начала года наблюдается дефицит сахара, а его стоимость за год выросла в 2–2,5 раза. На территории стран ЕАЭС (включая Казахстан и Россию) продолжают действовать послабления в отношении импортного сахара. Для Казахстана разрешили ввезти без пошлин

250 тыс. т, а для России — 300 тыс. т сахара. По данным Росстата, в 2021 г. общая посевная площадь сахарной свёклы выросла на 8,5 %, до 1,005 млн га. В стране было собрано 41,2 млн т свёклы — на 21,6 % выше показателя 2020 г. В прошлом году производство сахара в России выросло на 1,8 %, достигнув 5,9 млн т. По данным Минсельхоза России, в этом году аграрии увеличили посевные площади сахарной свёклы более чем до 1 млн га. Запрет на экспорт сахара был введён российским правительством в марте этого года для защиты внутреннего продовольственного рынка в условиях внешних ограничений.

www.rossahar.ru, 19.07.2022

В Республике Казахстан в рамках комплексного плана по развитию сахарной отрасли планируют увеличить посевы сахарной свёклы до 60 тыс. га. Министерство сельского хозяйства Республики Казахстан прорабатывает план по модернизации сахарной отрасли. На совещании правительства 15 июля министр сельского хозяйства Республики Казахстан Е. Карашукеев рассказал о мерах по борьбе с дефицитом сахара и обеспечению продовольственной безопасности. В целях обеспечения страны сахаром будет разработан комплексный план по развитию сахарной отрасли, сообщил министр. Планом предусматривается: увеличение сырьевой базы посредством расширения посевных площадей сахарной свёклы за счёт ввода новых орошаемых земель до 60 тыс. га, внедрение водосберегающих технологий полива, развитие семеноводства, техническое и технологическое перевооружение существующих мощностей по переработке сахарной свёклы, строительство и модернизация сахарных заводов, усиление мер государственного регулирования и поддержки сахарной отрасли. Также будут приняты меры по увеличению объёмов импорта белого сахара и переработки тростникового сахара-сырца, сообщил Карашукеев. Ранее на расширенном заседании правительства с участием президента глава государства объявил выговоры министрам торговли и сельского хозяйства и поручил в срочном порядке разработать проект по развитию сахарной отрасли.

www.rossahar.ru, 19.07.2022

В Казахстане в 1,5 раза повысили закупочную цену на сахарную свёклу. Вице-министр сельского хозяйства Республики Казахстан Т. Абулхаир провёл встречу с фермерами Жетысуской области на площадке Коксуского сахарного завода, как сообщает inbusiness.kz. Участники встречи обсудили вопрос низкой закупочной цены сахарной свёклы. Цена, выплачиваемая заводами, не устраивала практически всех свекловодов. Так, в 2021 г. завод и государство выплачивали сель-

хозтоваропроизводителям порядка 20 тыс. тенге за 1 т (41 долл. США). В целях поддержки аграриев в этом году государство увеличило закупочные цены для сахарных заводов. Так, теперь фермерам сахарный завод будет платить 15 тыс. тенге за 1 т (31 долл. США), и столько же в качестве субсидий будет выплачивать государство. Таким образом, за 1 т сахарной свёклы фермер будет получать 30 тыс. тенге (62 долл. США). В среднем в области фермеры собирают урожай сахарной свёклы в размере от 350 до 400 ц/га, на текущий год планируется собрать 200 тыс. т. По данным Евразийской сахарной ассоциации, средние цены закупки сахарной свёклы в странах ЕАЭС в 2021 г. составили 32–55 долл. США за 1 т. Общий объём посевных площадей в странах ЕАЭС в текущем году увеличился на 3,1 % по сравнению с прошлым годом до 1,15 млн га. С учётом ожиданий по дальнейшему развитию сахарной свёклы и погодным условиям, объём производства свекловичного сахара в Союзе в сезоне 2022/23 г. может увеличиться до 6,7–6,8 млн т, что полностью обеспечивает потребности в сахаре в рамках ЕАЭС.

www.rossahar.ru, 20.07.2022

Таджикистан: вырос импорт сахара. Таджикистан существенно сократил импорт пшеницы, муки, риса, картофеля и некоторых других продуктов. Об этом рассказал глава Комитета по безопасности пищевых продуктов республики С. Файзуллозода, передает Sputnik. При сокращении импорта многих видов продовольствия повысились объёмы ввоза сахара. Файзуллозода подчеркнул, что с января по июнь в Таджикистан поставили свыше 87 тыс. т этого продукта. Это почти на 3 тыс. т выше, чем за 6 месяцев 2021-го. Глава комитета подчеркнул, что большую часть сахара республика импортирует из Индии и Пакистана.

www.pressa.tj, 21.07.2022

Башкирия: на реализацию госпрограммы развития АПК направлено 7,4 млрд р. В 2021 г. на реализацию мероприятий государственной программы развития сельского хозяйства в Башкирии направлено 7,4 млрд р., в том числе 3,2 млрд р. — из федерального, 4,2 млрд р. — из республиканского бюджета. Об итогах реализации госпрограммы рассказал на заседании Курултая Башкирии министр сельского хозяйства республики И. Фазрахманов.

www.kommersant.ru, 01.07.2022

Башкирия: переработано более 12 тыс. т сахара-сырца. Компания «Раевсахар» в Альшеевском районе перерабатывает сахар-сырец из Бразилии. На сегодня предприятие уже переработало 12 тыс. т продукта.

Планируется, что до начала свекловичного сезона переработают ещё не менее 18 тыс. т, сообщают в пресс-службе регионального Минсельхоза. Башкирия обеспечивает себя достаточным объёмом сахара – из сахарной свёклы, выращенной в регионе. В засушливом 2021 г. свёкла не уродилась, даже тогда два отраслевых предприятия республики – АО «Чишминский сахарный завод» и ООО «Раевсахар» произвели более 142 тыс. т продукта. При этом мощности заводов после реконструкции в 2021 г. позволяют перерабатывать по 5,5–6 тыс. т сахарной свёклы в сутки и производить 250–300 тыс. т сахара за сезон. Для обеспечения продуктом других регионов страны для большей надёжности аграрии республики увеличили площадь сева сахарной свёклы на 20 %, до 44 тыс. га. Кроме того, перед сезоном высокого спроса дополнительно закупили в Бразилии сахар-сырец.

www.mgazeta.com, 14.07.2022

Воронежская область: свекольный институт меняет головную структуру. У Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Всероссийский научно-исследовательский институт сахарной свёклы и сахара (ВНИИСС) имени А.Л. Мазлумова» сменилась головная структура. Теперь эта организация будет находиться в ведении Министерства сельского хозяйства РФ.

www.bloknot-voronezh.ru, 07.07.2022

Алтайский край: власти края предложили возмещать регионам часть затрат на производство сахарной свёклы. Минсельхозу России необходимо предусмотреть компенсацию регионам части затрат на приобретение семян, необходимых для развития производства сахарной свёклы. С таким предложением выступил в среду председатель Законодательного собрания Алтайского края А. Романенко на заседании президиума Совета законодателей РФ. По его словам, для укрепления конкурентоспособности отечественного семеноводства необходима серьёзная поддержка со стороны федерального центра. Он отметил, что многие российские аграрии привыкли работать с семенами крупных зарубежных компаний, у которых выстроена система продвижения товаров. Для того чтобы исправить эту ситуацию, Романенко предложил выделять субсидии на развитие алтайских научных организаций, которые позволят развивать отечественное семеноводство. В марте в пресс-службе Минобрнауки сообщили, что учёные России получили 25 новых гибридов сахарной свёклы за пять лет. Ожидается, что обеспечить потребность страны в семенах сахарной свёклы отечественные производители смогут к 2025 г. По данным министерства, за три года объём произ-

водства семян гибридов сахарной свёклы отечественной селекции вырос с 1,5 до 26 % потребности рынка.
www.tass.ru, 14.07.2022

«День поля Пензенской области 2022». 14 июля 2022 г. в Каменском районе Пензенской области состоялось масштабное сельскохозяйственное мероприятие «День поля». В рамках деловой программы мероприятия были объявлены победители конкурса «Лучшее свеклосеющее хозяйство России 2021 года» в Пензенской области. Ежегодно конкурс проводится Минсельхозом России и Союзроссахаром. В этом году победителями стали: ООО «Вертуновское» (диплом I степени), ОАО «Студенецкий мукомольный завод» (диплом I степени), ООО «Красная Горка» (диплом II степени), ООО «Пачелмское хозяйство» (диплом III степени), ООО «Ольшанское» (диплом III степени). Победители конкурса были награждены дипломами и сертификатами на бесплатное приобретение отечественных гибридов сахарной свёклы нового поколения селекции ООО «СоюзСемСвекла», а также сертификатами на годовую подписку на журнал «Сахар».

www.rossahar.ru, 15.07.2022

Россия и Африка наращивают торговлю в сфере АПК. Потенциал развития торговли с африканским континентом обсудили сегодня представители российского и зарубежного бизнеса, а также отраслевые эксперты на конференции «Экспорт российской продукции АПК в страны Африки: стратегия успеха», организованной Минсельхозом России. Участие в ней принял замминистра сельского хозяйства С. Левин. По его словам, Африка является важным рынком для российского АПК. В 2021 г. поставки на континент выросли до 4,5 млрд долл., что составляет 12 % от общего объёма отечественного аграрного экспорта. Для укрепления сотрудничества Министерство направило своих представителей в восемь африканских государств. Их работа облегчит взаимодействие между российскими компаниями, африканским бизнесом и государственными органами, а также поможет увеличить взаимную торговлю.

www.mcx.gov.ru, 29.06.2022

Индия рассматривает возможность экспортировать дополнительное количество сахара-сырца. Индийское правительство сейчас рассматривает возможность разрешить сахарным заводам отгружать запасы сахара-сырца, которые скопились в портах и на складах спустя несколько недель после того, как страна ввела ограничения на экспортные продажи. В попытке предотвратить резкий рост цен на внутреннем рынке в прошлом месяце Индия ограничила экспорт сахара

в сезоне 2021/22 г. до уровня 10 млн т, который был уже почти достигнут. По оценкам, запасы составляют около 500 т сахара-сырца, включая около 200 тыс. т, застрявших в портах страны. Представители торговли, промышленности и правительства заявляют, что из рекордных 10 млн т индийского экспорта сахара в этом году на долю сахара-сырца пришлось около 4,5 млн т, остальной же объём пришёлся на белый сахар. Индийские заводы производят сахар-сырец только для зарубежных предприятий, которые перерабатывают его в белый сахар. За последние несколько лет Индия экспортировала достаточно большое количество сахара-сырца, позиционируя себя в качестве постоянного поставщика наряду с такими ключевыми игроками, как Бразилия и Таиланд. Если правительство разрешит заводам экспортировать свои запасы, на рынке появится много покупателей, желающих купить индийский сахар, поскольку он является конкурентоспособным продуктом на мировом рынке.

www.rossahar.ru, 30.06.2022

Аргентина может стать надёжным и одним из крупнейших экспортёров продовольствия в страны БРИКС. По сообщению ТАСС со ссылкой на экспертов, основным условием может стать присоединение Аргентины к другим членам блока. О таком намерении рассказал 24 июня на видеоконференции «Брикс Плюс» президент этой республики А. Фернандес. Глава «Центра исследований внешней торговли XXI века» М. Понсе отметил, что объём производства продовольствия латиноамериканской страной превышает в 10 раз объём внутреннего потребления. То есть, по его словам, Аргентина может прокормить порядка 470 млн человек (из расчёта населения страны 47 млн человек). Наличие такого мощного производителя и экспортёра особенно актуально в текущей ситуации при наличии мирового продовольственного кризиса. Глава российского МИДа С. Лавров подтвердил, что процесс присоединения республики к блоку запущен. Он назвал её таким же достойным кандидатом, как и Иран, который тоже подал аналогичную заявку.

www.rosng.ru, 05.07.2022

Российские производители семян просят 70 % субсидии от стоимости продукции. Чтобы развивать производство семян и снижать зависимость от их импорта, российские компании нуждаются в существенной помощи. Им нужны субсидии в размере 70 % от стоимости выпускаемого в России посадочного материала. Предложение прозвучало на совместном заседании комитетов по аграрным вопросам Государственной

Думы и Совета Федерации. Об этом пишет «Коммерсантъ». Сейчас, по словам руководителя «Щёлково Агрохим» С. Каракотова, надо завозить 97 % материала по сахарной свёкле, 77 % материала по масленичному подсолнечнику, 50 % по кукурузе, 40 % по рапсу. Семян закупают на 140 млрд р. (80 % средств попадают в США и страны ЕС). Производителям нужны не только субсидии. Они просят о квотировании ввоза импорта семян по мере роста выпуска на территории страны. К 2025 г. они рассчитывают выйти на 70 % обеспеченности семенами кукурузы, сои и сахарной свёклы, а к 2030 г. — по семенам рапса и подсолнечника.

www.agrotime.info, 21.07.2022

Внесено изменение в указ о временном порядке ввоза в Россию пестицидов и агрохимикатов. 30 июня 2022 г. В. Путин подписал Указ «О внесении изменения в Указ Президента Российской Федерации от 18 апреля 2022 года № 210 «О временном порядке ввоза в Российскую Федерацию пестицидов и агрохимикатов». Документ был официально опубликован и вступил в силу с 30 июня 2022 г. Своим указом Путин продлил до 31 декабря 2022 г. разрешение на ввоз пестицидов и агрохимикатов в Российскую Федерацию через любые пункты пропуска. Ранее это разрешение действовало до 1 июля 2022 г. Решение нацелено на защиту интересов Российской Федерации в продовольственной сфере.

www.interfax.ru, 04.07.2022

АГРОСИЛА расширила географию поставок производимой продукции. Продукция АГРОСИЛЫ поставляется в федеральные («Ашан», Metro, «Перекрёсток», «Магнит», «Лента», «Пятёрочка», «Светофор» и др.), региональные («Агат», «Победа», «Бахетле») и локальные торговые сети. География поставок широкая — это Республики Татарстан, Башкортостан, Удмуртия, Марий Эл; Самарская, Ульяновская, Нижегородская и Пензенская области; Пермский край, а также Москва. И если в прошлом году продукция АГРОСИЛЫ была представлена в торговых сетях 391 населённого пункта, то в этом году уже в 471. Всего АГРОСИЛА поставляет 368 наименований продукции. Это товары под сетевыми торговыми марками, а также собственная продукция холдинга. Кроме того, АГРОСИЛА развивает также свою фирменную сеть, которая на сегодняшний день насчитывает 42 магазина. В среднем за месяц их посещают 7 тыс. покупателей. По итогам прошлого года магазины фирменной сети реализовали 11,8 тыс. т продукции на сумму 1,4 млрд р.

www.milkbranch.ru, 15.07.2022

Мировой рынок сахара в июне

Тренд на рост цен на сахарные фьючерсы в июне замедлился. Однако спред между истекающим июльским и октябрьским контрактами на Нью-Йоркской бирже колебался от скидки до премии. Тем временем августовский фьючерсный контракт на срочный лондонский фьючерс достиг максимума в 594 долл. США за 1 т, а спред над октябрьским контрактом составил почти 40 долл. США за 1 т, прежде чем толчок вверх всех торгуемых контрактов привёл к росту белой премии до 143,59 долл. США за 1 т.

Спотовые цены на сахар-сырец (измеряемые ежедневной ценой ISA) составили в среднем 18,97 цента США/фунт по сравнению с 19,44 и 19,64 цента США/фунт за два предыдущих месяца (рис. 1). Индекс цен на белый сахар ISO составил в среднем 549,91 долл. США за 1 т, что выше среднего 537,50 долл. США за 1 т за последние два месяца и является новым максимумом за период с ноября 2016 г.

Номинальная премия на белый сахар (разница между Индексом цен на Белый сахар и Дневной ценой ISA) выросла до нового 11-летнего максимума в 131,72 долл. США за 1 т со значений от 105 до 108,50 долл. за последние три месяца (рис. 2). При цене закрытия на конец месяца более 130 долл. этот уровень может сохраняться до истечения срока действия августовских лондонских фьючерсов в середине месяца.

На фьючерсном рынке хедж-фонды ликвидировали почти все свои длинные позиции по сахару, при этом крупные спекуляции сократились с 82 489 лотов 31 мая до 1 606 лотов 26 июня, в то время как не подлежащие отчётности спекулянты сократили свои позиции с 39 134 до 11 349 лотов за тот же период. Текущая совокупная чистая длинная позиция является

наименьшей за последние два года. И наоборот, чистая длинная позиция индексных фондов остаётся на уровне 232 271 лота, что лишь немного выше среднего показателя за последние два года и резко выше по сравнению с 169 783 лотами чистой длинной позиции на 1 февраля 2022 г.

ТЕКУЩИЕ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ

Самое свежее и, возможно, последнее обновление по Индии от Индийской ассоциации производителей сахара (ISMA) показывает, что производство сахара достигло 35,237 млн т по сравнению с 34,883 млн т в середине мая. Поскольку на тот момент работало только 29 заводов из 522, эта цифра близка к окончательному показателю для основного сезона, однако производство в дополнительном сезоне в Тамил Наду и южной Карнатаке может ещё немного увеличить общее количество за октябрь/сентябрь.

Министерство сельского хозяйства предложило увеличить Справедливую и выгодную цену (FRP) на тростник на 150 индийских рупий за 1 т в следующем сезоне до 3 050 индийских рупий, при этом премии за качество выплачиваются на базисе 10,25 % сахарозы (в последние сезоны она составляла 10 %). Более сухая, чем ожидалось, погода в последние недели в Махараштре, особенно вдоль побережья, помогла высоким темпам экспорта в июне, в результате чего был введён правительственный лимит в 10 млн т. Засушливая погода вызывает опасения в регионе по поводу совокупных осадков для муссона 2022 г.

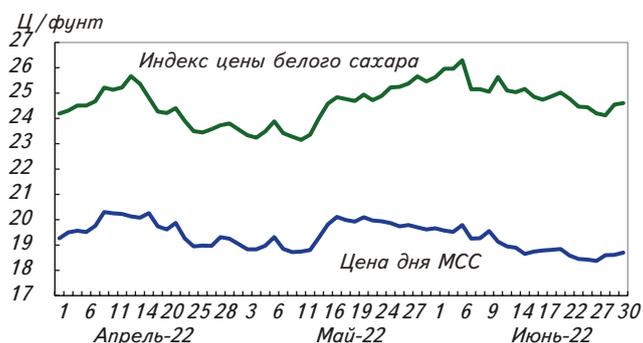


Рис. 1. Ежедневные цены на сахар

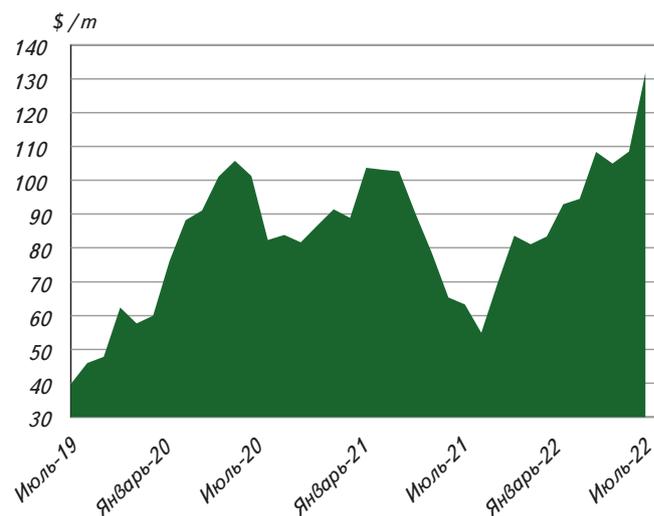


Рис. 2. Номинальная премия на белый сахар

В Центральном-Южном регионе Бразилии (ЦЮБ) к середине июня было собрано около 25 % урожая, при этом было переработано 146 млн т. В последнем отчёте UNICA указывается, что выход сахарозы примерно на 4,76 % ниже, чем в прошлом сезоне. Урожайность тростника также пока разочаровывает – 76 т/га, что на 1,4 % меньше, чем в прошлом сезоне. Однако благодаря улучшению погодных условий в течение лета, во второй половине сбора урожая ожидается перелом в динамике урожайности тростника и, возможно, содержания сахарозы. Задача состоит в том, чтобы спрогнозировать, сколько тростника останется на этом этапе, чтобы средние показатели улучшились. Общий объём экспорта за июнь в размере 2,36 млн т был ниже, чем за предыдущие два года, но всё же значительно увеличился по сравнению с майским объёмом в 1,58 млн т.

В ЕС подразделение мониторинга сельскохозяйственных ресурсов (MARS) Объединённого исследовательского центра Комиссии ЕС увеличило свой прогноз урожайности свёклы в июне до 78,1 т/га для урожая 2022/23 г. по сравнению с 78 т/га в мае, 77,8 т/га в апреле и средним показателем за 5 лет 73,9 т/га. Увеличение по сравнению с предыдущим месяцем и отклонение на 5,4 % от среднего показателя за 5 лет резко контрастируют с другими культурами, но, возможно, отражают смыкание рядов свёклы. Последние данные о майских ценах показывают, что средняя цена в странах – членах ЕС составляет 452 евро за 1 т по сравнению с 446 евро в прошлом месяце. Рост был обусловлен повышением цен в южных государствах-членах от Иберии до Адриатики и Чёрного моря на 22 евро до 548 евро за 1 т. Это на 20,4 % больше, чем в мае 2021 г.

В Австралии сбор урожая тростника в самом разгаре, и последний отчёт Австралийского совета по

переработке сахара (ASMC) за неделю, закончившуюся 3 июля, показывает, что объём переработки тростника достиг 2,93 млн т, что лишь немного отстаёт от прошлогоднего показателя.

УСЛОВИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Ежегодное совещание WSRO (Всемирной исследовательской организации по сахару) позволило глубже понять проблемы, с которыми сталкивается отрасль, а Европейское управление по безопасности пищевых продуктов рекомендовало «как можно меньше» включать добавленные сахара в здоровый и сбалансированный рацион. Компания F.O. Licht, которая в настоящее время является частью S&P Global, опубликовала 29 июня последнее обновление баланса сахара. По прогнозам, производство увеличится на 5,04 млн т в годовом исчислении в 2022/23 г. до 189,1 млн т; в свою очередь, потребление увеличится на 2,63 млн т, что даст мировой профицит в размере 0,942 млн т в 2022/23 г. после трёх лет дефицита. Согласно последнему балансу на 2021/22 г., дефицит составляет 1,912 млн т.

Компания ED&F Map прогнозирует профицит в размере 0,5 млн т в сезоне 2022/23 г. по сравнению с дефицитом в 0,7 млн т в сезоне 2021/22 г.

Covrig Analytics прогнозирует профицит в размере 3,8 млн т в 2022/23 г. по сравнению с 0,8 млн т в текущем сезоне. Агентство ожидает, что производство возрастет со 186,8 до 192,1 млн т, а потребление – со 185,9 до 188,3 млн т. Все цифры приведены в пересчёте на сахар-сырец.

РЕЗЮМЕ ПО ИЗБРАННЫМ СТРАНАМ

Аргентина

Поставки тростника на заводы замедлены из-за ограничений объёмов продаж дизельного топлива и роста цен на него. Несмотря на то, что у отрасли есть возможности наверстать упущенное с точки зрения объёмов выпуска, финансовые и топливные проблемы, стоящие перед отраслью и её операторами, вряд ли отступят.

Китай

Данные по производству на конец мая показывают 9,527 млн т, из которых 8,663 млн т приходится на тростник. Общий объём производства в 2020/21 г. составил 10,7 млн т. При этом импорт в мае составил 260 тыс. т, что на 420 тыс. т меньше, чем в апреле, но больше, чем 180 тыс. т в мае 2021 г. Это довело совокупный импорт в 2022 г. до 1,62 млн т, что практически не изменилось в сравнении с аналогичным периодом годом ранее. Интересно, что в мае производство жидкого сахара достигло 180 300 т, в результате общий объём производства в 2022 г. составил 463 тыс. т по сравнению со 169 тыс. т за аналогичный период в 2021 г.

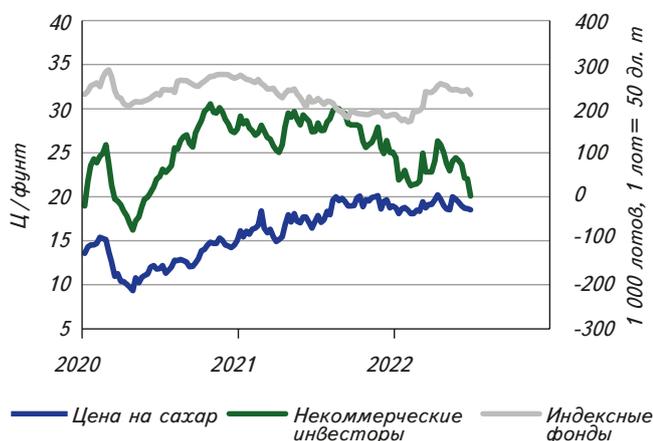


Рис. 3. Первые фьючерсы на сахар-сырец

Цены на сахар в Гуанси торговались на уровне или ниже 6 тыс. юаней за 1 т, в то время как паритетные цены на импорт, по сообщениям, на пару сотен юаней выше этого уровня. Тем не менее исторические модели и данные по очереди судов в Бразилии говорят о возможном увеличении импорта в оставшиеся месяцы сезона октябрь/сентябрь 2021/22 г.

Колумбия

Агентство ASOCAÑA сообщила об объёме производства в первом квартале 2022 г. 567 997 т сахара по сравнению с 516 815 т в прошлом году. При этом потребление за тот же период оценивается в 422 460 т по сравнению с 407 142 т в прошлом году, а импорт в этом году составил 31 648 т, что меньше, чем 49 880 т в первом квартале 2021 г.

Куба

Урожай 2021/22 г. завершился с производством на уровне 482 тыс. т, что незначительно выше показателя в 474 тыс. т, который прогнозировался в прошлом месяце. Это меньше, чем 800 тыс. т в прошлом сезоне, и является новым десятилетним минимумом. Государственная сахарная компания AZCUBA назвала нехватку удобрений, СЗР, топлива и запасных частей факторами, приведшими к низкому общему объёму производства.

Эквадор

Установленная правительством базовая цена на тростник была увеличена до 35,05 долл. США за 1 т для текущего урожая по сравнению с 31,70 долл. в прошлом сезоне. Сбор урожая должен был начаться в прошлом месяце.

Фиджи

Сезон сбора урожая 2022 г. начался в июне, и ожидается, что объём производства тростника восстановится до уровня 2020 г. и достигнет 1,81 млн т после 1,417 млн т в 2021 г. По сообщениям, точка безубыточности составляет 2 млн т тростника. Правительство Фиджи предоставило субсидированные поставки удобрений фермерам, выращивающим тростник, а Фонд производителей сахарного тростника предложил кредиты для поддержки диверсификации сельского хозяйства.

Кения

Согласно местным отчётам, производство сахара, как ожидается, составит 660 тыс. т в 2022/23 г., что незначительно меньше, чем в текущем сезоне. Судебные баталии вокруг завода «Мумиас» продолжаются, и группа Sarrai больше не имеет права управлять предприятием на условиях аренды. Ещё одно судебное решение в сентябре может привести к завершению судебного разбирательства.

Маврикий

Последние оценки производства Маврикийского сахарного синдиката предполагают, что в текущем

сезоне общий объём производства составит около 250 тыс. т. Это на 2,3 %, или на 6 тыс. т, меньше, чем в прошлом сезоне, и на 26 тыс. т меньше, чем в 2020 г.

Мексика

Еженедельное производство, по данным CONADESUCA, замедлилось до 6 594 т за неделю к 25 июня. Это меньше, чем 20 499 т на предыдущей неделе, но соответствует предыдущему урожаю. Совокупный объём производства составляет 6,171 млн т, выработанных из 54,493 млн т тростника, больше чем 5,703 млн т полученных из 51,139 млн т тростника, собранного в прошлом сезоне. Из этого общего количества около 925 тыс. т было произведено специально для удовлетворения требований США в соответствии с двусторонними соглашениями о приостановке. Эта экспортная программа получила существенный импульс в середине июня в связи с перераспределением внутреннего производства в США в рамках программ льготного импорта.

Никарагуа

Общий объём производства в сезоне 2021/22 г. был зафиксирован Национальным комитетом производителей Азукара (CNPA) на уровне 776 117 т, что значительно больше по сравнению с 709 323 т в прошлом сезоне. Урожайность сельскохозяйственных культур в этом сезоне увеличилась до более чем 100 т/га с примерно 95,5 т/га ранее, при этом содержание сахарозы составило 10,56 % по сравнению с 10,39 % ранее.

Филиппины

Согласно последнему отчёту Управления по регулированию сахара (SRA) к 19 июня, производство сахара достигло 1,792 млн т, что всего на 27 тыс. т больше, чем за последние 4 недели. Это меньше, чем 2,131 млн т в прошлом сезоне, когда за предыдущие 4 недели было произведено 65 тыс. т.

Судан

Внутренние цены на сахар выросли до 28 тыс. SDG за мешок с 24 тыс. SDG, поскольку дополнительная пошлина на импорт сахара была увеличена до 17 % (с 3 % ранее). Судан остаётся одним из основных направлений экспорта индийского белого сахара в этом сезоне.

Турция

Итоговые данные, которые обычно выпускаются Министерством сельского и лесного хозяйства, показывают, что посевные площади под свёклой сократились до 290 тыс. га с 315 тыс. га в прошлом сезоне и 320 тыс. га в рекордном сезоне 2020/21 г. Это изменение намерений фермеров частично обусловлено инфляционным давлением на установленную правительством цену на свёклу. Такое сокращение посевных площадей предполагает, что Турция станет страной-нетто-импортёром в 2022/23 г.

США

Министерство сельского хозяйства США (USDA) понизило производство свекловичного сахара в 2021/22 г. на 0,1 млн коротких т в пересчёте на сахар-сырец (MSTRV) до 5,154 MSTRV, поскольку задержка с севом повлияет на производство в августе и сентябре 2022 г. Объём производства к 1 октября в настоящее время оценивается в 0,5 MSTRV.

Это изменение повлекло за собой сокращение конечных запасов на аналогичную величину. На 2022/23 г. Министерство сельского хозяйства США снизило прогноз производства свекловичного сахара на 0,2 MSTRV по той же причине, в то время как производство тростникового сахара было незначительно сокращено. Тем не менее это привело к тому, что индекс соотношения запасов к потреблению на сентябрь 2023 г. составил всего 7,6 %, что существенно ниже целевого показателя.

МЕЛАССА

Цены и производство

Цены на мелассу остаются повышенными на фоне рекордных цен на зерно и ограниченных поставок свекловичной мелассы из России, Беларуси и Украины. Однако рост цен оставался относительно скромным по сравнению с другими сельскохозяйственными товарами. Цены на фуражное зерно и мелассу были на аналогичном уровне в 2020 г., при этом меласса в настоящее время торгуется по цене менее 60 % от стоимости пшеницы. Цены на тростниковую мелассу снизились с десятилетнего максимума в 198,50 евро за 1 т в апреле до 197,20 евро в мае. Цены на свекловичную патоку, напротив, выросли ещё больше: с 177,40 евро в апреле за 1 т до 182,80 евро в мае. Эти цены включают доставку в ЕС. Ожидается, что ценовая ситуация не изменится в ближайшие несколько месяцев, поскольку предложение на мировом рынке будет оставаться ограниченным (рис. 4).

Аналитическое агентство IHS Markit прогнозирует, что мировое производство мелассы практически не изменится в 2022/23 г. и может достичь 64,4 млн т — на 0,4 млн т меньше, чем в предыдущем сезоне, когда производство составило 64,8 млн т (показатель является вторым по величине после 69,0 млн т в 2017/18 г.). В случае реализации этого прогноза небольшое падение мирового производства будет вызвано главным образом снижением производства в Бразилии, Индии и ЕС, что перевесит рост производства в Таиланде, России и Китае. Несмотря на прогнозируемое сокращение, этот показатель по-прежнему будет третьим по величине в мире. Такой сценарий подразумевает, что физические рынки останутся напряжёнными. В частности, весьма сомнительно, что Таиланд сможет уверенно вернуться на мировой рынок, также

определённо будут ощущаться логистические ограничения, связанные с экспортом мелассы из России.

Экспорт

Треjder мелассы United Molasses отмечает, что до сбора урожая сахарной свёклы в Северном полушарии осталось всего несколько недель, и картина поставок свекловичной мелассы постепенно проясняется. Рынок свекловичной мелассы нельзя обсуждать без учёта напряжённости в отношениях между **Украиной** и **Россией**. Россия, как правило, обеспечивает более 30 % мирового экспорта этого продукта через порты Чёрного, Азовского и Балтийского морей. Однако в отличие от предыдущих лет российская свекловичная патока вряд ли попадёт на европейские рынки.

Египет является следующим по величине поставщиком на международный рынок свекловичной патоки. Свекловичная меласса, произведённая из урожая 2022 г., была поставлена как на внутренний, так и на экспортный рынки, и осталось распределить только конечный запас. Египет будет основным поставщиком мелассы на мировой рынок в ближайшие 8–10 недель, пока не начнётся новый урожай сахара в ЕС.

Ожидается, что урожай сахарной свёклы в **Европе** в целом останется на уровне прошлого сезона, но экспорт урожая 2022/23 г., вероятно, будет ниже, чем в предыдущие сезоны. Это связано с сокращением импорта из России, Украины и Египта. Учитывая низкие запасы свекловичной патоки в Европе до начала сбора урожая свёклы в ЕС, ситуация с поставками, вероятно, останется ограниченной в течение следующих 6–8 месяцев.

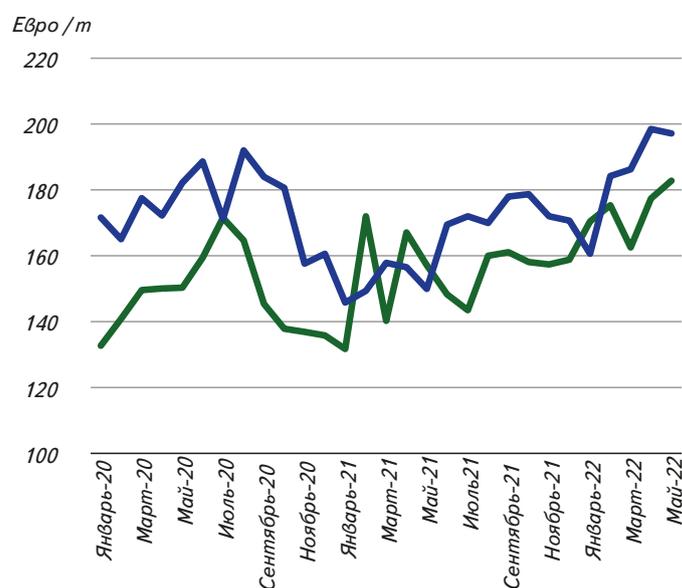


Рис. 4. Репрезентативные цены на мелассу в ЕС: свекловичная меласса (—); тростниковая меласса (—)

Сальвадор экспортировал 15 093 т в апреле 2022 г. по сравнению с 36 692 т в марте. Как следствие, совокупный экспорт в ноябре/апреле 2021/22 г. составил 172 610 т по сравнению со 179 500 т за тот же период 2020/21 г. Основным пунктом назначения были США (135 867 т), за которыми следовали Великобритания (20 тыс. т) и Гватемала (16 743 т). Поставки в ЕС упали до нуля с 26 тыс. т в предыдущем сезоне. Общий объём экспорта в ноябре/октябре 2020/21 г. составил 249 тыс. т.

Экспорт мелассы из **Гватемалы** в апреле достиг 12 010 т, что является пятимесячным минимумом по сравнению с 38 688 т в марте. В результате совокупный экспорт в 2021/22 г. (ноябрь/апрель) составил 176 691 т по сравнению со 190 486 т за тот же период 2020/21 г. Основным пунктом назначения были США (82 767 т), за которыми следовали Американские Виргинские острова (39 576 т). Экспорт в страны ЕС вырос до 42 251 т с 18 002 т в прошлом сезоне. Общий объём экспорта в 2020/21 г. (ноябрь/октябрь) составил 353 602 т по сравнению с 442 223 т в 2019/20 г.

Индия экспортировала 162 801 т мелассы в апреле по сравнению с 153 840 т в марте. Таким образом, совокупный экспорт в октябре/апреле 2021/22 г. составил 937 972 т (1,191 млн т за аналогичный период в 2020/21 г.). Основным пунктом назначения были Нидерланды (250 811 т), за которыми следовали Филиппины (191 803 т) и Вьетнам (161 752 т). Поставки в ЕС составили 324 263 т. Общий объём экспорта в 2020/21 г. (октябрь/сентябрь) составил 1,664 млн т (516 667 т в 2019/20 г.).

Экспорт **Украины** в марте 2022 г. составил 1 393 т по сравнению с 6 795 т в феврале. Совокупный экспорт в сентябре/марте 2021/22 г. находился на уровне 24 705 т по сравнению с 9 658 т за тот же период в 2020/21 г. Основным пунктом назначения была Венгрия (12 896 т), за которой следовала Литва (10 167 т). Экспорт в сентябре/августе 2020/21 г. составил 9 663 т по сравнению с 36 971 т за аналогичный период 2019/20 г.

Импорт

Импорт мелассы в **ЕС** в апреле составил 146 150 т, что является пятимесячным максимумом в сравнении с 121 906 т в марте. В итоге общий объём импорта в январе/апреле 2022 г. достиг 483 203 т, что является трёхлетним максимумом (в 2021 г. за тот же период — 410 503 т).

Основной страной происхождения была Индия (156 122 т), за ней следовали Пакистан (45 598 т), Гватемала (42 253 т), Россия (39 576 т), Египет (33 037 т) и Беларусь (29 129 т).

Импорт мелассы в **США** в апреле составил 111 881 т по сравнению с 96 892 т в марте. Совокупный им-

порт в октябре/апреле 2021/22 г. составил 629 959 т (614 422 т за тот же период в 2020/21 г.). Основной страной происхождения был Сальвадор (131 215 т), за которым следовала Гватемала (113 292 т). Общий объём импорта в 2020/21 г. — 937 677 т.

Импорт мелассы **Филиппинами** в феврале 2022 г. составил 37 тыс. т по сравнению с 49 145 т в январе. Это привело к тому, что импорт в текущем цикле (сентябрь/февраль) составил 200 795 т, что является четырёхлетним минимумом по сравнению с 283 229 т в предыдущем сезоне. Основным поставщиком оставалась Индонезия (138 644 т), за которой следовала Индия (50 151 т). Общий объём производства в 2020/21 г. составил 506 351 т.

АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ПОДСЛАСТИТЕЛИ

Кукурузный сироп с высоким содержанием фруктозы (ГФС)

США

Переработчики сырой кукурузы продолжают работать в условиях высоких затрат. Наличные цены на кукурузу выросли в течение 2022 г. главным образом в ответ на конфликт на Украине, который начался в конце февраля.

Цены в США немного снизились в июне, составив в среднем 7,95 долл. США за бушель после достижения 8,04 долл. в мае — самого высокого среднемесячного показателя с пика в 8,15 долл., наблюдавшегося в августе 2012 г.

Чистые затраты на кукурузный подсластитель для производителей ГФС выросли, составив в среднем 13,49 цента США/фунт против 13,28 в мае. Рост цен на кукурузные подсластители отразился на снижении средних цен на побочные продукты (кукурузное масло, кукурузный глютен и глютеную мезгу), которые в общей сложности составили в среднем 3,45 долл. США за бушель в июне по сравнению с 3,61 долл. в мае. Цены на все три побочных продукта снизились.

Министерство сельского хозяйства США в июне понизило свою оценку кукурузы, используемой для производства ГФС в 2021/22 г. (сентябрь — август), до 410 млн бушелей — долгое время она оставалась на уровне 420 млн бушелей. Это сопоставимо с уровнем 2020/21 г. в 420,65 млн бушелей. Агентство в своём втором прогнозе на 2022/23 г. также снизило свой показатель с 420 до 410 млн бушелей. Использование кукурузы для производства ГФС остаётся значительно ниже уровня 2017/18 г., когда на это ушло 460 млн бушелей.

Министерство сельского хозяйства США в июне оставило свою оценку поставок ГФС из **Мексики** на октябрь 2021 — сентябрь 2022 г. на уровне 1,31 млн т в пересчёте на сухое вещество. Это сопоставимо с

прогнозируемым уровнем в 1,32 млн т в предыдущем сезоне. Министерство сельского хозяйства США по-прежнему прогнозирует незначительный рост в 2022/23 г., прогноз поставок составляет 1,317 млн т (рост на 0,5 %), без изменений по сравнению с майской оценкой. Агентство также отметило устойчивое потребление подсластителя ГФС на душу населения на уровне 40,75 кг в 2021/22 и 2022/23 гг.

Интенсивные/Низкокалорийные подсластители с повышенным содержанием сахара

DouxMatok объединился с Batory Foods для продаж своего продукта Incedo с повышенным содержанием сахара в Северной Америке. Основанная в 2014 г., DouxMatok использует инертные минеральные частицы (диоксид кремния) в качестве носителя для молекул сахара. Молекулы сахарозы окружают и покрывают частицу, образуя структуры, которые вкусовые рецепторы человека воспринимают как более сладкие, чем такое же количество сахара в свободной неассоциированной форме, что позволяет снизить содержание сахара до 50 % в тортах, снеках, печенье, шоколаде, конфетах, спредах и протеиновых батончиках. Этот подсластитель не подходит для напитков или продуктов с высокой активностью воды (сахар водорастворим, поэтому его структура разрушается).

Ранее DouxMatok заключил сделку с канадским производителем сахара Rogers Sugar на производство коммерческих партий Incedo для североамериканских пищевых компаний. Сотрудничество с Batory Foods позволит открыть сеть новых клиентов в дополнение к прямым каналам продаж.

Сладкие протеины

Joywell Foods, стартап, использующий синтетическую биологию для «программирования» микробов на выработку идентичных природе ультрасладких белков, содержащихся во фруктах и ягодах, привлёк 25 млн долл. США в рамках раунда финансирования, проведенного Piva Capital. Компания готовится к выпуску своих первых потребительских продуктов с подсластителями в третьем квартале 2022 г. Хотя белки Joywell не извлекаются из фруктов (они производятся штаммом дрожжей *richia* в ферментационных ёмкостях), они биоидентичны белкам, содержащимся во фруктах катемфе (тауматин), убли (браззеин), ягодах серендипити (монеллин) и чудо-ягодах (миракулин).

Joywell не подтвердила, являются ли её сладкие протеины безопасными (GRAS) и намерена ли она уведомить FDA о своих выводах, чтобы получить заключение «возражений нет».

В настоящее время поставки тауматина ограничены и дороги, поэтому фирмы, производящие его с помо-

щью микробиологической ферментации, могут расширить цепочку поставок и снизить цены.

Стевия

Суд вынес решение в пользу Sweegen после четырёхлетней судебной тяжбы с конкурирующей компанией PureCircle по поводу прав интеллектуальной собственности, связанных с производством подсластителя из стевии Reb M. Судебная тяжба началась в 2018 г., когда PureCircle (ныне принадлежащая Ingredion) обвинила калифорнийскую компанию Sweegen в нарушении патента на производство Reb M с помощью процесса биоконверсии с участием фермента под названием UDP-глюкозилтрансфераза. Согласно PureCircle, подсластитель Sweegen Bestevia Reb M производится с помощью процесса биоконверсии, разработанного партнёром Copagen, который, как утверждает PureCircle, нарушает их права интеллектуальной собственности. Сообщается, что Ingredion (PureCircle) намерена подать апелляцию, чтобы продолжать защиту своей интеллектуальной собственности.

РАЗНОЕ

Индексы Handysize и Panamax зафиксировали пятидесятилетний минимум в конце июня, при этом снижение пришлось на последний месяц. Текущие ставки на суда типа Handysize по-прежнему примерно в два раза превышают уровни, существовавшие до пандемии, но на 50 % ниже максимума октября 2021 г. В конце июня стоимость индекса фрахта судов типа Panamax опустилась ниже 2,5 тыс. по сравнению со значениями выше 4 тыс. в октябре прошлого года.

Индекс продовольственных цен ФАО (FFPI) в июне вновь снизился до 154,2, (на 3,7 пункта), что является более существенным падением, чем за предыдущие два месяца. Наибольшее снижение коснулось растительных масел — на 17,4 пункта, хотя и осталось выше базовых значений, наблюдавшихся до резкого роста в начале 2022 г.

Индекс зерновых снизился на 7,2 пункта, до самого низкого уровня за 4 месяца, в то время как мясо и молочные продукты выросли на 2,0 и 5,9 пункта соответственно. Сахар подешевел на 3,1 пункта до 117,3 пункта и остаётся компонентом с самой низкой стоимостью.

По истечении фьючерсного контракта на сахар-сырец в июле 2022 г. в Нью-Йорке через порт Паранагуа в Южной Бразилии было доставлено 503 147 т. Контракт истёк с премией в 33 пункта к октябрьским фьючерсам. Крупнейшим поставщиком была компания Viterra (238 822 т), а крупнейшим получателем — Louis Dreyfus (260 515 т).

По материалам отчета International Sugar Organization MECAS (22)11



ООО «АгроЕвропа».

Консервирование сырого свекловичного жома пресс-компакторами Komel.

Продажа оборудования, клиентская поддержка,
консультации 24/7



Технологический процесс и устройство

Оборудование (пресс-компактор) KOMEL состоит из трёх модулей:

- ♦ бункера и питающей группы конвейеров;
- ♦ прессовальной (вальцовой) камеры;
- ♦ модуля упаковки стрейч-плёнкой готовых тюков.

Размещение оборудования возможно как на открытой площадке, так и под навесом или в закрытом помещении.

Загрузку материала в бункер пресс-компактора осуществляют подающими конвейерами непосредственно из галереи, что является оптимальным способом,

или фронтальными погрузчиками и самосвалом с задней выгрузкой.

Загруженный материал прессуется в вальцовой камере установки в тюк цилиндрической формы до заданной плотности.

На следующем этапе происходит обмотка рулона стрейч-плёнкой.





Преимущества консервированного жома в рулонах

Во-первых, проведённые эксперименты доказывают, что жом имеет отличные вкусовые качества, а в составе рациона животных он увеличивает потребление сухого вещества, что приводит к увеличению надоя до 20 %. При повышении нормы кормления скот быстрее набирает вес.

Во-вторых, вещества, содержащиеся в прессованном жоме, гораздо легче усваиваются (КРС до 87 %), чем овёс и луговое сено, и не уступают последним по питательности.

В-третьих, прессованный жом может быть идеальным дополнением к дозам зерновой кукурузы, позволяющим стабилизировать

ферментацию в рубце, что снижает риск ацидоза.

В-четвёртых, прессованный жом, упакованный в плёнку, хранится до двух лет без потери качества, что позволяет его использовать круглый год. В случае непредвиденных ситуаций (например, засухи) он может быть резервным кормом.

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

В-шестых, потребность в заготовке сочных кормов в хозяйстве уменьшается, а на освобождённых площадях можно выращивать более коммерчески рентабельные культуры.



ООО «АгроЕвропа»

**Официальный представитель
компании KOMEL в России**

427793, УР, г. Можга,
ул. Фалалеева, 13

Тел.: 8-34139-4-40-37,

факс: 8-34139-3-41-07

сайт : www.agroeuropa.ru

E-mail: agroeuropa@yandex.ru



Новости ГК «Русагро»

А.М. МИЛОСЕРДОВА

Знакомство с производством: на Никифоровском сахарном заводе провели экскурсию для студентов МИЧГАУ

Студенты Центра-колледжа прикладных квалификаций Мичуринского государственного аграрного университета посетили Никифоровский сахарный завод. Познавательная экскурсия была организована для учащихся по направлениям «Технология производства и переработки продукции растениеводства», «Агрономия» и «Менеджмент».

На обзорной экскурсии по предприятию будущих специалистов ознакомили со структурой и технологической цепочкой производства сахара, начиная от приёма и мойки корнеплодов свёклы и заканчивая фасовкой и хранением готовой продукции. Рассказали о подготовительных работах к новому сезону переработки сахарной свёклы, которые сейчас полным ходом идут на предприятии.

«Для ребят это была первая экскурсия на наше предприятие, в рамках которой мы смогли подробно рассказать в теории о производственных процессах и о том, чем занимаются сотрудники сахарных заводов, пока свёкла зреет на полях. Обозначили важность подготовительного этапа к сезону и пригласили ребят на повторную экскурсию этой осенью, чтобы уже на практике показать весь процесс производства

сахара», – прокомментировал Вадим Белецкий, начальник смены Никифоровского сахарного завода.

После экскурсии студентам подробно рассказали об уровне заработной платы, о компенсационном пакете сотрудников, возможностях перспективного роста в агрохолдинге и пригласили ребят рассмотреть сахарное предприятие в качестве места прохождения практики в следующем учебном году.

В завершение встречи все гости получили подарки от сахарного бизнес-направления «Русагро».

Конкурс озеленения на сахарных заводах «Русагро»

На сахарных предприятиях «Русагро» приступили к мероприятиям в рамках конкурса по озеленению территорий производственных площадок. Задача конкурса – повышение уровня благоустройства, санитарного и эстетического состояния территорий сахарных заводов.

Участников конкурса обеспечили всем необходимым инвентарём, посадочным материалом. Заводчане уже наводили порядок на рабочих местах и участках во время субботников, сейчас каждый завод активно приступил к реализации своих проектов и идей по озеленению.

Команда участка жомосушильного отделения Жердевского сахарного завода в рамках конкурса по озеленению вышла с идеей высадить плодовые деревья. Яблоневый сад, которому более 50 лет, на территории завода уже есть. В этом году сотрудники решили высадить вишни и черешни на территории рядом с жомосушильным комплексом. Предлагаем посмотреть видеосюжет о высадке плодовых деревьев на территории Жердевского сахарного завода.

На Отрадинском сахарном комбинате к реализации идей по озеленению приступили сотрудники двух подразделений предприятия – производственной службы и сырьевого участка. По инициативе участников на территории сахарного предприятия появились травянистые растения, плодовые деревья и цветы.

«Конкурс по озеленению не только показывает сплочённость нашей команды, но и позволяет украсить яркими красками территорию комбината благодаря





нашей задумке. Очень надеюсь на получение первого урожая вишни в следующем году», — делится Наталья Борисова, оператор пульта управления Отрадинского сахарного комбината.

Чернянский сахарный завод представил для конкурса 3 команды из 11 сотрудников. По инициативе участников на территории предприятия высадили 350 кустов петунии, 5 саженцев можжевельника и 8 саженцев туи.

«Участие в конкурсе по озеленению — это прекрасная возможность внести свой вклад в благоустройство территории нашего завода. Поэтому, узнав о конкурсе, мы непременно решили принять в нём участие всем



своим дружным коллективом», — сообщает Юлия Попова, менеджер станции дешугаризации Чернянского сахарного завода.

На Знаменском сахарном заводе в реализации идей по озеленению участвовали 33 сотрудника из 8 подразделений. В этом году команда технической службы предприятия вышла с инициативой изготовить и украсить территорию завода стелой с корпоративной символикой сахарного-бизнес-направления «Русагро». Стелу изготовили из подручных средств — вырезали из металла и сварили элементы конструкции, подключили освещение для подсветки в тёмное время суток.

«Наша служба, помимо традиционной высадки цветов, решила изготовить что-то памятное для предприятия. Коллективно решили, что это будет стела с символикой «Русагро». Надеемся, что работников завода будет радовать наша конструкция», — говорит Дмитрий Кузнецов, руководитель участка технической поддержки Знаменского сахарного завода.

В этом году активность участия подразделений Валуйского сахарного завода в конкурсе по озеленению такая же высокая, как и в прошлом. Пять команд предприятия в составе 39 сотрудников привели свои участки и закреплённую территорию в порядок: высадили цветы и многолетние кустарники, в том числе 1280 петуний.

Традиционный конкурс по озеленению ежегодно собирает работников сахарных заводов «Русагро» вместе. Коллеги создают цветочные и архитектурные шедевры. Нынешний конкурс привлёк более 250 сотрудников с производственных площадок.

Экстрактный сезон на Знаменском сахарном заводе

3 июля на Знаменском сахарном заводе начался второй сезон переработки экстракта, который продлится до 11 августа. За этот период планируем переработать 33 тыс. т экстракта и произвести 17 тыс. т сахара, в том числе 1 тыс. т сахара категории «Экстра» для VIP-клиентов.

Во время ремонтного периода на заводе была установлена новая схема разделения утфелей, сейчас происходит её наладка и выход на режим. Данная схема позволит увеличить суточную мощность переработки экстракта, а также снизить потери сахара во вторичной мелассе.

В августе начнётся переработка экстракта из вторичной мелассы. Напомним, что вторичная меласса — это побочный продукт переработки экстракта в сахар, и данный процесс осуществляется только на станции дешугаризации мелассы Знаменского завода. Это позволяет получать дополнительный сахар, не увеличивая объём мелассы к закупке.

Повышение эффективности процесса сатурации на основе использования эжекторных систем^S

С.М. ПЕТРОВ, д-р техн. наук, профессор (e-mail: petrovsm@mail.ru)

Н.М. ПОДГОРНОВА, д-р техн. наук, профессор

А.В. ШАХОВСКОЙ, канд. техн. наук, доцент

Московский государственный университет технологий и управления имени К.Г. Разумовского (ПКУ)

Введение

Типовым оборудованием для проведения первой сатурации являются модернизированные барботёрные аппараты Ш1-ПАС-3,0 (3 тыс. т свёклы в сутки) и Ш1-ПАС-6,0 (6 тыс. т свёклы в сутки), в которых процесс сатурации сопровождается выбросами в атмосферу отработавшего газа, содержащего диоксид углерода, оксид углерода, диоксид серы, оксиды азота, аммиак. Как известно, диоксид углерода относится к парниковым газам и должен быть сокращён в промышленных выбросах в углеродно-нейтральных энергетических системах.

Для решения данной проблемы предложены следующие конструктивные решения сатураторов.

Аппараты с рециркуляцией. В сатураторе такого типа используется циркуляционный насос для обеспечения принудительной рециркуляции через промежуточный сборник со средним временем пребывания в нём сока 5 мин, в котором частицы суспензии $\text{Ca}(\text{OH})_2$ из сока основной дефекации растворяются. Рекомендуются шести- или семикратная степень рециркуляции сока в сатураторе. Такой способ имеет преимущество по сравнению с аппаратами с естественной внутренней рециркуляцией при движении газа, поскольку циркулирующий сок можно подать на форсунки над поверхностью жидкой фазы внутри сатуратора и за счёт этого предупредить пенообразование в случае, когда щёлочность становится слишком высокой. Обычно сатураторы с рециркуляцией позволяют получать крупный сатурационный осадок с хорошими седиментационными и фильтрационными свойствами [1].

Аппараты без рециркуляции. В отдельных случаях используются сатураторы, в которых специально предотвращают рециркуляцию с целью получения режима прямо- или противотока. Типовым решением является цилиндрическая ёмкость, снабжённая распределителем газа в нижней части, который зани-

мает большую часть площади днища ёмкости. Однако это не обеспечивает режим идеального прямо- или противотока, поскольку некоторое перемешивание создаётся при движении газовых пузырей.

Системы для распределения газа. Существует два типа систем для распределения сатурационного газа:

– трубы барботёрного типа с прорезями и механическими скребками, которые очищают прорези при медленных колебательных движениях (трубки Рихтера). Этот тип распределителей газа достаточно эффективен и позволяет нормально работать в течение всего производственного сезона без дополнительной очистки [10];

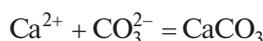
– распределители газа без механических устройств для очистки. В этом устройстве барботёр представляет собой конический колокол с зубчатым гибким кольцом из тонкого металлического листа для предотвращения отложения осадков; газ проходит под зубчатым кольцом [8].

В качестве основного метода для уменьшения выбросов CO_2 и CO предложено ведение процесса, обеспечивающего интенсивное диспергирование газа в соке за счёт создания условий многократной циркуляции сока и принудительного барботирования газа [3].

Целью работы являлся поиск решений аппаратурно-го оформления процесса сатурации, перспективных с позиций энергоэффективности, ресурсосбережения, экологической и экономической целесообразности.

Условия и методы исследования

Сатуратор рассматривается как массообменный аппарат, в котором химической реакции взаимодействия в жидкой среде ионов кальция Ca^{2+} с угольной кислотой и образования карбоната кальция



предшествует массоперенос CO_2 из газовой фазы в реакционную систему, который подчиняется законам массопередачи при абсорбции.

Скорость образования CaCO_3 , т. е. процесса сатурации, обусловлена реакцией, протекающей с минимальной скоростью. Как показано, скорость физической абсорбции (растворения) углекислого газа в соке с последующим образованием угольной кислоты сравнительно небольшая, зависит от величины pH среды и концентрации сахарозы, присутствующей в растворе, и поэтому является лимитирующей стадией всего многостадийного процесса сатурации [2].

Следовательно, наряду с кинетикой массообмена при абсорбции CO_2 и последующих химических реакций, на скорость процесса сатурации существенное влияние оказывает гидродинамическая обстановка в сатураторе, к основным показателям которой относят размер газовых пузырей (что коррелируется с поверхностью контакта фаз), газосодержание, скорость движения взаимодействующих фаз, высоту барботажного слоя, распределение времени пребывания элементов потока жидкости в сатураторе [10].

В работе рассмотрены возможности повышения эффективности процесса сатурации на основе эксплуатации различных эжекторных систем.

Эжекторы (струйные насосы) применяются во многих отраслях промышленности: энергетической, металлургической, машиностроительной, нефтяной, химической. Широкое распространение они получили благодаря исключительной простоте конструкции, отсутствию подвижных механических частей, простоте их изготовления, высокой надёжности в работе и низкой стоимости. Действие эжектора основано на способности высокоскоростной струи жидкости или газа инициировать вокруг себя движение окружающей среды (жидкость, газ, твёрдый сыпучий материал либо их смеси) и увлекать её за собой. В эжекторе одновременно протекают два взаимосвязанных процесса: передача части энергии от активного потока пассивному и их смешение. Поэтому если эжектор в гидро-пневмосистеме является насосом-смесителем, то его эффективность оказывается наивысшей, так как с пользой расходуется не только энергия пассивного потока, но и остаточная энергия активного потока. В противном случае,

если эжектор используется только в качестве насоса, его эффективность невысокая.

Результаты и обсуждение

Исследования утилизации CO_2 осуществляли при двухступенчатой инжекционно-барботажной сатурации. В качестве абсорбентов использовали заводской дефекованный сок щёлочностью 1,3–1,5 % CaO , модельные сахаросодержащие растворы щёлочностью 1,1–1,5 % CaO и растворы клервовок сахара-сырца щёлочностью 1,9–2,5 % CaO [4].

Лабораторные опыты проводили при температуре 80 °С. При инжекционной сатурации воздушным компрессором в аппарате создавали противодавление $P_c = 0,02–0,04$ МПа и устанавливали расход диоксида углерода по материальному балансу реакции $\text{Ca}(\text{OH})_2$ и CO_2 исходя из расхода извести, подаваемой с раствором.

Экспериментально было показано, что на инжекционной ступени сатурации существует зависимость коэффициента утилизации диоксида углерода от величины противодавления газовой фазы (рис. 1), заключающаяся в том, что при повышении противодавления газовой фазы с $P_c = 0,02$ до $P_c = 0,04$ МПа при равных расходах CO_2 коэффициент утилизации существенно возрастает. При этом коэффициент утилизации CO_2 наиболее увеличивается при сатурации вязких растворов клервовок сахара-сырца (см. рис. 1а).

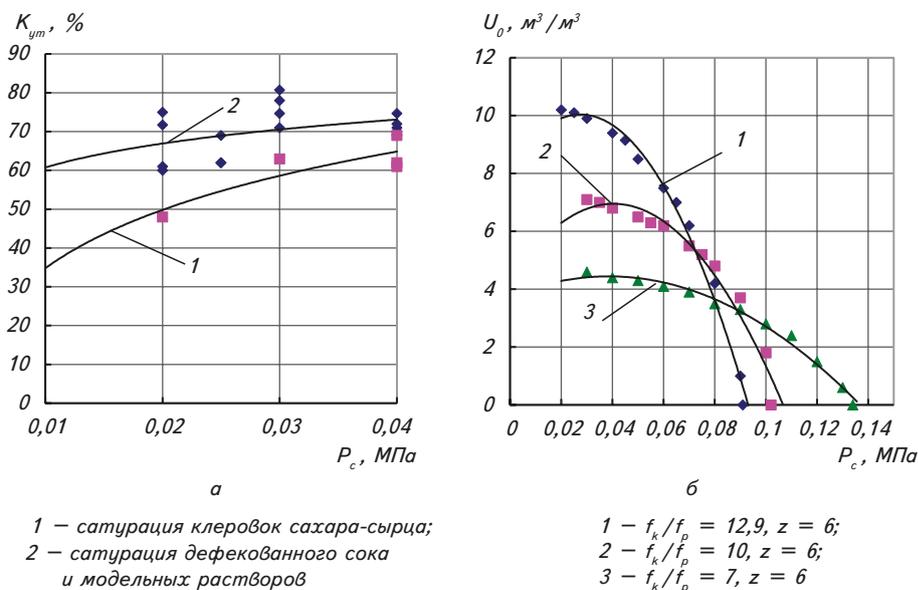


Рис. 1. Влияние противодавления газовой фазы на коэффициент утилизации CO_2 (а) и величину объёмной подачи инжектора (б):

f_k/f_p – отношение площади сечения камеры смешения и жидкостного сопла инжектора;
 z – число отверстий в жидкостном сопле

При малых давлениях подачи жидкости на сопло форсунки (до 0,25 МПа) коэффициент эжекции зависит от свойств жидкости: увеличение концентрации растворов приводит к снижению эжектирующей способности. При увеличении давления, под которым происходит распыление жидкости, влияние её физических свойств на работу эжектора прекращается [7].

Сделанные на инжекторной ступени оценки скорости поглощения CO_2 позволяют прийти к заключению, что при максимальном увеличении межфазовой поверхности контакта CO_2 и щелочного сахаросодержащего раствора в пенном потоке, обеспечении непрерывного обновления поверхности контакта фаз, их усиленной турбулизации и поддержании избыточного давления можно более эффективно вести процесс первой сатурации двухступенчатым инжекционно-барботажным способом.

Промышленные испытания двухступенчатой инжекционно-барботажной сатурации безрециркуляционным способом выполнены на пилотной установке (рис. 2) в условиях ЗАО «Кристалл-Бел».

Инжекционная ступень сатурации дефектованного сока осуществлялась при давлении высоконапорного

потока на инжекторе 0,5 МПа и противодействии низконапорного потока сатурационного газа 0,05–0,06 МПа, что позволило сократить двукратно время процесса при сохранении седиментационных показателей осадка.

В период переработки сахара-сырца инжекционная сатурация клеровки производилась при давлении рабочего потока клеровки на инжекторе 0,15–0,18 МПа и противодействии сатурационного газа 0,03–0,04 МПа. При этом достигнуто повышение степени адсорбционного удаления красящих веществ из клеровки сахара-сырца с 40–45 до 65–70 %.

При поиске решения задачи снижения выбросов CO_2 в атмосферу изучена кинетика поглощения диоксида углерода щелочными сахаросодержащими растворами в условиях инжекционно-барботажной сатурации дефектованного сока и клеровки сахара-сырца. Установлена возможность увеличения коэффициента использования CO_2 с 60–65 до 68–72 % в свеклосахарном производстве и с 42–50 до 60–65 % при переработке сахара-сырца, что приводит к уменьшению расхода известняка на 0,9 и 3,0 % соответственно к массе сырья [5].

Можно показать, что при фиксированных значениях расхода извести на очистку, содержания CaCO_3 в известняке, степени обжига известняка и его влажности сокращение расхода известняка $M_{\text{изв}}$ и пропорциональное ему сокращение выброса CO_2 в атмосферу на сатурации происходит пропорционально изменению соотношения коэффициентов утилизации: a_T – теоретического, a_d – действительного в типовом аппарате и $a_{\text{д.инб}}$ – действительного в инжекционно-барботажном сатураторе. Таким образом, при инжекционно-барботажной сатурации сока сокращение выброса CO_2 в атмосферу составляет

$$(a_T/a_d) : (a_T/a_{\text{д.инб}}) = (72,7/55) : (72,7/70) = \text{в } 1,27 \text{ раз}$$

на 1 т свёклы, а при сатурации клеровки сахара-сырца соответственно

$$(a_T/a_d) : (a_T/a_{\text{д.инб}}) = (65/46) : (65/62,5) = \text{в } 1,36 \text{ раз на}$$

1 т сахара-сырца.

Проведено также исследование инжекционной ступени предварительной сатурации клеровки сахара-сырца с наложением на поток жидкостно-газовой смеси пульсационных воздействий интенсивностью $5 - 25 \cdot 10^{-3} \text{ м}^2/\text{с}^3$, приводящих к увеличению межфазной турбулентности, обновлению межфазной поверхности и, соответственно, увеличению коэффициента массоотдачи в жидкой фазе и поверхности контакта фаз. Оценка эффективности воздействия пульсаций на сатурацию осуществлена по технологическим эффектам очистки, которые увеличились на 18–20 %, и коэффициенту утилизации, возросшему на 35–38 %.

Технологические результаты проверки способа инжекционной сатурации с пульсационными воз-

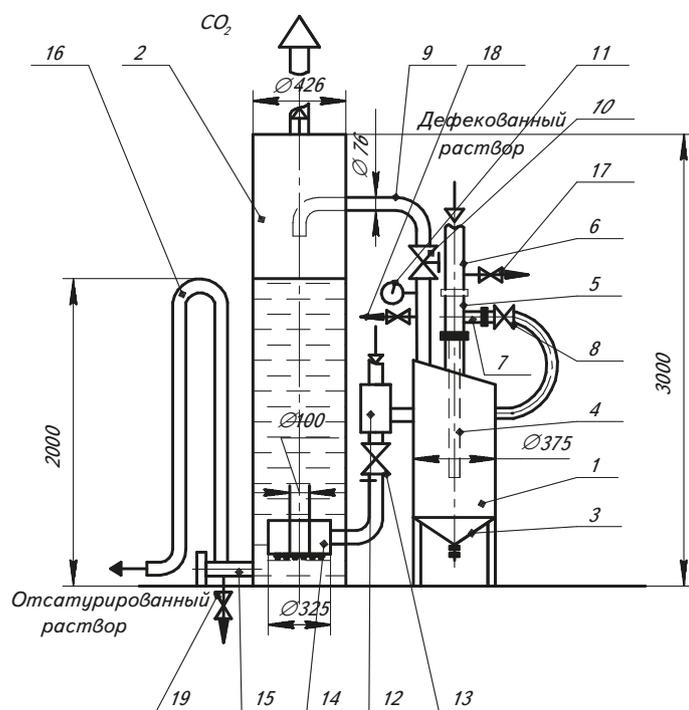


Рис. 2. Пилотная инжекционно-барботажная установка: 1, 2 – инжекционная и барботажная ступень; 3 – конусное дно; 4 – камера смешения; 5 – инжектор; 6, 7 – подвод дефектованного раствора и сатурационного газа; 8, 10, 13 – клапаны; 9 – трубопровод; 11 – манометр; 12 – коллектор сатурационного газа; 14 – газораспределитель; 15 – отвод отсатурированного раствора; 16 – сифон; 17–19 – пробоотборники

действиями указанной интенсивности подтвердили, что при одинаковых энергетических затратах, выражающихся диссипируемой турбулентной энергией, пульсационные воздействия являются более эффективными, чем стационарный процесс. При этом часть энергии идёт на образование поверхности дисперсий и, главным образом, на её возобновление, компенсирующее коалесценцию, а другая часть идёт на деформацию этой поверхности под действием турбулентных пульсаций.

Показано, что скорость поглощения N_x диоксида углерода раствором клеровки в инъекционной части сатуратора на выходе из камеры смешения, работающего в пульсационном режиме, можно определить по формуле

$$N_x = K \cdot \Phi \cdot \beta_{\text{ж}} \cdot F \cdot (C_p - C_o),$$

где K – коэффициент, учитывающий влияние интенсивности пульсационных воздействий на скорость процесса поглощения (экспериментальная оценка $K = 1,6$); Φ – фактор ускорения абсорбции химической реакцией; $\beta_{\text{ж}}$ – коэффициент массоотдачи в жидкой фазе, м/с; F – площадь поверхности раздела фаз, м²; C_p – растворимость CO_2 в клеровке, кмоль/м³; C_o – концентрация газа в основной массе жидкости, кмоль/м³.

Оценки скорости поглощения диоксида углерода при рассмотрении кинетики инъекционной сатурации растворов клеровок сахара-сырца при пульсационных воздействиях показали $N_x = 3,2 - 3,6 \cdot 10^{-3}$ кмоль/(с · м³).

Проведённые теоретические и экспериментальные исследования инъекционно-барботажной сатурации дефектованного сока и клеровки сахара-сырца позволили разработать способ двухстадийного процесса с 60%-ной карбонизацией на инъекционной ступени при повышенном давлении. На основе струйной технологии предложены варианты конструкций инъекционно-барботажных сатураторов с высокими эффектом адсорбционной очистки и степенью утилизации диоксида углерода, представленные в разделе «Описание конструктивных решений».

Обсуждение и анализ полученных результатов

Как известно, в настоящее время эффективность использования газа при сатурации сока и клеровки тростникового сахара-сырца в типовых сатураторах составляет 40–55 %. Это значительно ниже минимально допустимой величины около 73 % при сбалансированном потреблении известкового молока и сатурационного газа для очистки диффузионного сока и клеровки сахара-сырца. Вследствие этого заводы вынуждены перерасходовать топливо при дополнительном обжиге известняка и выводить часть извести

как товарную. Кроме того, при низком коэффициенте использования диоксида углерода увеличиваются тепловые потери, время сатурации, повышается цветность соков и нарушается экологическая обстановка атмосферы из-за излишних выбросов диоксида углерода с отработанным сатурационным газом.

Известно, что при постоянных физико-химических свойствах дисперсной системы «жидкость – газ» объёмный коэффициент массоотдачи в жидкой фазе при турбулизации зависит от мощности перемешивания и газосодержания. Исходя из анализа процесса сатурации, был сделан акцент на повышении мощности механического перемешивания в инжекторах, которая пропорциональна скорости диссипации энергии – чем она больше, тем выше скорость рассеивания энергии в аппаратах, реализующих процесс турбулизации. Для этого использовались следующие эффекты:

- режим инжестирования с противодавлением по газовой фазе;
- многоструйный режим инжестирования;
- наложение на поток жидкостно-газовой смеси пульсационных воздействий.

В проведённых экспериментах скоростные режимы течения потока составляли 25 м/с, что соответствует критерию Рейнольдса $15,5 \cdot 10^5$. Для сопоставления можно отметить, что конструкция аппарата, имеющего последовательные периодические сужения типа «конфузор – диффузор» для системы «газ – жидкость» при значении критерия $Re = 3,56 \cdot 10^4$ позволяет интенсифицировать тепло-массообмен в 1,5 раза.

В предложенных сатураторах с инъекционной ступенью влияние эффектов нестационарности и инерционности на межфазовый перенос приводит к обновлению межфазной поверхности, увеличению межфазной турбулентности, что увеличивает основные составляющие переноса – коэффициент массоотдачи $\beta_{\text{ж}}$ и межфазную поверхность F .

Положительное влияние противодействия на эффективность инъекционной сатурации связано со смещением зоны активного перемешивания из диффузора инжектора в камеру смешения, что увеличивает реакционное время и способствует более полному поглощению диоксида углерода щелочным сахаросодержащим раствором. Однако дальнейшее повышение противодействия уменьшает эжекцию (см. рис. 16) и создаёт скачок давления в начале камеры смешения, после чего в ней движется уже не жидкостно-газовая эмульсия (пена), а жидкость с пузырьками газа.

Показано, что при отношении площади сечения камеры смешения и жидкостного сопла инжектора $f_{\text{к}}/f_{\text{п}} = 12,9$; $P_{\text{ж}} = 0,52$ МПа; $P_{\text{с}} = 0,04$ и $0,06$ МПа существует максимум коэффициента объёмной по-

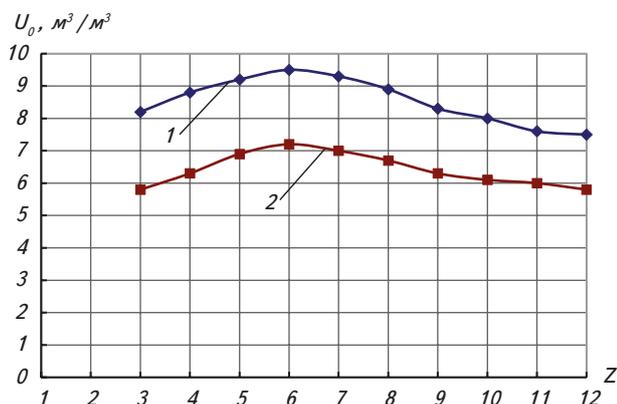


Рис. 3. Влияние числа отверстий Z в рабочем сопле инжектора на объёмный коэффициент подачи U₀:
1 – f_к/f_п = 12,9, P_к = 0,52 МПа, P_с = 0,04 МПа;
2 – f_к/f_п = 12,9, P_к = 0,52 МПа, P_с = 0,06 МПа

дачи инжектора от числа отверстий в жидкостном сопле z = 6 (3 ≤ z ≤ 12), что объясняется характером обновления поверхности струй при спутном течении на участке распада и взаимодействия с газовой фазой (рис. 3). Полученные при исследовании инжекционной сатурации результаты являются предиктивной аналитикой использования струйной техники и позволяют усовершенствовать процесс сатурации дефицитных сахаросодержащих растворов.

Экономическая эффективность при использовании инжекционно-барботажной сатурации определяется сокращением расходов на уголь (13 тыс. р/т) и известняк (900 р/т). Средний расход каменного угля на обжиг 1 т известняка принимаем 8,0 % к его массе.

Тогда при сатурации сока сокращение расхода известняка составит 0,9 %, или 0,009 т, на 1 т свёклы, а угля соответственно 0,009 × 0,08 = 0,00072 т на

1 т свёклы. Суммарная экономия затрат на известняк и каменный уголь за 1 месяц переработки свёклы на сахарном заводе производственной мощностью по переработке свёклы A = 6 000 т/сут составит по топливу $\Theta_{\text{топ}} = 0,00072 \cdot 13\,000 \cdot 6\,000 \cdot 30 = 1\,685\,000$ р., а по известняку $\Theta_{\text{изв}} = 0,009 \cdot 900 \cdot 6\,000 \cdot 30 = 1\,460\,000$ р. Суммарная экономия затрат на известняк и каменный уголь за 1 месяц переработки свёклы равна $\Theta_{\text{сум}} = 1\,685\,000 + 1\,460\,000 = 3\,145\,000$ р. (см. табл.).

Описание конструктивных решений

Предлагаемый сатуратор (рис. 4) может быть применён в качестве аппарата первой или второй сатурации. Использование эжектора 7 в качестве первой ступени сатуратора позволяет в течение нескольких секунд предварительно обработать сок с 20%-ной степенью карбонизации, что приводит к образованию центров кристаллизации карбоната кальция с высокой адсорбционной способностью. В барботажной секции сатуратора продолжается рост этих кристаллов с одновременной адсорбцией несахаров. Таков механизм получения соков высокой степени очистки.

В качестве газа для сатурации сахарного сока на первой ступени сатуратора является отработанный сатурационный газ из барботажной части сатуратора, концентрация CO₂ в котором составляет 12–15 %.

Повышение коэффициента использования CO₂ из сатурационного газа снижает загрязнение воздуха и тепловые выбросы в атмосферу.

Предлагаемый сатуратор для сахаросодержащего раствора (рис. 5) имеет цилиндрический корпус с коническим днищем, где расположены система рециркуляции сока (позиции 6, 7, 8) и инжектор 9, подключённый к системе рециркуляции сока и трубопроводу для подвода сатурационного газа 13. С целью повышения коэффициента использования углекислого

Экономические аспекты реализации НДТ сатурации растворов при производстве сахара на сахарном заводе производственной мощностью по переработке свёклы 6 тыс. т/сут

Наименование мероприятия	Капитальные затраты, млн р.	Эксплуатационные затраты, млн р.	Обоснование экономического эффекта	Экономия затрат по топливу и известняку, млн р.	Примечание
Проведение процессов первой и второй сатурации инжекционно-барботажным способом	5,0 (модернизация действующего сатуратора)	3,0	Увеличение степени утилизации сатурационного газа на 15%, уменьшение расхода известнякового камня на 0,9% к массе свёклы	3,145 в месяц	Результаты производственных испытаний
Проведение процессов первой и второй сатурации на основе многоступенчатого контакта газа и сока [3]	14,0 (модернизация действующего сатуратора) 20,0 (приобретение сатуратора)	2,0	Увеличение степени утилизации сатурационного газа на 15 %, уменьшение расхода известнякового камня на 0,2 % к массе свёклы	0,698 в месяц	п. 4.2.4 ИТС 44-2017 «Производство продуктов питания», табл. 5.12

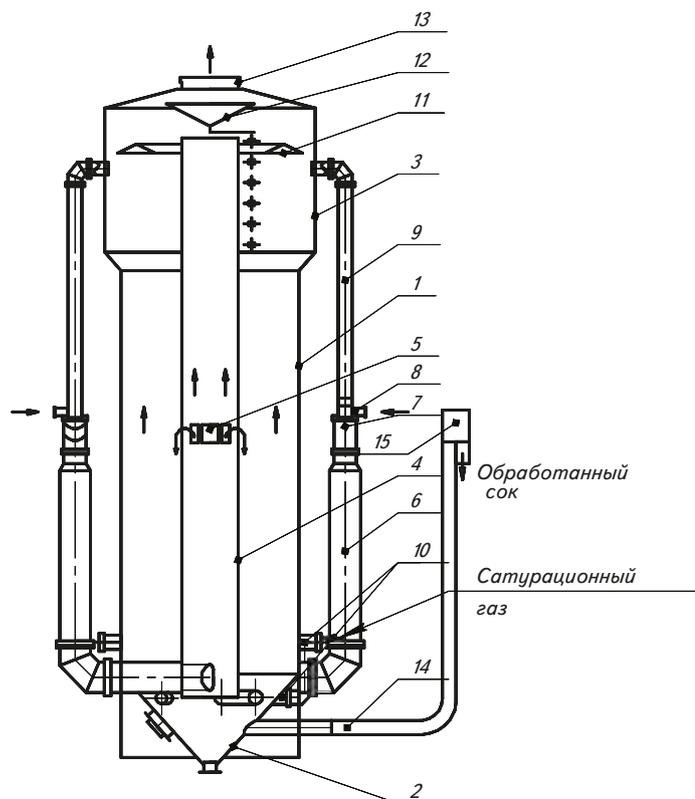


Рис. 4. Аппарат первой сатурации с первой эжекционной ступенью [6]:

1 – цилиндрический корпус; 2 – коническое днище; 3 – расширенная верхняя часть; 4 – циркуляционная труба; 5 – отверстия; 6 – трубопровод подачи сокогазовой смеси; 7 – эжектор; 8 – подвод дефекованного сока в эжектор; 9 – патрубок подвода отработанного сатурационного газа в эжектор; 10 – патрубок подвода сатурационного газа с печи; 11, 12 – каплеотбойники; 13 – патрубок удаления отработанного сатурационного газа в атмосферу; 14 – патрубок вывода обработанного сока; 15 – переливной ящик

газа в сопле инжектора установлены под углом 10–15° к вертикальной оси ребра для завихрения сока, а трубопровод для подвода сатурационного газа подключён к приёмной камере инжектора под углом 35–50° к её оси. Устройство, согласно изобретению, позволяет повысить коэффициент использования углекислого газа до 95 %.

Сатуратор (рис. 6) включает в себя вертикальный цилиндрический корпус 1, снабжённый распределителями сатурационного газа (5, 6, 7), циклоном 3 для отделения газа от раствора. Снаружи корпуса установлена вертикальная цилиндрическая обечайка 13 с днищем и крышкой, сообщённая переливным трубопроводом 22 с циклоном. На крышке обечайки установлен жидкостно-газовый инжектор (16–18) для предварительного сатурации сахаросодержащего раствора. Обечайка снабжена системой управления пульсациями давления внутри неё, содержащей

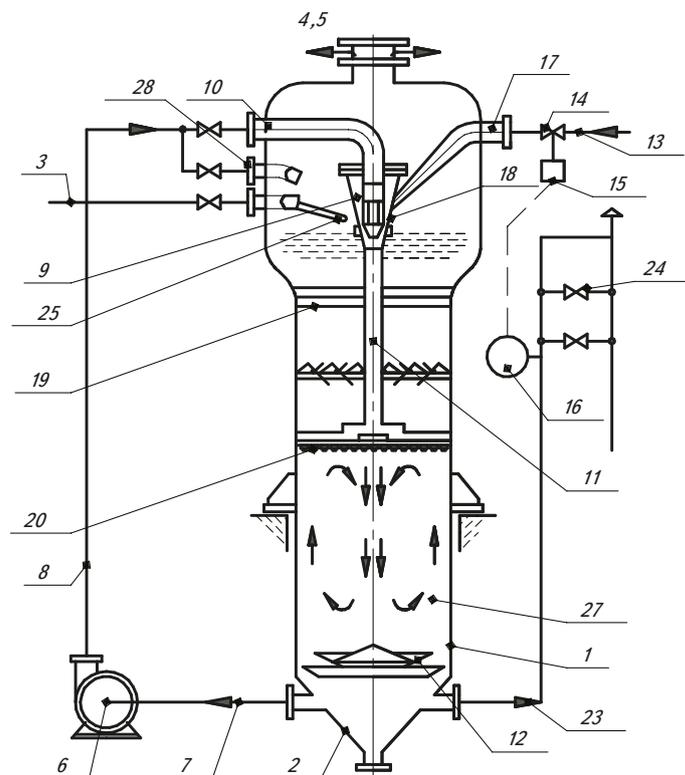


Рис. 5. Сатуратор с инжекционной ступенью [SU 1150269]:

1 – корпус; 2 – днище; 3 – патрубок для подвода дефекованного сока; 4, 5 – патрубки отвода отсатурированного сока и отработанного газа; 6 – насос; 7, 8 – трубопроводы; 9 – инжектор; 10 – патрубок нагнетательный; 11 – камера смешения инжектора; 12 – сепаратор газа и отбойник; 13 – трубопровод подачи газа; 14 – дозировочный вентиль; 15 – регулятор; 16 – прибор для измерения pH; 17 – патрубок для подачи сатурационного газа в инжектор; 18 – приёмная камера инжектора; 19 – газораспределительные решётки; 20 – газоабсорбер; 23 – трубопровод отбора отсатурированного сока; 24 – устройство регулирования уровня; 25 – распределительное устройство для известкового молока и дефекованного сока; 28 – патрубок отводной

датчик давления 25 и связанный с ним регулятор 26. На переливном трубопроводе установлен клапан 23 с исполнительным механизмом 24. В сатураторе обеспечивается повышение эффекта очистки сахаросодержащего раствора и увеличение коэффициента использования диоксида углерода сатурационного газа.

Установка для сатурации сахаросодержащего раствора (рис. 7) состоит из снабжённых газораспределителями и соединённых друг с другом трубопроводом две ёмкости – 1 и 2, одна из которых служит для обработки раствора свежим, а другая – отработанным сатурационным газом. Ёмкости снабжены расположенными в их нижней части газораспределителями 18, 3. Ёмкость для обработки раствора отработанным сатурационным газом выполнена герметичной и

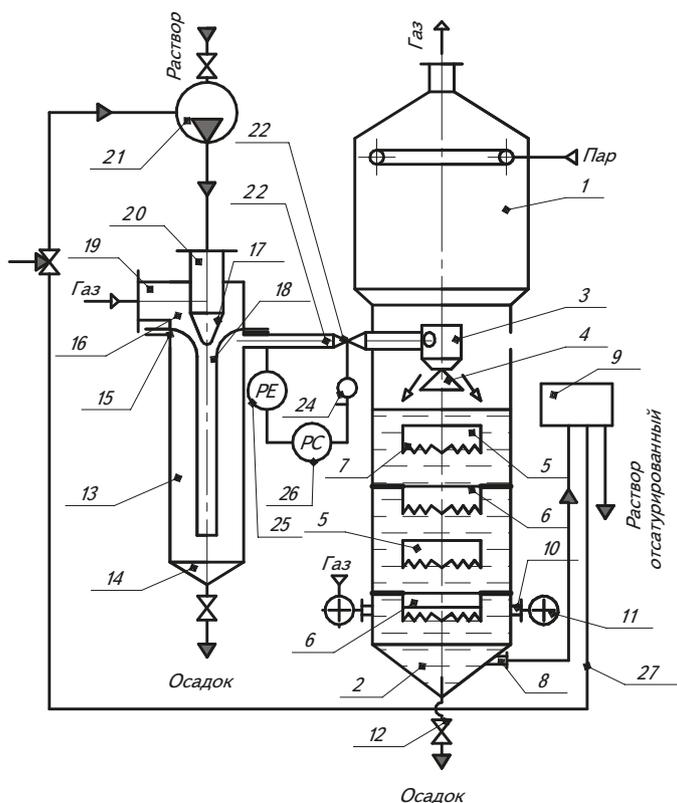


Рис. 6. Сатуратор для сахаросодержащего раствора [RU 2292400]:

1 – корпус; 2, 14 – днище; 3 – циклон; 4 – зонт;
5, 6 – сплошные и кольцевые тарелки; 7 – диспергирующие элементы; 8, 12 – патрубки отвода отсатурированного раствора и удаления осадка; 9 – контрольный ящик;
11 – коллектор; 13 – цилиндрическая обечайка;
15 – крышка; 16 – приёмная камера инжектора; 17 – рабочее сопло; 18 – камера смешения; 10, 19, 20 – патрубки подвода сатурационного газа и дефекованного раствора;
21 – насос; 22 – переливной трубопровод; 23 – клапан;
24 – исполнительный механизм; 25 – датчик давления;
26 – регулятор; 27 – рециркуляционный трубопровод

снабжена струйным насосом 8 для смешивания этого газа с подаваемым на сатурацию сахаросодержащим раствором, подключённым к её газораспределителю 3, и трубопроводом 30 для подачи обработанного раствора из этой ёмкости в ёмкость для его обработки свежим сатурационным газом. Эта ёмкость снабжена расположенным в наджидкостном пространстве зонтом 24 для улавливания отработанного сатурационного газа и размещённой под ним и прикреплённой к стенке ёмкости конической тарелкой 26 для стекания раствора в нижнюю часть ёмкости. Ёмкость для обработки сахаросодержащего раствора отработанным сатурационным газом снабжена системами автоматического регулирования откачки обработанного раствора и давления в её наджидкостном пространстве.

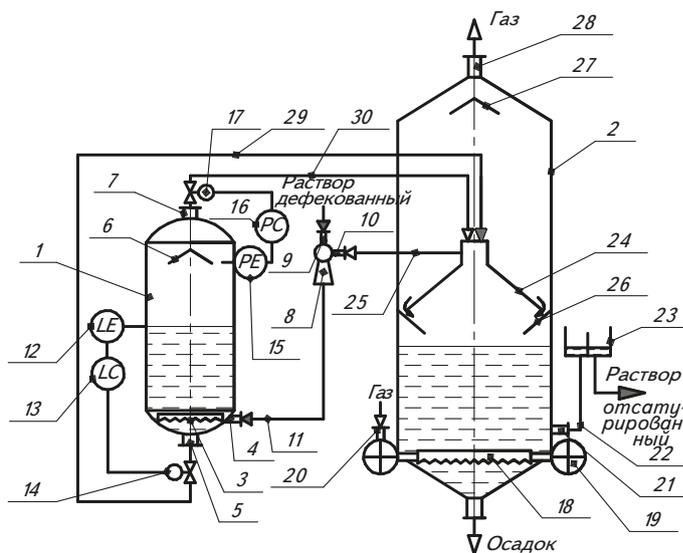


Рис. 7. Установка для сатурации сахаросодержащего раствора [9]:

1, 2 – ёмкости; 3, 18 – газораспределители; 4, 5 – патрубки для подвода и отвода предсатурированного раствора;
6 – каплеотбойник; 7 – патрубок отвода отработанного сатурационного газа; 8 – струйный насос; 9, 10 – патрубки подвода дефекованного раствора и отработанного сатурационного газа; 11, 22, 25, 29, 30 – трубопроводы;
12 – датчик уровня; 13 – регулятор; 14 – исполнительный механизм; 15 – датчик давления; 16 – регулятор;
17 – исполнительный механизм; 19 – кольцевой коллектор;
20 – патрубок подвода свежего газа; 21 – патрубок;
23 – контрольный ящик для отвода отсатурированного раствора; 24 – зонт для улавливания отработанного сатурационного газа; 26 – коническая тарелка; 27 – каплеотбойник; 28 – патрубок отвода отработанного газа

Выводы

Учитывая, что эффективность адсорбционной очистки осадком CaCO_3 определяется адсорбционной способностью адсорбента и адсорбтива, этот процесс более интенсивно реализуется в прямоточных секционных сатураторах с эжекционной первой ступенью, где соблюдается последовательное снижение щёлочности до оптимальной. При этом непрерывно изменяются свойства адсорбента и адсорбтива, в результате чего на определённых этапах протекания процесса реализуются условия, в которых происходит интенсивная адсорбция того или иного адсорбтива.

Для достижения эффекта снижения эмиссии диоксида углерода в атмосферу разработаны технические решения инжекционно-барботажных сатураторов и сатуратора с пульсационными воздействиями на инжекционной ступени, в которых обеспечивается заданный эффект утилизации CO_2 . Модернизация аппаратов сатурации может быть осуществлена силами сахарного завода.

Аппаратурное оформление процесса сатурации с использованием эжекторных систем на предварительной сатурации является перспективным с позиций энергоэффективности, ресурсосбережения, экологической и экономической целесообразности.

Список литературы

1. *Van der Poel, P.W.* Sugar technology. Beet and cane sugar manufacture / P.W. van der Poel, H. Schiweck, T. Schwartz // Berlin : Verlag Dr. Albert Bartens KG, 1998.
2. *Бугаенко, И.Ф.* Общая технология отрасли: научные основы технологии сахара / И.Ф. Бугаенко, В.И. Тужилкин. — Ч. I. — СПб. : ГИОРД, 2007. — 512 с.
3. Информационно-технический справочник по наилучшим доступным технологиям ИТС 44-2017 «Производство продуктов питания» (утв. приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 11 декабря 2017 г. № 2784).
4. Струйно-инжекционная сатурация с пульсационными воздействиями / С.М. Петров, Н.М. Подгорнова, С.К. Воинов, В.Е. Игнатов // Сахар. — 2007. — № 9. — С. 33–36.
5. *Петров, С.М.* Экологическая оценка выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух свеклосахарными заводами / С.М. Петров, Н.М. Подгорнова, В.И. Тужилкин // Экология и промышленность России. — 2022. — Т. 26. — № 3. — С. 10–16. <https://doi.org/10.18412/1816-0395-2022-3-10-16>
6. *Пономаренко, В.* Уменьшение загрязнения окружающей среды от выбросов сатурационного газа в сахарной промышленности / В. Пономаренко, В. Дмитриев, Ц. Пушанко // Научни трудове на русенския университет. — 2014. — Т. 53. — Сер. 10.2. — С. 71–74.

7. *Пономаренко, В.В.* Вплив фізичних властивостей рідин на роботу рідинно-газових ежекторів / В.В. Пономаренко М.М. Пушанко, А.М. Слюсенко, О.А. Єщенко // Наукові праці Національного університету харчових технологій. — 2019. — № 25. — № 2. — С. 111–120.

8. Технологическое оборудование сахарных заводов / С.М. Гребенюк, Ю.М. Плаксин, Н.Н. Малахов, К.И. Виноградов. — М. : КолосС, 2007. — 520 с.

9. Патент № 2236470 Российская Федерация, МПК С13D3/04 С13D3/06. Установка для сатурации сахаросодержащего раствора : № 2003104212/13 : заявл. 12.02.2003 : опубл. 20.09.2004 / Яцковский П.В., Усыченко В.Н., Петров С.М., Подгорнова Н.М., Фурсов В.М., Гудзь Ю.А. ; ГОУ «Воронежская государственная технологическая академия»

10. *Штангеев, В.О.* Современные технологии и оборудование свеклосахарного производства / В.О. Штангеев, В.Т. Кобер, Л.Г. Белостоцкий [и др.]. — Киев : Цукор України, 2003. — С. 352.

Аннотация. Для повышения эффективности процесса сатурации предложено осуществлять предсатурацию соков и клеровок прямоточным способом на эжекционной первой ступени двухсекционных сатураторов. При этом образование центров кристаллизации и рост кристаллов CaCO_3 происходит в гидродинамических условиях с контролируемым изменением щёлочности, что приводит к образованию осадка с наибольшей адсорбционной способностью и обуславливает высокую эффективность очистки сахарного раствора от несахаров. Приведено обоснование и сделаны оценки двухступенчатой сатурации с использованием эжекторной системы, сопровождающейся снижением выбросов в атмосферу. Заданный эффект очистки растворов и утилизации CO_2 обеспечивается за счёт увеличения межфазной поверхности и уменьшения времени её обновления в системе «жидкость – газ». Рассмотрены различные варианты аппаратного оформления для практической реализации эжекционной ступени процесса сатурации.

Ключевые слова: свеклосахарное производство, прямоточная предсатурация, эжекторные системы, диоксид углерода, повышение утилизации CO_2 .

Summary. To improve the efficiency of the saturation process, it is proposed to carry out the pre-saturation of juices and clerks in a direct-flow way at the ejection first stage of two-section saturators. At the same time, the formation of crystallization centers and the growth of CaCO_3 crystals occur under hydrodynamic conditions with a controlled change in alkalinity, which leads to the formation of a precipitate with the highest adsorption capacity and determines the high efficiency of cleaning the sugar solution from non-sugars. The substantiation and estimates of two-stage saturation using an ejector system, accompanied by a reduction in emissions into the atmosphere, are given. The desired effect of cleaning solutions and utilizing CO_2 is provided by increasing the interfacial surface and reducing the time of its renewal in the liquid-gas system. Various options for hardware design for the practical implementation of the ejection stage of the saturation process are considered.

Keywords: sugar beet production, once-through presaturation, ejector systems, carbon dioxide, increased CO_2 utilization.

«Лучшее свеклосеющее хозяйство России 2021 года»

На основании Положения о проведении конкурса «Лучшее свеклосеющее хозяйство России 2021 года», утверждённого 16 марта 2022 г. председателем конкурсной комиссии – директором Департамента растениеводства, механизации, химизации и защиты растений Министерства сельского хозяйства РФ Р.В. Некрасовым и заместителем председателя конкурсной комиссии – председателем правления Союза сахаропроизводителей России А.Б. Бодиним, конкурсная комиссия рассмотрела материалы, представленные региональными АПК и Союзроссахаром, и определила к награждению 93 свеклосеющих хозяйства из 20 регионов (основные свеклосеющие регионы).

ПОБЕДИТЕЛИ КОНКУРСА

«Лучшее свеклосеющее хозяйство России 2021 года»

Диплом I степени

ЗАО «Колыванское» Алтайский край, Павловский р-н, с. Колыванское

ООО «Агрофирма «Черемновская» Алтайский край, Павловский р-н, с. Черемное

ООО «СХП «Нерал-Буздяк» Республика Башкортостан, Буздякский р-н, с. Ташлыкуль

ООО «Грайворон-агроинвест» Белгородская обл., Грайворонский р-н, с. Дорогощь

ПУ Покровский ООО «Русагро-Инвест» Белгородская область, Волоконовский р-н, с. Покровка

Глава КФХ Шохин С.В. Брянская область, р. п. Комаричи

Филиал «Октябрьский» ООО «ЦЧ АПК» Воронежская область, Панинский р-н, п. Октябрьский

ООО «Аротех-Гарант» Русаново Воронежская область, Терновский р-н, с. Русаново

ООО «Заря» Краснодарский край, Тихорецкий р-н, ст. Еремизано-Борисовская

Филиал «Золотухинское Агро» ООО «Курск-Агро» Курская область, Золотухинский р-н, п. Золотухино

ООО «Луч» Курская область, Мантуровский р-н, с. Останино

КХ «Дубрава» Липецкая область, Чаплыгинский р-н, пос. Рошинский

ООО «Комсомолец» Республика Мордовия, Ромодановский р-н, п. Ромоданово

ООО «Ремезенское» Республика Мордовия, Чамзинский р-н, с. Большие Ремезёнки

Глава КФХ Шаипов И.Т. Нижегородская область, Сергачский р-н, с. Кочко-Пожарки

ПУ «Нечаево» ООО «Отрадаагроинвест» Орловская область, г. Мценск

АО «Орловские чернозёмы» Орловская область, Залегощенский р-н, пгт Залегощь

ООО «Вертуновское» Пензенская область, Бековский р-н, с. Вертуновка

ОАО «Студенецкий мукомольный завод» Пензенская область, Каменский р-н, ст. Студенец

«ОП Развиленское» ООО «Агрокомплекс Ростовский» Ростовская область, Песчанокопский р-н, с. Летник

ООО «Мир» Рязанская область, Александровский р-н, с. Студенки

ООО «Новая Земля» Саратовская область, г. Балашов

ООО «Колхоз-племзавод им. Чапаева» Ставропольский край, с. Ивановское

ПУ «Знаменский» ООО «Агротехнологии» Тамбовская область, Знаменский р-н, р. п. Знаменка

ООО «Вишнёвское» Тамбовская область, Ржаксинский р-н, д. Вишнёвка

ООО «Заря» Республика Татарстан, Буинский р-н, с. Альшеево

Глава КФХ Узиков П.А. Ульяновская область, Цильнинский р-н, п. Орловка

ООО «Агрофирма «Исток» Чувашская Республика, Батыревский р-н, д. Малое Батырево

Диплом II степени

Глава КФХ Бакушкин Ю.А. Алтайский край, Ребрихинский р-н, с. Клочки

ООО «СХП «Нерал-Чишмы» Республика Башкортостан, Чишминский р-н, с. Уразбахты

ООО «АГРОСЕРВИС» Белгородская область, Белгородский р-н, п. Октябрьский

ПУ Казинский ООО «Русагро-Инвест» Белгородская область, Валуйский р-н, с. Казинка

ООО «Сельхозник Тимирязевский» Брянская область, Комаричский р-н, с. Евдокимовка

Филиал «Алое поле» ООО «ЦЧ АПК» Воронежская область, Панинский р-н, р. п. Панино

ООО «Агрокомплекс Грибановский» Воронежская область, Грибановский р-н, с. Малые Алабухи 1-е

ООО КХ «Участие» Краснодарский край, Новокубанский р-н, ст. Прочноокопская

Филиал «Большесолдатский свекловод» ООО «Курск-Агро» Курская область, Большесолдатский р-н, с. Борщень

АО «Шигровская МТС» Курская область, Шигровский р-н, сл. Пригородня

Глава КФХ Архипцев С.Н. Липецкая область, Воловский р-н, с. Волово

ТНВ ООО «Комсомолец и К» Республика Мордовия, Ромодановский р-н, с. Анненково

Глава КФХ Османов Ш.Х. Нижегородская область, Сергачский р-н, с. Камкино

Филиал № 4 «Агрофирма «Хотынецкая» ООО «Орловский лидер» Орловская область, Хотынецкий р-н, п. Звезда, Меловской с/с

ООО «Красная Горка» Пензенская область, Колышлейский р-н, с. Красная Горка

ООО «Агрос» Ростовская область, Песчанокопский р-н, с. Песчанокопское

ООО «Маныч-Агро» Ростовская область, Багаевский р-н, ст. Манычская

ООО «Надежда» Рязанская область, Александроневский р-н, с. Благие

ООО «БКХП – Репное» Саратовская область, г. Балашов

АО «Ульяновский» Саратовская область, Ртищевский р-н, п. Первомайский

СПК Колхоз-племзавод «Казьминский» Ставропольский край, Кочубеевский р-н, с. Казьминское

ПУ «Шпикуловский» ООО «Агротехнологии» Тамбовская область, Жердевский р-н, с. Шпикулово

ООО «Золотая Нива» Тамбовская область, Знаменский р-н, с. Дуплято-Маслово

ООО «Авангард» Республика Татарстан, Буинский р-н, с. Кайбицы

ООО «Содружество» Республика Татарстан, Тетюшский р-н, с. Нармонка

ООО «ТД «Симбирка» Ульяновская область, Ульяновский р-н, с. Шумовка

ООО Агрофирма «Большое Нагаткино» Ульяновская область, Цильнинский р-н, с. Большое Нагаткино

ООО «Агрофирма «Колос» Чувашская Республика, Шемуршинский р-н, д. Малое Буяново

Диплом III степени

ФГБУ ПЗ «Комсомольское» Алтайский край, Павловский раон, п. Комсомольский

Глава КФХ Тахтаров Г.М. Республика Башкортостан, Гафурийский р-н, с. Табынское

КХ «Сатурн» Республика Башкортостан, Гафурийский р-н, д. Бурунопка

Глава КФХ Стрельцова Г.В. Белгородская область, Яковлевский р-н, г. Строитель

Глава КФХ Поплавский Г.И. Белгородская область, п. Прохоровка

ПУ «Малотроицкий» ООО «Русагро-Инвест» Белгородская область, Чернянский р-н, п. Чернянка

ООО «Агропродукт» Брянская область, Комаричский р-н, п. Лопандино

АО «Хреновской конный завод» Воронежская область, Бобровский р-н, с. Слобода

ООО «Юго-Восточная агрогруппа» Воронежская область, пгт Грибановский

ООО «Агрофирма «Аеросахар» Краснодарский край, Успенский р-н, с. Коноково

АО фирма «Агрокомплекс» им. Н.И. Ткачёва Краснодарский край, Выселковский р-н, ст. Выселки

ООО «Агрофирма им. Ильича» Краснодарский край, Выселковский р-н, ст. Иркилевская

ОАО «Дружба» Краснодарский край, Каневской р-н, ст. Новодеревянковская

Филиал «Обоянский свекловод» ООО «Курск-Агро» Курская область, Обоянский р-н, с. Рыбинские Буды

ООО «Восход» Курская область, Горшеченский р-н, с. Болото

КФХ «Зуева А.Н.» Липецкая область, Елецкий р-н, с. Каменское

Глава КФХ Черных А.Ю. Липецкая область, Елецкий р-н, с. Талица

ООО «Нива» Республика Мордовия, Лямбирский р-н, с. Лямбирь

ТНВ ОАО «МАПО и К» Республика Мордовия, Ромодановский р-н, п. Садовский

ООО «Саксар» Нижегородская область, Сергачский р-н, с. Кочко-Пожарки

ООО «Агрофирма Нижегородская» Нижегородская область, г. Сергач, пос. Юбилейный

ПУ «Отрадинский» ООО «Отрадаагроинвест» Орловская область, г. Мценск

ООО «Залегощь-Агро» Орловская область, Залегощский р-н, пгт Залегощь

ООО «Пачелмское хозяйство» Пензенская область, Башмаковский р-н, с. Тимирязево

ООО «Ольшанское» Пензенская область, р. п. Земетчино

Глава КФХ Дорошенко Р.И. Ростовская область, Азовский р-н, с. Займо-Обрыв

ООО «СХП Мечетинское» Ростовская область, Зерноградский р-н, х. Гуляй-Борисовка

ООО «Победа» Рязанская область, Александроневский р-н, д. Павловка

ООО «Маяк» Рязанская область, Сасовский р-н, с. Гавриловское

ООО «Золотая Нива» Саратовская область, г. Аркадак

ООО «Еланский конный завод» Саратовская область, Самойловский р-н, с. Святославка

ПУ «Ивановский» ООО «Агротехнологии» Тамбовская область, Сампурский р-н, п. свх «Россия»

Глава КФХ Абдуллаев Руслан Курбанович Тамбовская область, Сампурский р-н, п. Сатинка

ООО «Агрофирма «Колос» Республика Татарстан, Тетюшский р-н, с. Жуково

ООО «Бакрчи» Республика Татарстан, Тетюшский р-н, с. Бакрчи

ИП Сергеев С.В. Ульяновская область, г. Ульяновск

Глава К(Ф)Х Филиппов А.В. Чувашская Республика, Яльчикский р-н, с. Яльчики

Традиционно дипломы от имени Минсельхоза России и Союзроссахара вручаются победителям конкурса в рамках Дней поля – мероприятий, проводимых на республиканских, краевых и областных уровнях. Им предоставляется годовая подписка на журнал «Сахар».

В 2022 г. дипломанты конкурса «Лучшее свеклосеющее хозяйство» награждаются сертификатами на посевные единицы гибридов семян сахарной свёклы отечественной селекции ООО «СоюзСемСвекла».





**27
НОЯБРЯ
2022**



**ДЕНЬ
САХАРНИКА**



Решением Совета Союза сахаропроизводителей России установлен профессиональный праздник отрасли День сахарника. Он будет отмечаться ежегодно в последнее воскресенье ноября. В 2022 году исполняется 220 лет со дня запуска первого в России свеклосахарного завода.

Создание нового исходного материала *Beta vulgaris* L. с использованием этилметансульфоната

Н.А. КАРПЕЧЕНКО, канд. биолог. наук

Е.Н. ВАСИЛЬЧЕНКО, ст. научн. сотрудник (e-mail: vasilchenko@inbox.ru)

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

Введение

Перед агропромышленным комплексом и свекло-сахарным производством нашей страны поставлены большие задачи. В повышении продуктивности сахарной свёклы и производства сахара из этой культуры важная роль принадлежит созданию принципиально новых исходных материалов и на их основе — сортов и гибридов, пригодных для возделывания по интенсивной технологии. В связи с тем, что в настоящее время в Российской Федерации остро стоит проблема импортозамещения семенного материала, особенно по сахарной свёкле, актуальным является совершенствование технологий получения новых рекомбинантных форм.

Большое значение в создании высокосахаристых, с хорошими технологическими качествами, устойчивых к болезням и обладающих комплексом других полезных признаков исходных материалов имеют разработка новых принципов и методов генетики и селекции, а также использование физиологически активных веществ.

Одним из путей расширения генетического разнообразия является метод индуцированного мутагенеза. Применение метода химического мутагенеза позволяет за короткий срок создавать новый исходный материал с разнообразными морфологическими и физиологическими признаками, биохимическими показателями, увеличить частоту и расширить спектр оригинальных мутаций [1]. Мутагенез способен вызывать проявление таких признаков, как устойчивость к определённому классу пестицидов, гербицидов, устойчивость к абиотическим стрессовым факторам и болезням [2–4].

Воспроизведение мутантов в культуре клеток *in vitro* привлекает прежде всего потому, что в этом случае можно создавать условия непосредственного воздействия мутагеном на сотни и тысячи клеток.

Для получения культуры клеток используются различные растительные экспланты [5]. Эффективность мутагена в культуре тканей повышается на гаплоидном уровне благодаря проявлению всех рецессивных мутаций в ранних поколениях.

Из химических мутагенов широкую популярность приобрёл этилметансульфонат (ЭМС). Его особенностью является способность производить точковые мутации. Более того, этот мутаген может быть использован как *in vivo*, так и *in vitro*. Перспективность мутагенеза при культивировании клеток и тканей растений доказана многочисленными работами на разных культурах [6–8]. При изучении мутагенеза в культуре тканей на ранних этапах развития используют морфологический отбор. Для изучения природы мутационных изменений в растениях-регенерантах проводят молекулярно-генетическую оценку.

Цель настоящего исследования была направлена на разработку методики создания новых форм сахарной свёклы с изменёнными морфологическими и молекулярно-генетическими признаками на основе мутагенеза *in vitro*.

Материалы и методы исследований

Объектом исследований служили родительские компоненты диплоидного гибрида сахарной свёклы РМС 127 Рамонской селекции ФГБНУ ВНИИСС им. А.Л. Мазлумова.

Для экспериментального мутагенеза в качестве эксплантов использовали листовые черешки гаплоидных растений-регенерантов ($n = 9$) сахарной свёклы, культивируемых в условиях *in vitro*. Для индуцирования генетической изменчивости использовали химический мутаген этилметансульфонат (ЭМС). Черешки листьев погружали в водные растворы с различным содержанием ЭМС (0 мМ — контроль, 2 мМ, 6 мМ, 10 мМ) и разной продолжительностью обра-

ботки (15 мин, 30 мин, 60 мин). Кокультивирование эксплантов с мутагеном осуществляли на шейкере 100 об/мин при постоянном встряхивании. Обработанные черешки промывали три раза в стерильной дистиллированной воде в течение 1 мин и затем переносили их на питательные среды для побегообразования.

Питательные среды готовились с использованием макро- и микросолей в количествах, соответствующим прописям Гамборга и Мурасиге-Скуга. Стимулирование пролиферации меристем и возникновение побегов более высоких порядков достигалось путём использования в питательной среде ауксинов и цитокининов в разных сочетаниях. Пloidность образцов определяли на проточном цитометре (Partec, ФРГ) согласно рекомендуемому протоколу [8]. Регенеранты культивировали при температуре 24–26 °С, 16-часовом фотопериоде с освещённостью 5000 лк и относительной влажностью воздуха 70 %.

Для получения препаратов тотальной ДНК использовался метод с применением ЦТАБ-буфера (цетилтриэтиламмония бромида).

В целях визуализации выявленных ампликонов проводили электрофорез в 2%-ном агарозном геле с добавлением (3 мкл на 30 мл раствора) 1%-ного бромистого этидия.

Для определения длины (размера) ампликона использовали стандартные маркеры GeneRuler™, (100–10000 п. о.)

Рестрикционный анализ амплифицированных фрагментов проводили с использованием рестриктазы *Alu I*.

Результаты и их обсуждение

Проведённые экспериментальные исследования позволили разработать методику создания новых форм сахарной свёклы на основе мутагенеза *in vitro*, которая предусматривает трёхлетний цикл биотехнологических и селекционных мероприятий.

На начальном этапе осуществляют индукцию мутантных гаплоидных регенерантов. Важным является подбор концентрации мутагена. Необходимо, с одной стороны, обеспечить максимальный мутагенный эффект при воздействии сублетальных доз ЭМС, с другой стороны – получить жизнеспособные растения. Было установлено, что регенерационная способность тканей снижалась с увеличением концентрации мутагена. При дозе мутагена 10 мМ отмечался некроз и частичная гибель растительных тканей. Наибольшей регенерационной способностью обладали экспланты при воздействии ЭМС в концентрации от 2 до 6 мМ во все временные интервалы. Максимальное количество регенерантов

(51–74 %) было получено при обработке мутагеном в течение 30 мин.

При культивировании черешков листовых эксплантов происходило формирование густо расположенных почек путём эмбриоидогенеза. Клетки отличались высокой способностью к морфогенезу и позволяли использовать это свойство для вегетативного размножения созданного материала. Можно предположить, что воздействие ЭМС стимулировало высокую степень тотипотентности клеток, что является важным условием при проведении мутагенеза.

На начальных этапах морфогенеза регенеранты имели незначительные размеры (1–2 пары листьев) и отличались между собой по окраске гипокотыля (розовый или зелёный). У генотипов гаплоидных линий отмечалось укорачивание черешков, появление круглых листовых пластинок с волнистым краем, наличием тёмных вкраплений на поверхности листа.

Цитофотометрическая оценка уровня пloidности позволила по количеству ядерной ДНК отобрать и сформировать в культуре *in vitro* линии с гаплоидным (Н) уровнем пloidности $n = 9$.

На следующем этапе происходит получение мутантных ДН-линий. Для индукции полиплодных форм сахарной свёклы использовали колхицин. Так как колхицин действует в первую очередь на клетки, находящиеся в стадиях активного деления, а это клетки конуса нарастания и меристематические ткани, то наиболее подходящим материалом для обработки колхицином являлись молодые, быстрорастущие растения-регенеранты. Удвоение числа хромосом происходило при выдержке микроклонов на среде с колхицином (0,1 мг/л) в течение двух суток. Количество диплоидных растений в данном случае составило 90,6 %. Для блокирования в миксопloidной ткани деления гаплоидных клеток использовали кинетин (0,25 мг/л), который максимально (96,8%) стимулировал деление диплоидных клеток сахарной свёклы.

Цитофотометрический анализ позволил с высокой степенью точности и надёжности провести оценку исходного материала на ранних этапах развития растений-регенерантов и сформировать в культуре *in vitro* линии удвоенных гаплоидов (ДН) с уровнем пloidности ($2n = 18$), полученные после проведения мутагенеза.

Биохимический анализ выявил растения-регенеранты, характеризующиеся различной активностью ферментов. Отмечалось повышение в 1,6–4,3 раза общей активности изоцитратлиазы и в 1,7–2,5 раза активности пероксидазы в опытных образцах по сравнению с контролем. Можно предположить, что

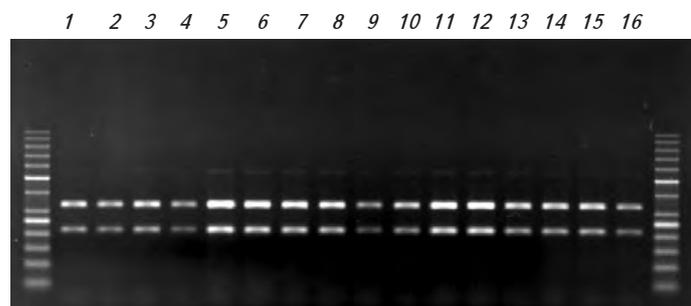
повышение активности пероксидазы обусловлено сдвигом биохимических реакций, связанных с усилением защитных свойств организма при воздействии этилметансульфонатом (ЭМС).

Заключительным этапом явилось получение семенных растений ДН-линий. Индукция ризогенеза у стабилизированных форм с удвоенным набором хромосом была успешной при добавлении в среду ауксинов ИМК (1 мг/л). Частота корнеобразования зависела от генотипа и варьировала в пределах 87,3–99,2 %.

Полученные микроклоны сахарной свёклы с мощной корневой системой и хорошо развитой надземной частью переводили в нестерильные условия почвенного субстрата. Дальнейшее выращивание в течение 2–3 месяцев дало возможность получить небольшие корнеплоды (штеклинги) массой от 50–110 гр. Корнеплоды, прошедшие яровизацию, были высажены в грунт для получения семенных растений.

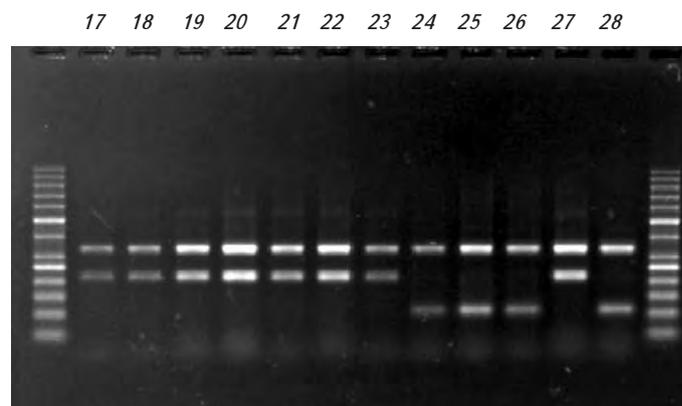
При создании гомозиготных мутантных линий большое значение имеет отбор генотипов с ценными селекционными свойствами. С целью выявления полиморфизма амплифицированных фрагментов проводили рестрикционный анализ. На полученных электрофореграммах видно, что в результате рестрикции амплифицированного праймерами SvulgF – SvulgR единичного фрагмента (550 п. о.) локуса *petG-psbE* с использованием рестриктазы AluI происходило образование от двух (330 и 220 п. о.) (образцы 1–24, 27, 31–44) до трёх (330, 110 и 110 п. о.) (образцы 24–26, 28–30) рестриктных фрагментов. Стоит отметить наличие гомологичного фрагмента во всех образцах (330 п. о.) и полиморфных, более коротких (220 и 110 п. о.) (рис. 1–3).

На основе полученной информации полиморфизма локусов *petG-psbE*, амплифицированных с помощью



1–16 – номера образцов

Рис. 1. Электрофореграмма продуктов рестрикции ампликонов, полученных с использованием праймеров SvulgF – SvulgR рестриктазой AluI



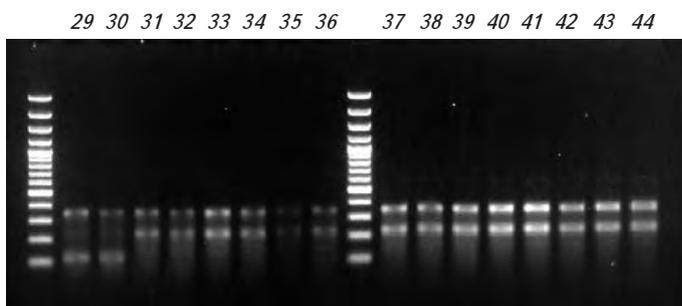
17–28 – номера образцов

Рис. 2. Электрофореграмма продуктов рестрикции ампликонов, полученных с использованием праймеров SvulgF – SvulgR рестриктазой AluI

пары праймеров SvulgF – SvulgR растений сахарной свёклы, всю выборку можно разделить на две группы по типу цитоплазмы: группа № 1 (фертильная цитоплазма, образцы 1–24, 27, 31–44); группа № 2 (стерильная цитоплазма, образцы 24–26, 28–30).

Таким образом, можно сделать вывод, что образцы сахарной свёклы из группы № 1 представлены полностью фертильной формой (нормальная цитоплазма и ядерные гены в одном из доминантных состояний или полностью в рецессивном), образцы из группы № 2 – как стерильной (стерильная цитоплазма и ядерные гены в рецессивном состоянии), так и переходной (стерильная цитоплазма и ядерные гены в одном из доминантных состояний) формами.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что по изменениям в структуре ДНК хлоропластного генома, ассоциированного с цитоплазматической



29–44 – номера образцов

Рис. 3. Электрофореграмма продуктов рестрикции ампликонов, полученных с использованием праймеров SvulgF – SvulgR рестриктазой AluI

мужской стерильностью у растений сахарной свёклы, можно проводить целенаправленный отбор регенерантов на ранних этапах развития и формировать гомозиготные мутантные линии на заданный селекционный признак по типам цитоплазмы.

Заключение

В результате проведённых исследований создана методика ускоренного получения удвоенных линий на основе мутагенеза *in vitro*, которая предусматривает трёхлетний цикл биотехнологических и селекционных приёмов. Метод обеспечивает ускоренное получение качественных семян гомозиготных ДН линий – компонентов высокопродуктивных гибридов. Молекулярно-генетическое тестирование позволило с высокой точностью ранжировать (дифференцировать) исследуемые генотипы на стерильные и фертильные формы.

Сочетание методов биотехнологии и молекулярной генетики даёт возможность формировать новый селекционный материал и повышать качество семенного материала при создании конкурентноспособных отечественных гибридов сахарной свёклы нового поколения.

Список литературы

1. Алексеева, Е.С. Экспериментальный мутагенез как метод селекции / Е.С. Алексеева // Радиационный мутагенез вегетативно размножаемых растений. – М., 1985. – С. 49–54.
2. Jambhulkar, S.J. Mutagenesis: Generation and Evaluation of Induced Mutations, in M. Delseny J.-C. Kader (Editors-in-Chief). *Advances in Botanical Research Incorporating Rapeseed Breeding* / S.J. Jambhulkar // Academic Press is an imprint of Elsevier. – 2007. – Vol. 45. – P. 417–434.
3. Imidazolinone-tolerant crops: history, current status and future / S. Tan, R.R. Evans, M.L. Dahmer [et al.] // *Pest Management Science*. – 2005. – Vol. 61. – P. 246–257.
4. Emrani, S.N. Seed viability, germination and seedling growth of canola (*Brassica napus* L.) as influenced by chemical mutagens / S.N. Emrani, A. Arzani, G. Saeidi // *African Journal of Biotechnology*. – 2011. – Vol. 10(59). – P. 12602–12613.
5. Оптимизация концентрации мутагена ЭМС для обработки семян пшеницы / К.Ж. Жамбакин,

Д.В. Волков, А.К. Затыбеков [и др.] // *Известия, нэтижелер*. – 2016. – № 4 (72). – С. 207–214.

6. Getting doubling haploids of rape / K.Zh. Zhambakin, M.H. Shamekova, D.V. Volkov [et al.] // *KazNU Bulletin. Biology series*. – 2012. – Vol. 3(55). – P. 47–57.

7. Maluszynski, M. Haploidy and mutation techniques. *In vitro haploid production in higher plants* / M. Maluszynski, Y. Szarejko, B. Sigurbjornsson // Kluwer Academic Publishers: Dordrecht. – 1996. – Vol. 1. – P. 67–93.

8. Kaul, M.L. Mutagenic effectiveness and efficiency of EMS, DES and gamma rays in rice / M.L. Kaul, A.K. Basu // *Theoretical and Applied Genetics*. – 1977. – Vol. 50. – P. 241 – 246.

Аннотация. Представленный метод индуцированного мутагенеза в культуре изолированных органов и тканей *Beta vulgaris* L. позволяет увеличить частоту и расширить спектр оригинальных мутаций. Показано, что использование химического мутагена этилметансульфоната (ЭМС) в концентрации 2–10 мМ значительно влияет на регенерационную способность растительных эксплантов. Максимальное количество регенерантов (51–74 %) было получено при обработке мутагеном в течение 30 минут. Полученные растения-регенеранты различались по морфологическим, цитологическим, биохимическим и молекулярно-генетическим признакам. Сочетание методов биотехнологии и молекулярной генетики даёт возможность формировать новый селекционный материал и повышать качество семенного материала при создании отечественных гибридов сахарной свёклы нового поколения.
Ключевые слова: сахарная свёкла, мутаген, молекулярные маркеры, RFLP-анализ.

Summary. The presented method of the induced mutagenesis in culture of isolated *Beta vulgaris* L. organs and tissues allows making original mutations more frequent and extending their range. It has been shown that use of ethyl-methane-sulphonate (EMS), a chemical mutagen, in the concentration of 2–10 mM influences considerably on regeneration ability of vegetative explants. The maximum quantity of regenerants (51–74 %) has been obtained after treatment with the mutagen for 30 minutes. The obtained plants-regenerants differ in morphological, cytological, biochemical and molecular-genetic traits. Combination of biotechnology and molecular genetics methods makes it possible to form new breeding material and to improve quality of seed material when developing domestic sugar beet hybrids of a new generation.

Keywords: sugar beet, mutagen, molecular markers, RFLP-analysis.

Влияние удобрений на азотный режим почвы в посевах гибридов сахарной свёклы отечественной и зарубежной селекции в ЦЧР

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

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

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

Введение

Азот в почвах находится преимущественно в недоступной растениям органической форме, минерального азота в них всего около 1 % от общего. Под влиянием биологических процессов органический азот частично переходит в легкоусвояемые растениями минеральные формы, скорость минерализации зависит от влажности, плотности и пористости почвы, степени биологической активности, температуры воздуха и внесения удобрений [2].

Главным источником азотного питания растений служит азот нитратов, он хорошо доступен растениям. Резервом его пополнения является поступление с осадками, а также азотфиксация свободноживущими и симбиотическими бактериями бобовых, но эта приходная статья невелика [10]. Увеличение содержания минерального азота в почве также происходит вследствие аммонификации, а его потери — при денитрификации. Одной из наиболее характерных свойств минеральных форм азота в почве является высокая подвижность, которая зависит от целого ряда факторов — предшественников, удобрений, обработки почвы и других элементов агротехники [4, 5, 11]. Содержание нитратов в почве существенно колеблется в течение вегетационного периода. Так, удобрения в большей степени повышали его содержание в начале вегетации, в меньшей — в середине [7].

Основным процессом превращения азота в чернозёмных почвах является нитрификация — переход аммиака в нитриты и затем окисление до нитратов в аэробных условиях под влиянием специфических микроорганизмов [13]. Она характеризует биологический процесс минерализации почвенного азота и в целом обеспеченность почвы азотом. Для её определения наиболее распространён метод С.П. Кравкова с 12-дневным компостированием при температуре

32 °С и 60 % ПВ [9]. Оптимальные условия нитрификации в полевых условиях — температура почвы +15 °С и более, влажность почвы 20–25 %, плотность 1,1, при её увеличении процесс сильно замедляется [3, 8].

Для усиления мобилизации доступного растениям азота в почве необходимо всячески развивать в ней биологическую деятельность. Если в почву не вносятся азотные удобрения, то главным источником этого питательного элемента является гумус, и от скорости его распада будет зависеть обеспеченность азотом [12].

Повышение нитрификации происходит при активизации аэробной микрофлоры, большем накоплении питательных веществ, чему способствуют глубокая вспашка, внесение рациональных доз минеральных и органических удобрений. Контроль содержания минеральных форм азота в почве позволяет более тщательного и рационально использовать удобрения, получать большую урожайность с хорошим качеством, а также повышать плодородие почвы [1].

Возделывание гибридов сахарной свёклы разных генотипов вследствие их неодинаковых требований к обеспеченности NPK [6] требует оценки коррекции азотного питания с целью поступления оптимального количества элементов питания в растения.

Цель исследований — изучить особенности азотного режима чернозёма выщелоченного под гибридами сахарной свёклы отечественной и зарубежной селекции при длительном применении удобрений в зернопаропропашном севообороте лесостепи ЦЧР.

Задачи исследования

1. Изучить особенности содержания нитратного азота и величину нитрификационной способности

почвы перед посевом сахарной свёклы в зависимости от уровня удобрённости.

2. Установить закономерности распределения нитратного азота в течение вегетации гибридов отечественной и иностранной селекции.

3. Выявить изменение нитрификационной способности почвы под гибридами разных генотипов.

4. Установить связь показателей азотного состояния почвы и продуктивности сахарной свёклы.

5. Определить дозы удобрений, способствующие оптимизации азотного режима и получению высокой продуктивности культуры.

Условия и методика проведения исследований

Исследования проводились в рамках опыта по возделыванию гибридов отечественной и иностранной селекции на разных фонах минеральных удобрений и навоза, в течение длительного времени вносимых в зернопаропропашном севообороте. Почва опытного участка – чернозём выщелоченный тяжелосуглинистый. Сахарная свёкла возделывается в 9-польном севообороте со следующим чередованием культур: чёрный пар – озимая пшеница – сахарная свёкла – ячмень – клевер – озимая пшеница – сахарная свёкла – однолетние травы – овёс. Минеральные удобрения вносились под сахарную свёклу, навоз в пару.

Схема опыта: 1) контроль (без удобрений); 2) $N_{45}P_{45}K_{45} + 25$ т/га навоза; 3) $N_{90}P_{90}K_{90} + 25$ т/га навоза; 4) $N_{135}P_{135}K_{135} + 25$ т/га навоза; 5) $N_{120}P_{120}K_{120} + 50$ т/га навоза; 6) $N_{190}P_{190}K_{190}$.

Опыт находится в зоне неустойчивого увлажнения Центрально-Чернозёмного района европейской части России. Высевались три гибрида: иностранной селекции – Митика (селекции Lion Seeds Ltd.), отечественной селекции: РМС 120 и РМС 127

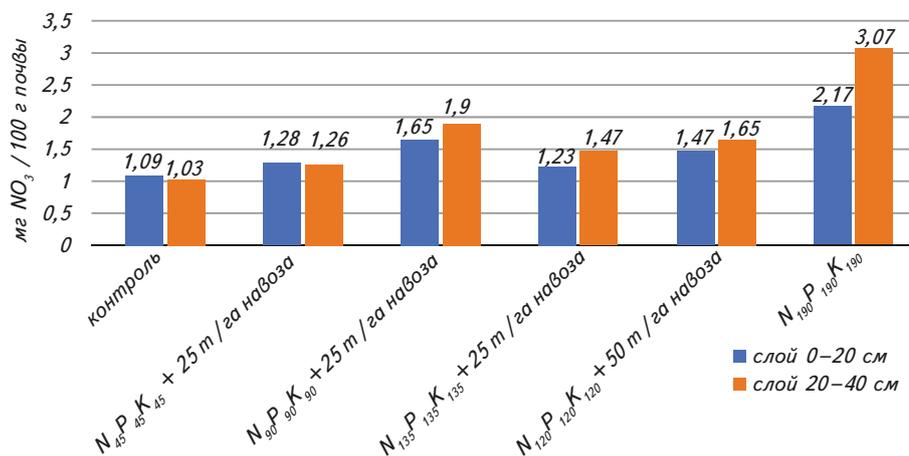


Рис. 1. Содержание $N-NO_3$ в почве перед посевом сахарной свёклы, мг/100 г почвы

(селекции ВНИИСС им. А.Л. Мазлумова). Вегетационные периоды 2019–2021 гг. характеризовались недостаточным количеством осадком в течение вегетации (135,3–224,9 мм), что позволяет отнести их к засушливым годам (менее 250 мм осадков).

Определение нитратного азота в почве производили по методу Грандваль-Ляжу с дисульфифеноловой кислотой, нитрификационной способности – по С.П. Кравкову в модификации Почвенного института им. В.В. Докучаева; урожайность корнеплодов определяли по методике ВНИС, математическую зависимость показателей рассчитывали с помощью Microsoft Excel 2010.

Результаты и обсуждение

В результате исследований установлено, что нитрификационная способность и содержание нитратного азота в начале вегетации тесно коррелируют друг с другом ($r^2 = 0,867$). Повышение уровня удобрённости увеличивало содержание нитратного азота относительно контроля на 12,8–99,1 % в слое почвы 0–20 см (рис. 1) и на 22,3–198 % в слое 20–40 см. В вариантах с высокими дозами удобрений в слое 20–40 см содержалось больше данной формы элемента вследствие его перемещения с токами влаги вниз по слоям вследствие высокой подвижности элемента. Больше всего данной формы азота находилось в почве при внесении $N_{190}P_{190}K_{190}$, где отмечалась высокая степень обеспеченности элементом, другие дозы удобрений обеспечивали среднюю и высокую степень.

Перед посевом сахарной свёклы величина нитрификационной способности почвы в вариантах с удобрениями в слое 0–20 см составила 3,41–5,52 мг $NO_3/100$ г почвы (рис. 2), в слое 20–40 см – 3,03–5,44, 40–60 см – 2,48–3,62 мг $NO_3/100$ г почвы, увеличение уровня удобрённости посевов повышало данный

показатель относительно контроля на 66,8–190, 58,6–175 и 79,7–135 % соответственно. Все удобренные варианты имели значения показателя, относящиеся к высокой градации обеспеченности, в контроле – к средней. Наиболее высокие значения по всем слоям были в варианте $N_{190}P_{190}K_{190}$, низкие – в вариантах $N_{45}P_{45}K_{45} + 25$ т/га навоза и $N_{135}P_{135}K_{135} + 25$ т/га навоза. Варианты с применением 25 и 50 т/га навоза имели примерно одинаковую величину показателя, тогда как в варианте с высокой дозой минеральных удобрений без навоза отмечался значительный его рост относительно

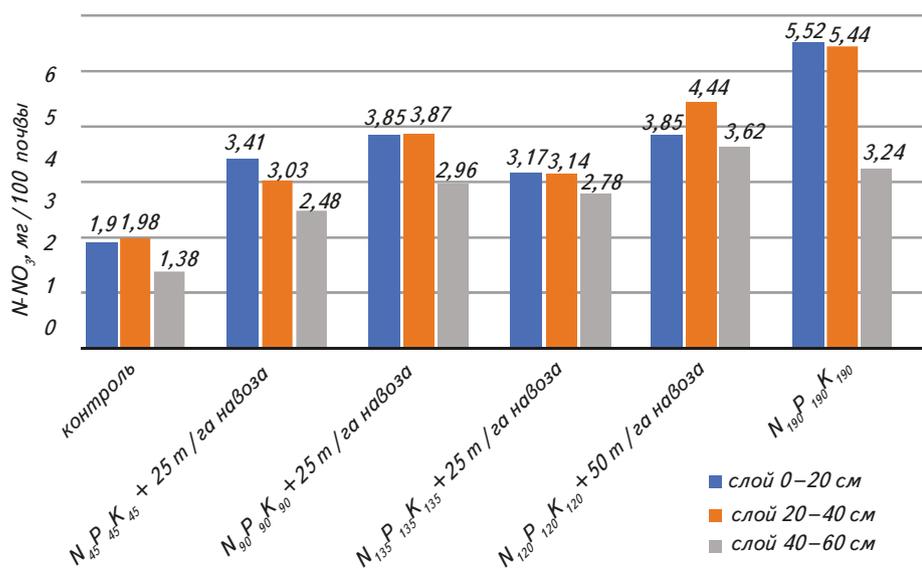


Рис. 2. Величина нитрификационной способности почвы в опыте с гибридами, мг/100 г почвы

других вариантов (на 43,3–74,1 % в слое 0–20 см и на 22,5–79,5 % в слое 20–40 см, а в слое 40–60 см он был на уровне других удобренных вариантов). С глубиной отмечалось уменьшение показателя вследствие снижения деятельности нитрифицирующей микрофлоры, менее всего оно происходило в вариантах $N_{90}P_{90}K_{90} + 25$ т/га навоза и $N_{135}P_{135}K_{135} + 25$ т/га навоза, так как эти дозы вследствие внесения органики обогащали слой 40–60 см питательным субстратом для данной группы бактерий, более всего – при $N_{190}P_{190}K_{190}$ вследствие отсутствия органики.

Содержание $N-NO_3$ в период активного роста культуры под РМС 120 при внесении удобрений составило 0,65–1,38 мг/100 г почвы, РМС 127 – 0,23–0,51 мг/100 г почвы, Митикой – 0,75–1,23 мг/100 г почвы, в контроле 0,42, 0,64 и 0,29 соответственно (табл. 1). Действие удобрений повышало содержание элемента относительно контроля под Митикой на 78,6–193, под РМС 120 – на 12,5–116, РМС 127 – на 20,7–75,9 %. Максимальное повышение под отечественными и иностранными гибридами было отмечено в вариантах $N_{135}P_{135}K_{135} + 25$ т/га навоза и $N_{190}P_{190}K_{190}$ иностранного – также $N_{90}P_{90}K_{90} + 25$ т/га навоза.

Под гибридами Митика и РМС 120 содержание $N-NO_3$ в основном было выше, чем под РМС 127, на

15,4–262 %, что свидетельствует об усиленном его поглощении последним, наибольшая разница отмечалась в вариантах $N_{190}P_{190}K_{190}$, наименьшая – $N_{135}P_{135}K_{135} + 25$ т/га навоза, в контроле максимум отмечался под РМС 120.

Перед уборкой содержание $N-NO_3$ в почве вариантов с удобрениями под РМС 120 составило 0,18–0,38 мг/100 г почвы, РМС 127 – 0,25–0,32 мг/100 г почвы, Митика – 0,26–0,38 мг/100 г почвы (рис. 2), в контроле – 0,26, 0,25 и 0,26 соответственно. Относительно предыдущего периода отмечалось снижение по вариантам на 38,1–72,6, 41,3–80,4 и 5,88–23,5 % соответственно, в наибольшей степени для Митики и РМС 120 – при действии высоких доз удобрений $N_{190}P_{190}K_{190}$ и

$N_{135}P_{135}K_{135} + 25$ т/га навоза, что указывает на увеличенное потребление нитратной формы азота этими гибридами в период активного роста, а РМС 127 – во второй половине вегетации. Действие удобрений повышало содержание элемента относительно контроля в этот период под РМС 120 на 8,0–52,0, РМС 127 – на 19,2–23,1, под Митикой – 11,5–46,1 %, более всего – при внесении $N_{135}P_{135}K_{135} + 25$ т/га навоза, $N_{190}P_{190}K_{190}$ и $N_{120}P_{120}K_{120} + 50$ т/га навоза. Под РМС 120 содержание данной формы элемента было ниже, чем под Митикой, на 11,5–37,9 %, тогда как под РМС 127 – только в вариантах $N_{120}P_{120}K_{120} + 50$ т/га навоза и $N_{190}P_{190}K_{190}$ (на 9,37–15,8 %).

Таблица 1. Содержание нитратного азота в почве под гибридами сахарной свёклы, мг/100 г почвы, слой почвы 0–60 см

Вариант	Период активной вегетации			Перед уборкой		
	Митика	РМС 120	РМС 127	Митика	РМС 120	РМС 127
Контроль	0,42	0,64	0,29	0,26	0,25	0,26
$N_{45}P_{45}K_{45} + 25$ т/га навоза	0,75	0,65	0,23	0,26	0,23	0,25
$N_{90}P_{90}K_{90} + 25$ т/га навоза	1,06	0,72	0,35	0,29	0,18	0,31
$N_{135}P_{135}K_{135} + 25$ т/га навоза	0,95	1,38	0,51	0,36	0,27	0,39
$N_{120}P_{120}K_{120} + 50$ т/га навоза	0,88	0,46	0,28	0,32	0,27	0,29
$N_{190}P_{190}K_{190}$	1,23	1,21	0,34	0,38	0,38	0,32

Таблица 2. Нитрификационная способность почвы в опыте с гибридами, мг/100 г почвы, слой 0–60 см

Вариант	Период активной вегетации			Перед уборкой		
	Митика	РМС 120	РМС 127	Митика	РМС 120	РМС 127
Без удобрений	3,00	2,35	2,20	2,09	3,16	3,20
$N_{45}P_{45}K_{45} + 25$ т/га навоза	3,34	2,39	2,01	2,76	2,94	2,87
$N_{90}P_{90}K_{90} + 25$ т/га навоза	3,32	3,00	2,63	2,42	2,96	2,97
$N_{135}P_{135}K_{135} + 25$ т/га навоза	3,72	3,84	2,49	2,88	2,92	2,90
$N_{120}P_{120}K_{120} + 50$ т/га навоза	3,31	2,71	2,49	3,02	2,92	2,40
$N_{190}P_{190}K_{190}$	4,13	1,89	2,21	3,43	3,75	2,92

Сравнение нитрификационной способности почвы под разными гибридами в период активного роста сахарной свёклы выявило, что наибольшая её величина отмечалась под Митикой, превышение над отечественными гибридами составило 10,1–118 % (табл. 2), более всего – на фоне $N_{190}P_{190}K_{190}$. В предуборочный период под отечественными гибридами данный показатель в контроле и при умеренных дозах удобрения был на 4–53,1 % выше, чем под иностранным, а при высоких – примерно одинаков либо под иностранным гибридом на 9,3–25,8 % выше.

Действие удобрений повышало величину нитрификационной способности в период активного роста культуры под иностранным гибридом на 11,3–37,7, РМС 120 – на 15,3–63,4, РМС 127 – 13,2–19,5 %, перед уборкой – увеличивало на 15,8–64,1 % под Митикой, имело тенденцию к снижению до 7,6 % под РМС 120 и снижалось на 7,2–25,0 % под РМС 127. Уменьшение в предуборочный период, возможно, объясняется увеличением активности групп микроорганизмов, подавляющих действие бактерий-нитрификаторов.

Наиболее высокий уровень урожайности отечественного гибрида РМС 127 на момент уборки обеспечивало применение $N_{135}P_{135}K_{135} + 25$ т/га навоза и $N_{90}P_{90}K_{90} + 25$ т/га навоза, что повысило её относительно контроля на 13,2–14,0 т/га (на 44,0–46,7 %) (рис. 3). Системы $N_{135}P_{135}K_{135} + 25$ т/га навоза, $N_{190}P_{190}K_{190}$ и $N_{120}P_{120}K_{120} + 50$ т/га навоза способствовали созданию

максимальной урожайности отечественного гибрида РМС 120, повышение относительно варианта без удобрений составило 14,9–16,8 т/га (52,6–59,3 %). Это свидетельствует о том, что РМС 120 лучше реагировал на применение удобрений. Разница в урожайности отечественных гибридов была незначительной – 1,1–1,7 т/га, за исключением варианта $N_{90}P_{90}K_{90} + 25$ т/га навоза, где урожайность РМС 127 была на 2,4 т/га выше, чем РМС 120.

Уровень урожайности иностранного гибрида в вариантах с применением удобрений был на 10,9–27,1 % выше, чем отечественных

гибридов, в контроле – на 42,3–50,9 %. Наименьшая разница отмечалась в вариантах $N_{120}P_{120}K_{120} + 50$ т/га навоза и $N_{90}P_{90}K_{90} + 25$ т/га навоза, РМС 120 – также при $N_{190}P_{190}K_{190}$. Действие удобрений проявилось в увеличении урожайности гибрида Митика на 3,8–9,4 т/га (на 9,00–22,3 %), что говорит о его слабой реакции на улучшение условий питания (в отличие от отечественных гибридов).

Математическая зависимость урожайности от показателей азотного состояния доказала, что изменение величины нитрификационной способности в период активного роста сахарной свёклы способствовало более значительному повышению итоговой урожайности только иностранного гибрида (табл. 3), тогда как отечественные гибриды зависимости не проявляли.

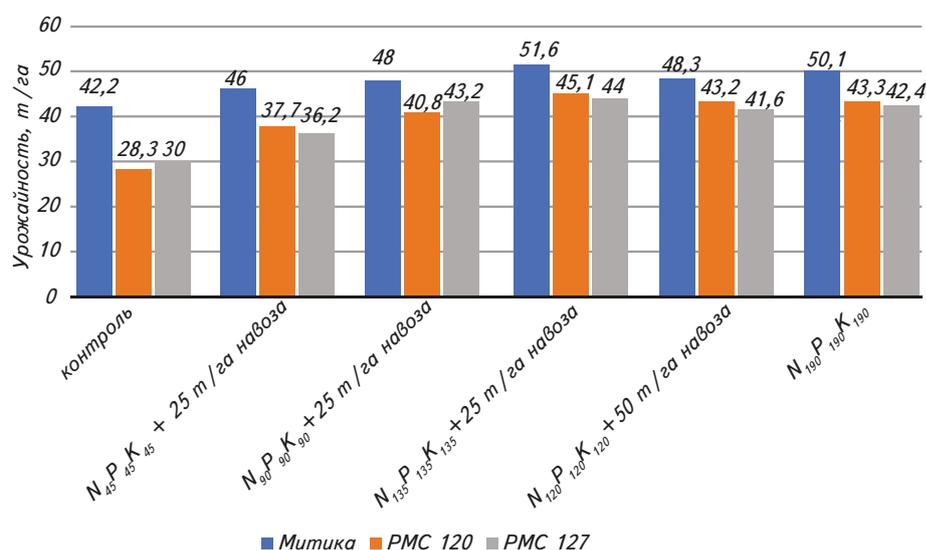


Рис. 3. Урожайность сахарной свёклы в опыте с гибридами отечественной и зарубежной селекции

Таблица 3. Уравнения зависимости урожайности корнеплодов сахарной свёклы от показателей азотного состояния почвы

Гибрид	Нитрификационная способность		Содержание нитратного азота	
	Уравнение регрессии	r^2	Уравнение регрессии	r^2
Период активной вегетации				
Митика	$Y = 11,0x_1 + 1,585$	0,500	$Y = 18,9x_2 + 23,1$	0,732
РМС 120	—	—	—	—
РМС 127	—	—	$Y = 23,3x_2 + 39,9$	0,466
Перед уборкой				
Митика	$Y = 10,3x_1 + 11,3$	0,608	$Y = 56,1x_2 + 30,2$	0,744
РМС 120	—	—	—	—
РМС 127	—	—	$Y = 80,3x_2 + 15,2$	0,555

Примечание. Y – урожайность корнеплодов, x_1 – величина нитрификационной способности почвы, x_2 – содержание нитратного азота в почве.

Величина нитрификационной способности в оба срока отбора почвы и урожайность иностранного гибрида имели среднюю степень корреляции, а содержание нитратного азота – сильную.

Как иностранный гибрид, так и отечественный РМС 127 имели соответственно сильную и среднюю корреляционную зависимость урожайности корнеплодов от содержания нитратного азота в почве и в период активной вегетации, и перед уборкой. Повышение его содержания на 1 (единицу) увеличивало продуктивность в большей степени перед уборкой, чем в период активного роста, у отечественного гибрида РМС 127 – в большей степени, чем у иностранного.

Продуктивность отечественного гибрида РМС 120 не проявляла зависимости ни от содержания нитратного азота, ни от величины нитрификационной способности в оба срока отбора почвы.

Нитрификационная способность и содержание нитратного азота в почве имели среднюю корреляцию в середине вегетации ($r^2 = 0,641$) и слабую – перед уборкой ($r^2 = 0,355$), что говорит в первом случае о большем влиянии азота удобрений, во втором – о меньшем влиянии азота, образовавшегося при разложении растительных остатков.

Заключение

Основное внесение удобрений значительно повышало содержание нитратного азота в почве перед посевом, более всего – при минеральной системе $N_{190}P_{190}K_{190}$. Действие удобрений на величину нитрификационной способности выразилось в значитель-

ном её повышении в слое 0–40 см, и несколько меньшем – в слое 40–60 см, чему способствовало применение $N_{120}P_{120}K_{120} + 50$ т/га навоза и $N_{135}P_{135}K_{135} + 25$ т/га навоза.

Влияние уровня удобренности на содержание нитратного азота в период активного роста культуры выразалось в значительном его повышении под иностранным гибридом (на 78,6–193 %), под отечественными гибридами – в меньшей степени (на 12,5–116 %), перед уборкой – на 11,5–46,1 и 8,0–52,0 % соответственно, в большей степени под РМС 120, значительно снижаясь в течение вегетации (на 5,9–80,4 %), тогда как под иностранным гибридом – на 38,1–72,6 %, что, возможно, свидетельствует о более интенсивном использовании эле-

мента в начале вегетации отечественным гибридом РМС 127.

Нитрификационная способность почвы в период активного роста сахарной свёклы была значительно выше под иностранным гибридом, удобрения увеличивали её в большей степени. Перед уборкой в неудобренном варианте и при невысоких дозах отмечалось лучшее развитие процесса под отечественными гибридами, а повышение уровня удобренности тор-мозило данный процесс.

Действие удобрений более всего проявилось в увеличении урожайности относительно контроля гибрида РМС 120 – на 9,4–16,8 т/га (33,0–59,3 %), РМС 127 – 6,2–14,0 т/га (на 20,7–46,7 %), менее всего – Митики на 3,8–9,4 т/га (на 9,00–22,3 %), что говорит о слабой реакции иностранного гибрида на улучшение условий питания.

Математически доказана зависимость урожайности корнеплодов иностранного гибрида и от содержания нитратного азота, и от величины нитрификационной способности, тогда как отечественный гибрид РМС 127 зависел только от содержания NO_3 (в большей степени – в предуборочный период). Продуктивность гибрида РМС 120 не зависела ни от количества $N-NO_3$, ни от интенсивности нитрификации.

Предложение производству

В связи с тем, что урожайность иностранного гибрида в большей степени, чем отечественных, зависела от содержания нитратного азота в почве, для реализации его продуктивного потенциала необходимо

применять в начале вегетации почвенные подкормки азотными удобрениями в виде нитратов; интенсивная нитрификация во второй половине вегетации, протекающая при наличии достаточного количества легкогидролизуемого органического вещества в почве, может быть обеспечена внесением 25 т/га навоза под предшественник. Для высокой урожайности отечественных гибридов необходимо вносить под сахарную свёклу $N_{135}P_{135}K_{135}$ на фоне 25 т/га навоза в пару, под гибрид РМС 127 совместно с этой дозой также возможно применение невысоких доз азотных удобрений в качестве почвенной подкормки.

Список литературы

1. *Ерофеева, Ю.О.* Динамика минеральных форм азота в почве при применении азотных удобрений / Ю.О. Ерофеева // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения. – Тюмень : Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2021. – С. 351–354.
2. *Кайль, А.В.* Влияние традиционной и минимальной систем обработки почвы на содержание в почве нитратного азота / А.В. Кайль // Вестник КрасГАУ. – 2019. – № 2 (143). – С. 191–198.
3. Динамика минеральных форм азота при многолетнем применении удобрений под сахарную свёклу на чернозёме выщелоченном / А.Н. Кожокина, А.Н. Федорищев, Н.Г. Мязин, Ю.И. Столповский // Инновационные решения молодых учёных в аграрной науке: материалы Всероссийской научно-практической конференции. Воронеж, 26 декабря 2018 г. – Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет им. императора Петра I, 2019. – С. 189–195.
4. *Котченко, С.Г.* Агрогенные изменения химических свойств тёмно-серых лесных почв Северного Зауралья / С.Г. Котченко, Д.В. Ерёмкина // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2020. – № 10 (192). – С. 42–50.
5. *Мальцев, Н.Н.* Влияние обработки почвы и способов посева на нитратный режим / Н.Н. Мальцев, А.П. Батудаев, Т.В. Мальцева // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. – 2017. – № 2 (47). – С. 25–30.
6. *Минакова, О.А.* Системы удобрения для современных отечественных гибридов сахарной свёклы в ЦЧР / О.А. Минакова, Л.В. Александрова, Т.Н. Подвигина // Сахарная свёкла. – 2022. – № 2. – С. 32–37.
7. *Минакова, О.А.* Изменение азотного режима чернозёма выщелоченного и баланса азота в зерно-свекловичном севообороте при длительном применении удобрений / О.А. Минакова, Л.В. Тамбовцева // Российская сельскохозяйственная наука. – 2016. – № 2–3. – С. 40–43.
8. *Новосёлов, С.И.* Влияние агроэкологических условий на аммонифицирующую и нитрифицирующую способность почвы / С.И. Новосёлов // Вестник Марийского государственного университета. Серия : Сельскохозяйственные науки. Экономические науки. – 2015. – Т. 1. – № 4 (4). – С. 42–47.
9. *Пискунов, А.С.* Методы агрохимических исследований / А.С. Пискунов. – М. : КолосС, 2014. – 312 с.
10. *Рагимов, И.И.* Содержание и формы азота в почве / И.И. Рагимов // Школа Науки. – 2021. – № 5 (42). – С. 58–59.
11. Влияние основной обработки на динамику накопления нитратного азота в почве / Н.М. Соколов, Н.М. Жолинский, С.Б. Стрельцов, И.Н. Кораблёва // Российская сельскохозяйственная наука. – 2020. – № 6. – С. 34–37.
12. *Соловьёв, А.В.* Азот как один из основных элементов в питании растений / А.В. Соловьёв, Ю.В. Сидорова // Вестник Российского государственного аграрного заочного университета. – 2021. – № 39 (44). – С. 5–12.
13. *Умаров, М.М.* Микробиологическая трансформация азота в почве / М.М. Умаров, А.В. Кураков, А.Л. Степанов. – М. : ГЕОС, 2007. – 138 с.

Аннотация. Действие основного удобрения на нитрификационную способность почвы, а также на содержание нитратного азота в большей степени было выражено в период активного роста сахарной свёклы в посевах иностранного гибрида. Под отечественными же гибридами в предуборочный период отмечалось снижение величины нитрификации относительно контроля. Повышение урожайности иностранного гибрида на удобренных вариантах составило 9,00–22,3 %, тогда как рост урожайности отечественных гибридов был значительно выше – 20,7–59,3 %, что свидетельствует о недостатке минерального азота в почве для первого. Вследствие этого для реализации продуктивного потенциала иностранного гибрида необходимо применять почвенные подкормки нитратными формами азотных удобрений.

Ключевые слова: сахарная свёкла, гибрид, минеральные удобрения, навоз, нитратный азот, нитрификационная способность, урожайность.

Summary. Effect of the main fertilizer on soil nitrification capacity, as well as on nitrate nitrogen, has been expressed to a greater extent during active plant growing period in foreign sugar beet hybrid fields. As for domestic hybrids, nitrification level decrease has been registered during pre-harvesting period as compared to the control. In fertilized variants, yield increase of the foreign hybrid is 9.00–22.3 % whereas improvement of the domestic hybrids' productivity is considerably more (20.7–59.3 %). That testifies to a lack of mineral nitrogen in soil for the former. Therefore, soil applications of nitrate forms of nitrogen fertilizers are necessary to realize yield potential of the foreign hybrid.

Keywords: sugar beet, hybrid, mineral fertilizers, manure, nitrate nitrogen, nitrification capacity, yield.

Отзывчивость современных гибридов сахарной свёклы на некорневые подкормки

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

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

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

Введение

В настоящее время свекловодство является крупной отраслью сельскохозяйственного производства, характерной особенностью которой в последние годы стало расширение сортимента гибридов. Получение высоких урожаев сахарной свёклы определяется полным использованием климатических ресурсов, плодородия почвы и всех элементов технологии возделывания. Однако сам по себе гибрид, как и любой другой элемент технологии, ещё не гарантирует решения проблемы эффективного возделывания свекловичной культуры [1]. Следует учитывать, что генетический потенциал продуктивности сахарной свёклы в зависимости от почвенно-погодных, организационно-хозяйственных и агротехнических условий используется обычно на 40–60 % [2]. Лишь при соблюдении всех элементов технологии возделывания гибриды способны наиболее полно реализовать свои потенциальные возможности [3]. Так, от основной обработки почвы зависит совокупность её физических свойств (влажность, уплотнение и т. д.), оказывающих влияние на развитие растений, болезней, засорённость, что в конечном итоге определяет почвенное плодородие, урожайность и качественные характеристики корнеплодов сахарной свёклы [4, 5].

Повышение урожайности и улучшение технологического качества корнеплодов невозможно

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

Некорневая подкормка не заменяет основного и припосевного удобрений, а лишь дополняет и улучшает их действие [10]. Механизм поглощения минеральных веществ листьями не отличается от аналогичного процесса в корневой системе. Происходит обменная адсорбция, процесс протекает на поглощающей поверхности практически мгновенно. И у листьев, и у корней поглощение солей из раствора зависит от кислотности среды, концентрации раствора, состава солей. Наблюдается тесная взаимосвязь между корневым и некорневым питанием у растений. В этом большую роль играют процессы фотосинтеза. Наблюдается положительное влияние

некорневых подкормок на повышение интенсивности фотосинтеза. Это усиливает приток органического вещества и энергетического материала к корневой системе. В результате наблюдается усиление дыхания, быстрый рост корней, а значит, и увеличение количества поступающих в растение минеральных веществ [11].

Однако введение в листья химических элементов может привести к связыванию и удержанию продуктов фотосинтеза в месте их образования. Это отрицательно сказывается на деятельности корневой системы и, как следствие, урожайности. Данный процесс характерен для первой половины вегетации, когда в растениях преобладают синтетические процессы. Поэтому наибольший положительный эффект некорневые подкормки дают при проведении в фазы развития растений, когда в них преобладает процесс гидролиза.

Наиболее технологичными в настоящее время считаются микроудобрения в хелатной форме, когда микроэлементы находятся в соединениях с комплексообразующими веществами: EDTA (этилендиамин-тетрауксусная кислота) и ДТРА (диэтилентриаминпентауксусная кислота). Микроэлементы в хелатной форме при некорневой подкормке лучше усваиваются растениями и практически не конкурируют друг с другом в растворе (отсутствует эффект антагонизма ионов) в отличие от простых солей этих элементов [12–14].

В качестве некорневой подкормки используют также гуматы, в основе получения которых лежат свойства гуминовых кислот образовывать водорастворимые соли с натрием, калием и аммонием. Под действием гуматных препаратов происходит интенсификация физико-химических и биохимических процессов в растении: возрастает энергия клетки, оптимизируются физико-химические свойства протоплазмы, усиливается фотосинтез и дыхание, ускоряется деление клеток. Благодаря внесению гуматов активно развивается корневая система, усиливается корневое питание и поглощение влаги, повышается устойчивость растений к различным болезням и неблагоприятным факторам внешней среды – перепадам температур, засухе, переувлажнению, сильному ветру [15, 16].

На сегодняшний день основная обработка почвы и коррекция минерального питания за счёт внесения некорневых подкормок являются важными элементами интенсивной технологии возделывания сахарной свёклы, что позволяет одновременно при повышении урожайности получить сырьё с высоким технологическим качеством, в наибольшей степени отвечающим требованиям переработки. В связи с вышеизложенным научный и практический интерес представляло изучение реакции современных гибридов сахарной свёклы отечественной и иностранной селекции на некорневые подкормки растений при разных системах основной обработки почвы.

Материалы и методы исследований

Исследования проводились в 2019–2021 гг. в стационарном опыте ФГБНУ ВНИИСС им. А.Л. Мазлумова, заложенном в 1985 г. в звене «чёрный пар –

озимая пшеница – сахарная свёкла» 9-польного зерносвекловичного севооборота.

Изучено две системы обработки почвы:

– глубокая отвальная обработка (или глубокая вспашка) под все культуры севооборота – озимую пшеницу по клеверу, ячмень, однолетние травы на глубину 20–22 см, кукурузу и чёрный пар на глубину 25–27 см, сахарную свёклу на глубину 30–32 см по схеме улучшенной зяби;

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

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

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

Методом расщеплённых делянок были заложены варианты с некорневыми подкормками препаратами, зарегистрированными в «Государственном каталоге пестицидов и агрохимикатов, разрешённых к применению на территории Российской Федерации» [17]:

– в качестве микроудобрения в хелатной форме применяли препарат «Здравень-аква», разработанный ООО «Ваше хозяйство» (г. Нижний Новгород), в составе которого содержатся (%): N – 3; P – 1,6; K – 5,5; Mg – 0,4; B – 0,006;

Mn – 0,008; Zn – 0,004; Cu – 0,005; Mo – 0,001; Fe – 0,01;

– в качестве микроудобрения в гуматной форме использовали препарат «Биогумус» (торговая марка «Сила жизни», г. Саратов), в состав которого входят (%): гуминовые кислоты – 15; фульвокислоты – 15; аминокислоты – 12; витамины B_1 , B_3 , B_{12} ; глюконовая кислота – 3; полисахариды – 5; гидроксикарбоновые кислоты – 35; N – 8; P_2O_5 – 3; K_2O – 4; Mg – 1; B – 0,5; Co – 0,02; Fe – 1; Mn – 0,6; Mo – 0,02; Zn – 0,8.

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

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

Схема опыта на обоих гибридах включала в себя следующие варианты:

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

Определение показателей чистой продуктивности фотосинтеза проводили путём деления среднесуточного прироста биомассы урожая за промежуток времени (обычно 5–10 дней) на среднюю

площадь листьев [18]; учёт урожайности с делянок – весовым методом с пересчётом по методике ВНИС [19]; математическую обработку результатов опыта – методом дисперсионного анализа по Б.А. Доспехову [20]; определение технологических показателей корнеплодов – экспресс-методом на автоматизированной линии анализа сахарной свёклы Betalyser.

Результаты исследований и обсуждения

Продуктивность фотосинтеза сахарной свёклы. Чистая продуктивность фотосинтеза (ЧПФ) – показатель, характеризующий количество общей сухой биомассы, образованной растениями в течение суток, в расчёте на 1 м² листьев. Эта величина является важной составляющей формирования урожая и в течение вегетации может варьировать от нуля (и даже отрицательных значений) до 15–18 г/м² в сутки.

В результате исследований установлено, что чистая продуктивность фотосинтеза гибрида РМС 120 изменялась от 3,82 г/м² (в контроле при плоскорезной обработке почвы) до 6,92 г/м² (в варианте с гуматной подкормкой при глубокой вспашке). При плоскорезной обработке и использовании хелатного препарата чистая продуктивность фотосинтеза гибрида РМС 120 увеличивалась на 37,4 %, а при использовании гуматного препарата на фоне той же обработки – на 60,5 % в сравнении с контролем. На вспашке хелатный препарат способствовал увеличению ЧПФ отечественного гибрида на 17,6 %, гуматный препарат – на 28,1 % в сравнении с контрольным вариантом (рис. 1).

Аналогичная тенденция отмечена и в вариантах с иностранным гибридом сахарной свёклы, ЧПФ которого изменялась от 3,70 г/м² (в контроле при плоскорезной об-

работке почвы) до 7,35 г/м² (при вспашке с хелатной подкормкой).

При внесении хелатной подкормки и плоскорезной обработке почвы чистая продуктивность фотосинтеза гибрида Митика увеличилась на 68,4 %, а при использовании гуматного препарата с той же обработкой – на 72,7 % в сравнении с контролем. На вспашке с хелатной подкормкой наблюдалось увеличение ЧПФ иностранного гибрида на 44,1 %, с гуматной подкормкой – на 30,4 % в сравнении с контрольным вариантом.

Можно предположить, что благодаря действию компонентов вносимых по вегетации растений препаратов анализируемые гибриды сахарной свёклы в полной мере усваивали энергию солнечного света, необходимую для роста и развития, и показали высокую отзывчивость на применение некорневых подкормок.

Полученные данные свидетельствуют о положительном влиянии некорневых подкормок на чистую продуктивность фотосинтеза как отечественного, так и иностранного гибрида сахарной свёклы

в сравнении с соответствующими контрольными вариантами.

Содержание NPK в ботве и корнеплодах сахарной свёклы. В формировании урожая сахарной свёклы важную роль играют такие питательные элементы, как азот (N), калий (K₂O), фосфор (P₂O₅):

– недостаток азота проявляется светло-зелёной окраской надземной части растения, ранним пожелтением и отмиранием старых листьев. При недостатке азота сначала желтеют жилки сосудистых пучков и прилегающая к ним ткань, при этом части листа, удалённые от жилок, могут сохранять светло-зелёный цвет. Несбалансированный избыток азота приводит к уменьшению сахаристости и выхода белого сахара; – при недостатке фосфора происходит задержка роста, уменьшается масса корнеплода, в листьях происходит накопление сахара. Молодые листья и корнеплод при этом удовлетворяют свою потребность в фосфоре за счёт его реутилизации из старых листьев. Процесс реутилизации происходит и при достаточном обеспечении расте-

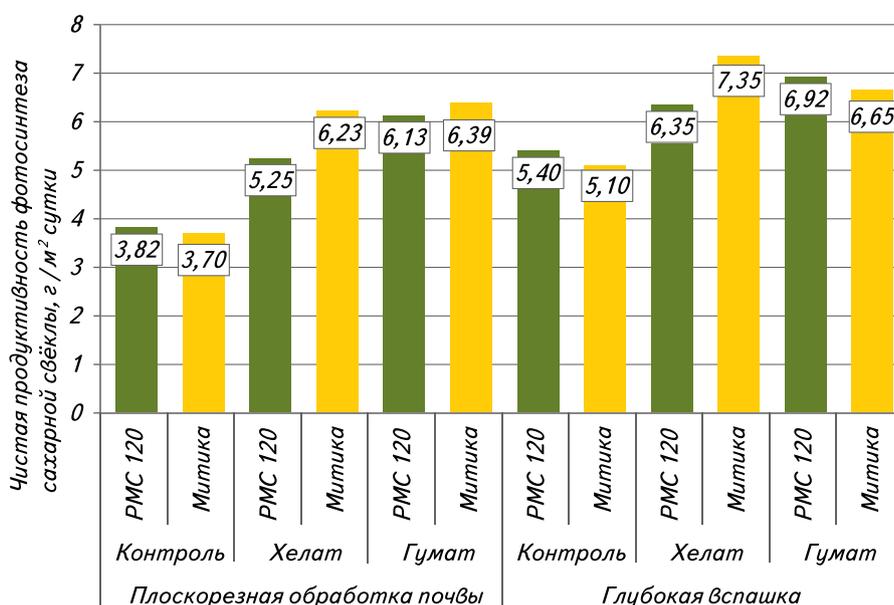


Рис. 1. Чистая продуктивность фотосинтеза сахарной свёклы (2019–2021 гг.)

ний фосфором, но менее активно. При дефиците фосфора с самого начала вегетации всходы сильно отстают в росте, приобретают тусклую тёмно-зелёную окраску. При сильном дефиците фосфора на листьях проявляются тёмно-бурые пятна, края нижних листьев становятся тёмно-коричневого цвета и отмирают;

– калий способствует повышению устойчивости растений к засухам и заморозкам. Недостаток калия проявляется подсыханием края пластинки листа, начиная с наиболее продуктивных средних листьев. Дефицит калия приводит к резкому снижению сахаристости корнеплодов [21].

Как показали исследования, содержание азота в корнеплодах сахарной свёклы отечественного гибрида РМС 120 варьировало от 1,53 % в контрольном варианте на фоне глубокой вспашки до 1,92 % – с применением хелатного препарата с той же системой обработки почвы. В ботве содержалось от 1,76 % при плоскорезной обработке с внесением гуматного препарата до 2,80 % – при вспашке, также с гуматным препаратом (табл. 1).

При использовании хелатного препарата на фоне плоскорезной обработки почвы наблюдалось уменьшение содержания азота в листьях на 15,4 %, а при использовании гуматного препарата – на 30,7 % относительно контроля. В корнеплодах снижение содержания элемента составило 18,1 % с применением хелатного препарата, и 11,9 % – гуматного препарата в сравнении с контролем.

На вспашке с хелатным препаратом отмечено увеличение содержания азота в листьях гибрида РМС 120 на 3,8 %, с гуматным препаратом – на 34,0 %. В корнеплодах хелатный препарат способствовал росту содержания азота на 25,5 %, гуматный препарат – на 13,7 % относительно контроля.

В листьях гибрида Митика при плоскорезной обработке и применении хелатного препарата наблюдалось уменьшение на 33,1 % содержания анализируемого элемента. При подкормке гуматным препаратом выявлено снижение количества азота на 30,6 % в сравнении с контролем. В корнеплодах иностранного гибрида хелатный препарат способствовал уменьшению содержания азота на 18,0 %, а гуматный – увеличению данного элемента на 15,7 % по сравнению с контрольным вариантом.

а гуматный – увеличению данного элемента на 15,7 % по сравнению с контрольным вариантом.

На фоне вспашки хелатная подкормка увеличивала содержание азота в листьях иностранного гибрида на 9,0 %, гуматная подкормка на этом же фоне обработки почвы снижала количество анализируемого элемента в ботве на 11,7 % относительно контроля. В корнеплодах Митики с некорневыми подкормками наблюдался рост содержания азота: в варианте с хелатным препаратом – на 11,5 %, а с гуматным – на 15,2 % в сравнении с контролем.

Содержание фосфора в корнеплодах отечественного гибрида составило 0,36–0,76 %. Минимальный показатель был определён в варианте с плоскорезной обработкой и гуматной подкормкой, максимальный – в варианте с глубокой вспашкой и также с гуматной подкормкой. В ботве гибрида РМС 120 содержалось от 0,60 до 0,75 % фосфора. Самый высокий показатель наблюдался при плоскорезной обработке с использованием хелатного препарата, наименьший – при вспашке в контрольном варианте (табл. 2).

Таблица 1. Содержание N в листьях и корнеплодах сахарной свёклы, %

Контроль				Хелат				Гумат			
РМС 120		Митика		РМС 120		Митика		РМС 120		Митика	
Листья	Корнеплод	Листья	Корнеплод	Листья	Корнеплод	Листья	Корнеплод	Листья	Корнеплод	Листья	Корнеплод
Плоскорезная обработка											
2,54	1,93	2,78	1,72	2,15	1,58	1,86	1,41	1,76	1,70	1,93	1,99
Глубокая вспашка											
2,09	1,53	2,23	1,65	2,17	1,92	2,43	1,84	2,80	1,74	1,97	1,90

Таблица 2. Содержание P₂O₅ в листьях и корнеплодах сахарной свёклы, %

Контроль				Хелат				Гумат			
РМС 120		Митика		РМС 120		Митика		РМС 120		Митика	
Листья	Корнеплод	Листья	Корнеплод	Листья	Корнеплод	Листья	Корнеплод	Листья	Корнеплод	Листья	Корнеплод
Плоскорезная обработка											
0,71	0,64	0,79	0,51	0,75	0,62	0,63	0,33	0,68	0,36	0,71	0,64
Глубокая вспашка											
0,60	0,52	0,68	0,63	0,73	0,70	0,66	0,79	0,72	0,76	0,60	0,52

В корнеплодах гибрида Митика содержалось 0,33–0,79 % фосфора. При использовании плоскорезной обработки и хелатного препарата оно было минимальным. Максимальное значение показателя наблюдалось в варианте с глубокой вспашкой с тем же препаратом. В листьях гибрида Митика определено от 0,60 % фосфора при вспашке и использовании гуматной подкормки до 0,79 % – в контрольном варианте на фоне плоскорезной обработки почвы.

В сравнении с контрольным вариантом плоскорезная обработка почвы и хелатный препарат способствовали увеличению содержания фосфора в листьях гибрида РМС 120 на 5,6 %. При внесении гуматного препарата выявлено незначительное снижение содержания элемента в листьях (на 4,2 %) в сравнении с контрольным вариантом, а в корнеплодах аналогичная тенденция наблюдалась при хелатной подкормке, где анализируемый показатель был на 3,1 % ниже контроля. При гуматной подкормке и плоскорезной обработке почвы отмечено значительное снижение анализируемого показателя – на 43,8 %.

На фоне вспашки с применением некорневых подкормок в листьях отечественного гибрида наблюдалось повышение содержания фосфора: под действием хелатного препарата – на 21,7 %, гуматного препарата – на 20,0 % относительно контроля. В корнеплодах увеличение составило 34,6 и 46,2 % соответственно.

При плоскорезной обработке почвы и применении хелата количество фосфора в листьях и корнеплодах гибрида Митика снижалось: в листьях – на 20,3 %, в корнеплодах – на 35,3 % по сравнению с контрольным вариантом. Гуматный препарат оказывал аналогичное действие: снижение составило 8,9 и 13,7 % соответственно.

На фоне глубокой вспашки с хелатным препаратом в листьях иностранного гибрида также происходило некоторое снижение количества фосфора (на 2,9 %), а в корнеплодах, наоборот, наблюдалось его увеличение на 25,4 % в сравнении с контролем. При некорневой подкормке гуматным препаратом также выявлено снижение в листьях количества фосфора на 11,8 %, а в корнеплодах, наоборот, повышение на 20,6 %.

Содержание калия в корнеплодах РМС 120 составило 0,65–1,19 %. Вариант с глубокой вспашкой и гуматной подкормкой показал максимальное количество анализируемого элемента, минимальное – при внесении хелатного препарата на том же фоне (табл. 3).

В листьях отечественного гибрида содержалось калия от 0,73 (в варианте с плоскорезной обработкой и гуматной подкормкой) до 1,02 % (на фоне вспашки с применением хелатной подкормки).

В корнеплодах гибрида Митика определено 0,69–0,85 % калия. Максимальный показатель отмечен на фоне плоскорезной обработки и хелатного препара-

та, минимальный – в контрольном варианте на фоне глубокой вспашки. В листьях иностранного гибрида содержалось от 0,77 до 1,12 % калия. Самое высокое значение анализируемого показателя отмечено в контрольном варианте с плоскорезной обработкой, самое низкое – в контрольном варианте на фоне вспашки.

У гибрида РМС 120 при плоскорезной обработке и применении как хелатной, так и гуматной подкормки наблюдалось снижение содержания калия: в ботве на 10,1 и 26,2 % соответственно, в корнеплодах – на 24,5 и 32,1 % соответственно.

При вспашке и обработке хелатом в корнеплодах отечественного гибрида содержание калия снижалось на 22,6 %, а в ботве – увеличивалось на 15,9 % от контроля. При той же обработке почвы с применением гуматного препарата, наоборот, в ботве гибрида РМС 120 количество калия уменьшалось на 15,9 %, в корнеплодах – увеличивалось на 41,7 %.

Плоскорезная обработка и хелатный препарат снижали содержание калия в листьях гибрида Митика на 8,0 %, в корнеплодах – увеличивали на 19,7 % относительно контроля. Гуматный препарат способствовал уменьшению количества калия и в листьях, и в корнеплодах иностранного гибрида – на 22,3 и 1,4 % соответственно.

При вспашке и подкормке хелатным препаратом у гибрида Митика выявлен рост количества калия: в листьях на 24,7 %, в корнепло-

Таблица 3. Содержание K₂O в листьях и корнеплодах сахарной свёклы, %

Контроль				Хелат				Гумат			
РМС 120		Митика		РМС 120		Митика		РМС 120		Митика	
Листья	Корнеплод	Листья	Корнеплод	Листья	Корнеплод	Листья	Корнеплод	Листья	Корнеплод	Листья	Корнеплод
Плоскорезная обработка											
0,99	1,06	1,12	0,71	0,89	0,80	1,03	0,85	0,73	0,72	0,87	0,70
Глубокая вспашка											
0,88	0,84	0,77	0,69	1,02	0,65	0,96	0,83	0,74	1,19	0,89	0,75

дах – на 20,3 % в сравнении с контролем. Гуматный препарат на фоне этой же обработки почвы оказывал аналогичное действие: увеличение анализируемого показателя в листьях и корнеплодах составило 15,6 и 8,7 % соответственно.

В результате проведённых анализов содержания NPK в растительных образцах отечественного и иностранного гибридов сахарной свёклы выявлено, что наиболее предпочтительным для них по данным показателям являлся вариант с глубокой вспашкой. Отечественный гибрид необходимо обрабатывать хелатным препаратом, а иностранный гибрид – гуматным, так как в соответствующих вариантах минеральные элементы удобрений были использованы растениями сахарной свёклы наиболее полно.

Механизм действия некорневых подкормок по вегетирующим растениям сахарной свёклы заключается в том, что микроудобрения проникают в ткани листовой поверхности и включаются в биохимические реакции обмена, происходящего в них. Это значительно увеличивает коэффициент использования микроэлементов. Микроэлементы и кислоты, содержащиеся в микроудобрениях, принимают самое непосредственное участие в биохимических процессах, происходящих в растениях: они активизируют ферменты и фотосинтетическую активность, способствуют биосинтезу хлорофилла, влияют на углеводный и азотный обмен, обеспечивают транспорт сахаров, повышают стойкость к болезням, ускоряют рост и развитие растений. Итогом физиолого-биохимических процессов, протекающих в растениях, является повышение урожайности и качества сельскохозяйственных культур.

Урожайность сахарной свёклы. В результате проведённых учётов установлено, что урожайность

корнеплодов гибрида РМС 120 за годы исследований была минимальной в контроле при плоскорезной обработке почвы – 34,2 т/га, а максимальной в варианте с глубокой вспашкой с применением хелатного препарата – 42,8 т/га (рис. 2).

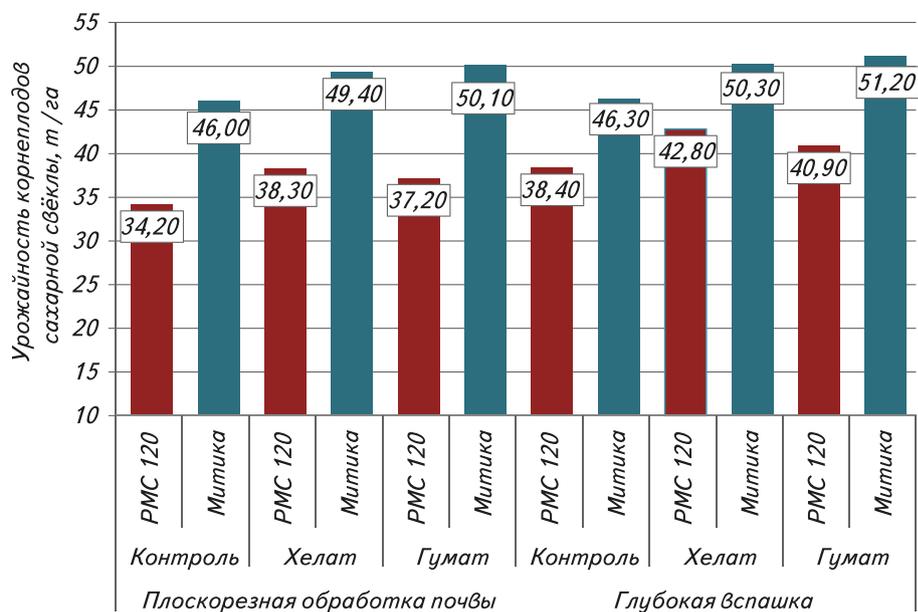
У гибрида Митика наименьшая урожайность также отмечалась в контрольном варианте при плоскорезной обработке (46,0 т/га), а наибольшая – в варианте с глубокой вспашкой и применением гуматного препарата (51,2 т/га).

При совместном действии плоскорезной обработки почвы и некорневой подкормки вегетирующих растений сахарной свёклы хелатным препаратом урожайность иностранного гибрида превысила отечественный гибрид на 11,1 т/га (29,0 %), а при внесении гуматного препарата – на 12,9 т/га (34,7 %). При глубокой вспашке урожайности гибрида Митика была достоверно выше, чем у гибрида РМС 120 на 7,5 т/га (17,5 %) и на 10,3 т/га (25,2 %) соответственно.

Применение хелатного препарата по фону плоскорезной обработки почвы способствовало достоверному увеличению урожайности корнеплодов отечественного гибрида относительно контроля на 4,1 т/га (12,0 %), гуматного – на 3,0 т/га (8,8 %); иностранного гибрида – на 3,4 т/га (7,4 %) и 4,1 т/га (8,9 %) соответственно.

Некорневая подкормка хелатным препаратом в сочетании с глубокой вспашкой способствовала получению прибавки урожая корнеплодов гибрида РМС 120 относительно контроля на 4,4 т/га (11,5 %), гуматным – на 2,5 т/га (6,5 %), гибрида Митика – на 4,0 т/га (8,6 %) и 4,9 (10,6 %) соответственно.

Увеличение урожайности сахарной свёклы в результате использования листовой подкормки при различных системах обработки почвы, возможно, связано с интенсификацией процесса фотосинтеза, оттока пластических веществ из листьев в корнеплод при одновременном усилении корневого питания растений.



HCP_{05} урожай. обработка почвы = 2,3 т/га; HCP_{05} урожай. некорнев. подкормок = 1,5 т/га

Рис. 2. Урожайность сахарной свёклы (2019–2021 гг.)

Технологическое качество корнеплодов сахарной свёклы. При создании мощного ассимиляционного аппарата, чему в немалой степени способствуют микроудобрения, в листьях образуются растворимые углеводы, которые, превращаясь в транспортные формы, обеспечивают постоянный приток моносахаридов и сахарозы в корнеплоды. Поступление углеводов из листьев и интенсивность синтеза сахарозы в корнеплодах – это два главных фактора сахаронакопления в корнеплодах свёклы [22].

В результате технологической оценки сахарной свёклы на момент уборки установлено, что на фоне плоскорезной обработки почвы сахаристость в опытных вариантах гибрида РМС 120 составила 18,10–18,36 %, гибрида Митика – 18,22–18,63 %, тогда как на фоне глубокой вспашки она была ниже, достигнув уровня 17,34–17,88 и 17,95–18,26 % соответственно (рис. 3).

Применение в посевах сахарной свёклы хелатного препарата на фоне плоскорезной обработки почвы привело к росту содержания сахара в корнеплодах гибрида РМС 120 на 0,26 абс. %, гибрида Митика – 0,16 абс. % относительно контролей (18,10 и 18,22 % соответственно). При внесении данного препарата на фоне глубокой вспашки выявлено более интенсивное накопление сахарозы у обоих гибридов в сравнении с плоскорезной обработкой почвы. Тем не менее у отечественного гибрида анализируемый показатель максимально превысил значение контрольного варианта на 0,54 абс. %.

При обработке вегетирующих растений гуматным препаратом наибольшее увеличение сахаристости наблюдалось у гибрида Митика на фоне плоскорезной обработки почвы, где отклонение от контроля составило 0,41 абс. %. При внесении данного препарата на фоне глубокой вспашки иссле-

дуемый показатель у обоих образцов практически одинаково превысил значения соответствующих контролей (на 0,23–0,26 абс. %).

Полученные данные свидетельствуют о том, что некорневые подкормки сахарной свёклы в целом положительно сказались на содержании сахара в корнеплодах.

В результате расчёта прогнозируемого выхода сахара при переработке сырья установлено, что

во всех вариантах с внесением некорневых подкормок анализируемый показатель достиг уровня 15,21–16,01 % (у РМС 120) и 15,81–16,45 % (у Митики), что на 0,08–0,39 и 0,11–0,47 абс. % выше в сравнении с соответствующими контрольными вариантами (рис. 4). Вероятно, это связано с ростом содержания сахара в корнеплодах обоих гибридов под действием некорневых подкормок.

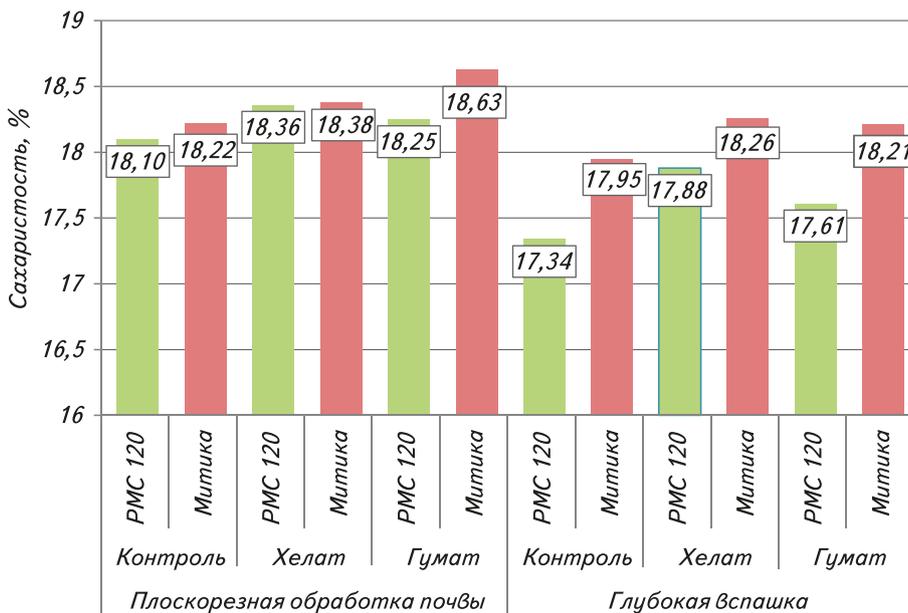


Рис. 3. Сахаристость гибридов сахарной свёклы (2019–2021 гг.)

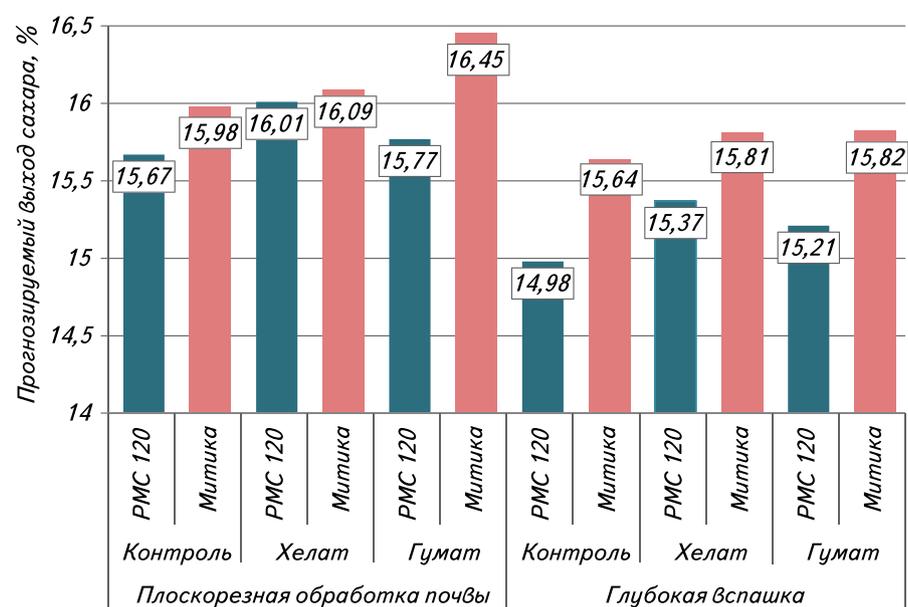


Рис. 4. Прогнозируемый выход сахара (2019–2021 гг.)

Наибольшее значение прогнозируемого выхода сахара при переработке корнеплодов отмечено у обоих гибридов на фоне плоскорезной обработки почвы, только у гибрида РМС 120 при внесении хелатного удобрения, у Митики – гуматного. Аналогичная тенденция наблюдалась и на фоне глубокой вспашки, хотя значения анализируемого показателя были несколько ниже в сравнении с плоскорезной обработкой почвы.

Сбор очищенного сахара с 1 га посева. Основным интегральным показателем, характеризующим эффективность свеклосахарного производства, является прогнозируемый сбор очищенного сахара с 1 га посева, который напрямую зависит от урожайности и выхода сахара на заводе. Минимальный сбор очищенного сахара был отмечен в контрольном варианте у гибрида РМС 120 при плоскорезной обработке почвы (5,36 т/га), максимальный – у гибрида Митика при применении гуматного препарата на обоих фонах обработки почвы (8,10–8,24 т/га) (рис. 5).

Сочетание хелатного препарата и плоскорезной обработки обеспечивало повышение данного показателя у гибрида РМС 120 в сравнении с контролем на 0,77 т/га (14,4 %), у гибрида Митика – на 0,60 т/га (8,2 %), а на фоне вспашки увеличение сбора очищенного сахара составило 0,83 т/га (14,4 %) и 0,71 т/га (9,8 %) соответственно.

Применение гуматного препарата на гибриде РМС 120 при плоскорезной обработке обеспечивало увеличение сбора очищенного сахара в сравнении с контролем на 0,51 т/га (9,5 %), на гибриде Митика – на 0,89 т/га (12,1 %), при вспашке – 0,47 т/га (8,2 %) и 0,86 т/га (11,9 %) соответственно.

Гибрид Митика в сравнении с РМС 120 в контрольном варианте с плоскорезной обработкой почвы обеспечил увеличение интегрального показателя на 1,99 т/га (35,1 %) относительно контроля, а при внесении хелатного препарата – на 1,82 т/га (29,7 %), гуматного – на 2,37 т/га (40,4 %). Основная обработка почвы в виде вспашки способствовала повышению интегрируемого показателя

у гибрида Митика относительно РМС 120 на 1,49 т/га (25,9 %) в контрольном варианте, при использовании хелатного препарата – на 1,37 т/га (20,8 %), при внесении гуматного препарата – на 1,88 т/га (30,2 %).

Рост продуктивности сахарной свёклы в результате использования листовой подкормки при различных системах обработки почвы, возможно, связан с интенсификацией процесса фотосинтеза, оттока пластических веществ из листьев в корнеплод при одновременном усилении корневого питания растений [23].

Экономическая эффективность применения некорневых подкормок в посевах современных гибридов сахарной свёклы. Расчёт экономической эффективности применения некорневых подкормок в посевах сахарной свёклы (цены 2021 г.) показал, что максимальная прибыль при возделывании иностранного гибрида получена при использовании гуматной подкормки на фоне глубокой вспашки: 15 790 р/га, у гибрида отечественной селекции – при внесении хелатного препарата на фоне глубокой вспашки: 14 080 р/га. В вышеуказанных вариантах определена наиболее высокая рентабельность дополнительных затрат: у Митики – 1161,0 %, у РМС 120 – 1066,7 %.

Заключение

Таким образом, для успешной реализации генетического потенциала гибридов сахарной свёклы с целью повышения их продуктивности и качества рекомендуем при возделывании культуры проводить на фоне глубокой вспашки двукратное внесение в качестве некорневой подкормки хелатных препаратов в дозе 1 л/га на отечественных гибридах и гуматных препаратов в дозе 1 л/га – на иностранных гибридах.

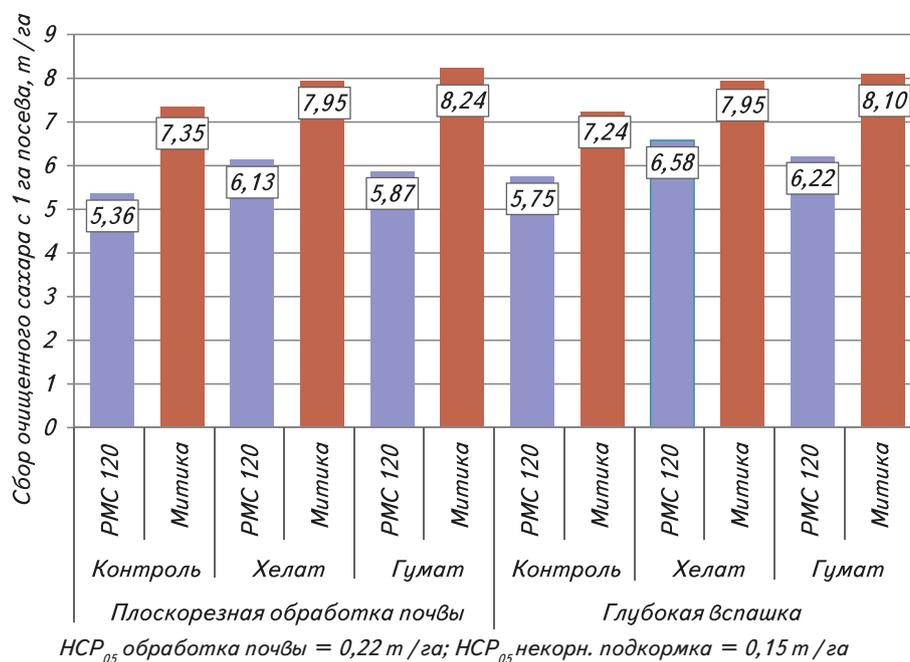


Рис. 5. Сбор очищенного сахара с 1 га посева (2019–2021 гг.)

Список литературы

1. *Ионицей, Ю.С.* Результаты испытаний гибридов сахарной свёклы / Ю.С. Ионицей, Ю.О. Ременюк // Вісник цукровиків України. – 2013. – № 11 (90). – С. 18–21.
2. Адаптивно-ландшафтные системы земледелия Воронежской области / Под общ. ред. А.В. Гордеева. – Воронеж : Кварта, 2013. – 446 с.
3. *Путилина, Л.Н.* Оценка влияния агротехнических факторов на продуктивность гибридов сахарной свёклы отечественной и зарубежной селекции / Л.Н. Путилина, А.В. Курьиндин // Сахарная свёкла. – 2018. – № 6. – С. 18–20.
4. *Записоцкий, Д.Н.* Способы основной обработки почвы и продуктивность сахарной свёклы / Д.Н. Записоцкий, С.М. Муханова // Сахарная свёкла. – 2015. – № 10. – С. 30–32.
5. *Рымарь, С.В.* Оптимизация системы удобрений и способов основной обработки для повышения урожайности корнеплодов / С.В. Рымарь, В.М. Гармашов // Сахарная свёкла. – 2009. – № 5. – С. 6–7.
6. Агрохимия / В.Г. Минеев, В.Г. Сыгчёв, Г.П. Гамзииков и [др.]. – М. : ВНИИА им. Д.И. Прянишникова, 2017. – 854 с.
7. *Минакова, О.А.* Эффективность различных видов подкормки сахарной свёклы в ЦЧР / О.А. Минакова, П.А. Косякин, Л.В. Александрова // Сахар. – 2019. – № 3. – С. 52–55.
8. *Ивановский, М.Н.* Роль микроудобрений в формировании продуктивности в условиях Центрального Черноземья / М.Н. Ивановский, К.Л. Родионов, А.В. Малыхин // Сахарная свёкла. – 2013. – № 1. – С. 27–29.
9. *Булдыкова, И.А.* Влияние микроудобрений на урожайность и качество корнеплодов сахарной свёклы / И.А. Булдыкова, А.Х. Шеуджен // Научный журнал КубГАУ. – 2014. – № 98 (04). – С. 25–27.
10. *Немкович, А.* Роль микроудобрений в формировании урожая / А. Немкович // Белорусское сельское хозяйство. – 2015. – № 3 (155). – С. 26–29.
11. *Косякин, П.А.* Влияние применения некорневых подкормок и основной обработки почвы на содержание азота, фосфора и калия в растениях сахарной свёклы / П.А. Косякин // Инновационные направления научных исследований в земледелии и животноводстве как основа развития сельскохозяйственного производства: Матер. Всерос. научн.-практ. конф. с междунар. участием и Всерос. школы молодых учёных. Белгород, 24–25 июня 2021 г. – ООО «Константа», 2021. – С. 43–46.
12. *Заришняк, А.С.* Роль микроудобрений в повышении продуктивности сахарной свёклы / А.С. Заришняк, О.П. Стрилец // Сахарная свёкла. – 2013. – № 4. – С. 10–12.
13. *Путилина, Л.Н.* Формирование технологического качества корнеплодов сахарной свёклы под действием некорневых подкормок / Л.Н. Путилина, Д.С. Гаврин, Н.Г. Кульнева // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. – 2020. – № 1. – С. 49–58.
14. *Путилина, Л.Н.* Влияние микроудобрений в хелатной форме на технологическое качество и продуктивность сахарной свёклы в условиях ЦЧР / Л.Н. Путилина, П.А. Косякин, Н.А. Лазутина // Сахар. – 2018. – № 3. – С. 42–45.
15. *Грехова, И.В.* Гуминовые регуляторы роста и развития растений / И.В. Грехова // Растениеводство. – 2008. – № 1. – С. 12.
16. *Гаврин, Д.С.* Экспериментальный состав комплексного удобрения для сахарной свёклы / Д.С. Гаврин, И.И. Бартнев // Наука – свекловодству : Сб. научн. тр., посв. 95-летию ФГБНУ ВНИИСС им. А.Л. Мазлумова. – Воронеж : Воронежский ЦНТИ филиал ФГБУ «РЭА» Минэнерго России, 2017. – С. 171–175.
17. Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешённых к применению на территории Российской Федерации. Ч. II. Агрохимикаты. Изд. официальное. – М. : Минсельхоз России, 2019. – 51 с.
18. Фотосинтетическая деятельность растений в посевах / А.А. Ничипорович, Л.Е. Строганова, С.Н. Чмора, М.Н. Власова. – М. : Изд-во АН СССР, 1961. – 137 с.
19. *Барштейн, Л.А.* Методика исследований на сахарной свёкле / Барштейн Л.А., Гизбуллин Н.Т. // Киев : ВНИИСС, 1986. – 262 с.
20. *Доспехов, Б.А.* Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов. – М. : Книга по Требованию, 2012. – 352 с.
21. *Аскарлов, В.Р.* Влияние микроудобрений и фунгицидов на продуктивность свекловичных посевов / В.Р. Аскарлов // Сахарная свёкла. 2016. – № 9. – С. 39–42.
22. *Ошкин, В.А.* Влияние внекорневой подкормки на технологические качества корнеплодов / В.А. Ошкин, В.И. Костин, Н.В. Смирнова // Вестник Ульяновской сельскохозяйственной академии. – 2016. – № 1. – С. 72–75.
23. *Пелагин, Д.С.* Влияние макро- и микроудобрений на урожайность и сахаристость корнеплодов сахарной свёклы на чернозёме выщелоченном / Д.С. Пелагин, Н.Г. Мязин // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2019. – Т. 12. – № 2 (61). – С. 13–21.

Аннотация. В статье представлены результаты исследований влияния некорневых подкормок и различных систем основной обработки почвы на формирование урожая и качество сахарной свёклы. Выявлено, что для наиболее успешной реализации генетического потенциала отечественного гибрида РМС 120 эффективной являлась обработка вегетирующих растений хелатным препаратом на фоне глубокой вспашки, для иностранного гибрида Митика – обработка гуматным препаратом на том же фоне.

Ключевые слова: сахарная свёкла, некорневые подкормки, основная обработка почвы, фотосинтез, урожайность, сахаристость, сбор очищенного сахара.

Summary. In the paper, results of studying foliar application and various systems of main tillage influence on sugar beet crop yield and quality formation are presented. It has been revealed that, for the most successful realization of genetical potential, treatment of growing plants with a chelate chemical is effective for RMS 120, a domestic hybrid, and application of a humate chemical is good for Mitika, a foreign hybrid, with deep ploughing background.

Keywords: sugar beet, foliar application, main tillage, photosynthesis, yield, sugar content, refined sugar yield.

Политика налогового учёта налога на добавленную стоимость (НДС) в производственных организациях^S

Р.В. НУЖДИН, канд. экон. наук, доцент кафедры теории экономики и учётной политики (e-mail: rv.voronezh@gmail.com)¹

Г.В. БЕЛЯЕВА, д-р экон. наук, проф. кафедры теории экономики и учётной политики (e-mail: kafbuhuchet@yandex.ru)¹

Е.В. ГОРКОВЕНКО, канд. экон. наук, доцент кафедры экономической безопасности и финансового мониторинга (e-mail: gorek@mail.ru)¹

М.М. ПУХОВА, канд. экон. наук, доцент кафедры теории экономики и учётной политики (e-mail: pumochka19@mail.ru)¹

Е.П. БОРЩЕВСКАЯ, канд. экон. наук, доцент кафедры международной экономики и внешнеэкономической деятельности (e-mail: bogah0578@yandex.ru)²

¹ ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет инженерных технологий»

² ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет»

Введение

В процессе своей экономической деятельности производственные организации обязаны разрабатывать, принимать, оформляя в виде специального документа – «Приказа», дополнять и (или) изменять в случае целесообразности учётную политику для целей налогообложения. Учётная налоговая политика (УНП), как известно, – это внутриорганизационный нормативный акт, содержащий систему специфических для конкретного вида деятельности и отличительных, применяемых в аналогичных субъектах хозяйствования, политических подходов ввиду разнообразия способов оптимизации налогообложения. Кроме того, УНП является важнейшим элементом системы налогового менеджмента производственных организаций, перерабатывающих сырьё сельскохозяйственного происхождения. Политические положения налогового учёта формируются на основе требований нормативного правового регулирования России, а также внутрифирменных интересов субъектов хозяйствования относительно обеспечения налоговой выгоды.

В учётной налоговой политике должны быть регламентированы одни из наиболее трудоёмких и сложных с точки зрения формирования и раскрытия процедуры, связанные с налогообложением добавленной стоимости в контексте специфических требований и особенностей. Для обеспечения объективности, полноты и релевантности выбранных вариантов, закреплённых в учётной налоговой политике, необходимо иметь представление об особенностях налогового учёта НДС, дающих возможность реализовать перечисленные требования. К таковым можно отнести: отдельный налоговый учёт фактов хозяйственной жизни, освобождение фактов хозяйственной жизни от НДС, определение момента возникновения налоговой базы, составление необходимых сопроводительных учётных документов, условия необходимости внесения дополнений и изменений в учётную налоговую политику.

Налог на добавленную стоимость получил распространение в экономической деятельности представителей бизнеса Европейского сообщества в 60-х гг. прошлого века, в России – в 90-х гг.

без соответствующей длительной подготовки процесса обложения налогом добавленной стоимости. Введение НДС было обусловлено рядом его специфических преимуществ как налога [16] – такими как фискальные, экономические и психологические. Преимущества первой группы заключаются в высокой доходности НДС, второй – в его относительной независимости от волатильности, особенно спада экономики как источника доходной части бюджета государства, третьей – в обеспечении «незаметности» уплаты налога для конечного потребителя (с точки зрения психологии покупателя уплачивают НДС неосознанно).

Являясь косвенным налогом, НДС выполняет в Российской Федерации только фискальную функцию. При этом существует два способа исчисления НДС: первый, когда налогоплательщик определяет добавленную стоимость как налоговую базу, а затем рассчитывает от неё НДС по соответствующей процентной ставке; второй – который по существу считается налоговым кредитом, предполагает расчёт НДС как разницу между НДС по реализованным результатам деятель-

^S Выбор спонсора научных публикаций осуществляется по усмотрению редакции, любая взаимосвязь между видами деятельности спонсора и результатами научной работы исключается

ности и НДС по приобретённым товарам (выполненным работам, оказанным услугам), имеющим форму вычета. Последний способ применяется в России и является обязательным в соответствии с п. 1 ст. 168 НК РФ. Свойство «обязательности» присуще и самой учётной политике для целей налогообложения в соответствии с п. 12 ст. 167 НК РФ, поскольку организация-налогоплательщик обязана закрепить в ней соответствующими пунктами один из вариантов налогового учёта, если они существуют в нормативном правовом поле. Таким образом, предназначением УНП необходимо считать её объективную способность дать объяснение заинтересованным пользователям налоговой отчётности, на основании каких правил она сформирована. Поэтому УНП служит единственным информационным источником, декларирующим выбранные организацией-налогоплательщиком приёмы и способы налогового учёта.

Целью исследования является теоретическое обоснование особенностей учётной налоговой политики по НДС для оценки возможностей оптимизации налога на добавленную стоимость в производственных организациях.

Методы и материалы

В ходе исследования нашли применение мировоззренческий (диалектический), общенаучные (дедуктивный, индуктивный), частнонаучные (системный, анализ, синтез, исторический) методы познания и материалы (информационные источники).

Методологической основой исследования послужили следующие методы: диалектический — для теоретического обоснования цели исследования; анализа и синтеза — для обеспечения экономической логики построения исследовательских действий и правомерности

резюмирующих выводов; системный — для раскрытия взаимообусловленности исследовательских элементов предмета исследования в контексте «связи → зависимости»; исторический — для пояснения роли объекта исследования.

Информационную базу исследования составили сведения, полученные из специальных публикаций, соответствующих нормативных правовых и информационно-разъяснительных документов, статистических данных по соответствующим видам экономической деятельности за репрезентативный временной период.

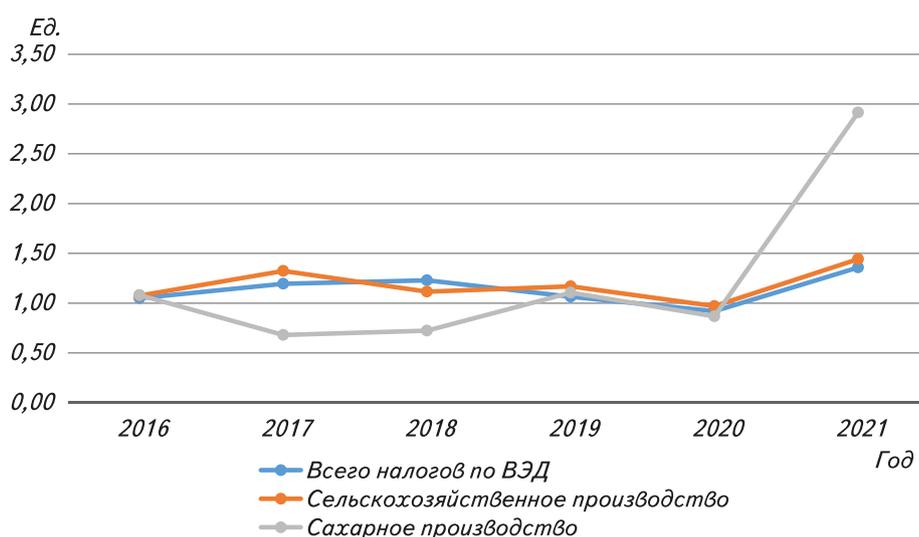
Опираясь на перечисленные методы и используя отмеченные материалы, признана насущность применения в исследовании риск-ориентированного подхода, становящегося в последнее время базовой основой формирования учётной политики производственных организаций [14, с. 128].

В составе налогового бремени вышеназванных организаций наибольшую долю (более 50 %) составляют налог на прибыль и НДС, которые являются лидерами по сложности исчисления и оптимизации, что не может не отражаться на содержании учёт-

ной налоговой политики. За последние пять лет темпы динамики налоговых платежей (в совокупности) по видам экономической деятельности (ВЭД) производственных организаций имели несущественный размах вариации (кроме 2021 г. в силу преобладающего влияния факторов внешней среды), что демонстрирует диаграмма на рисунке, в отличие от темпов динамики налоговой нагрузки в среднем по ВЭД. Такие обстоятельства свидетельствуют о необходимости более пристального внимания к учётной налоговой политике и направлениям её постоянной оптимизации.

Как правило, вопросы, связанные прямо или косвенно с учётной политикой для целей налогообложения в организациях по налогу на добавленную стоимость, рассматриваются относительно:

- 1) теоретических положений администрирования, исчисления, учёта и уплаты НДС [2, 3, 6, 13];
- 2) осуществления практических мероприятий в ходе воплощения теоретических положений по учёту НДС [1, 4, 7–9];
- 3) особенностей новаций, вступающих в действие в налоговом периоде и влияющих на содержа-



Темпы динамики налоговых платежей по видам экономической деятельности в Российской Федерации, ед. (2016–2021 гг.)

ние учётной политики по НДС [5, 11, 12].

В частности, И.В. Гашенко, И.В. Орбинской, Ю.С. Зима рассмотрены вопросы налогового администрирования НДС с целью формирования доверительных отношений в тандеме «государственные органы – хозяйствующий субъект» [3, с. 2–4]; Т.А. Логиновой выявлены хозяйственные ситуации, при которых необходимы корректировки начисленных сумм НДС относительно товаров капитального характера [9, с. 71–72]; А.Б. Днепровой обращено внимание на отражение в декларациях необлагаемых налогом на добавленную стоимость фактов хозяйственной жизни [4, с. 67–70]; И.В. Артельных описаны значимые особенности исчисления НДС при исполнении различных хозяйственных договоров [1, с. 75–77].

Однако существует определённая непроработанность или отсутствие некоторых существенных положений относительно НДС в составе учётной налоговой политики производственных организаций.

Результаты

В ходе разработки положений УНП по НДС необходимо учитывать экономические черты этого вида налога, связанные прежде всего с объектом обложения – добавленной стоимостью. В силу объективных причин содержание последней как дефиниции в экономической теории, бухгалтерском и налоговом учёте различаются. С экономической точки зрения добавленная стоимость – это стоимость продаж, уменьшенная на величину материальных и приравненных к ним затрат и расходов, идущих на внутреннее потребление. С бухгалтерской и налоговой точек зрения в состав добавленной стоимости как объекта учёта и налогообложения не включается амортизация активов

(как материальных, так и нематериальных). Поскольку оспаривать правомочность формулы определения последней не представляется возможным, необходимо при разработке положений учётной налоговой политики по НДС принимать во внимание приоритеты бухгалтерского и налогового понимания добавленной стоимости.

Учитывая изложенные обстоятельства, нами постулируются следующие особенности учёта НДС, которые необходимо признать определяющими при разработке соответствующих положений учётной налоговой политики в производственных организациях.

1. Раздельный учёт фактов хозяйственной жизни (ФХЖ)

В соответствии с п. 4 ст. 149 НК РФ организации, которые совершают ФХЖ, подлежащие и подлежащие обложению НДС (т. е. освобождаются от этого вида налогообложения), обязаны вести раздельный учёт данных фактов. Если этого не происходит, то освобождение от обложения НДС соответствующих фактов хозяйственной жизни не предоставляется. При этом особую сложность приобретает методика раздельного учёта сумм «входящего» НДС. Поскольку данный порядок не прописан нормами права, его нужно закрепить в учётной налоговой политике, опираясь на положения п. 4 ст. 170 НК РФ. Иначе говоря, соответствующий пункт «Приказа об учётной налоговой политике» должен закрепить процедуру разделения сумм «исходящего» НДС на три группы:

1) суммы НДС, увеличивающие стоимость приобретённых ценностей, используемых для осуществления операций, не облагаемых НДС;

2) суммы НДС, подлежащие вычету по приобретённым ценностям, используемым для осуществления операций, облагаемых НДС;

3) суммы НДС, подлежащие вычету или увеличивающие стоимость – пропорционально доле, в которой факты хозяйственной жизни подлежат налогообложению или освобождаются от налогообложения НДС.

Также в «Приказе» необходимо прописать процедуру определения 5%-го порога общей величины совокупных расходов на приобретение, производство, реализацию товаров, работ, услуг, имущественных прав в случае отсутствия раздельного учёта.

Сама методика раздельного учёта фактов хозяйственной жизни должна соответствовать требованиям ст. 166 НК РФ. Её можно разрабатывать, опираясь на следующие принципиальные установки:

1) аналитическая расшифровка субсчетов (второго порядка) определённых бухгалтерских счетов;

2) выделение отдельных субсчетов определённых бухгалтерских счетов;

3) приложение к соответствующим налоговым регистрам.

2. Освобождение фактов хозяйственной жизни от обложения НДС

В соответствии с п. 5 ст. 149 НК РФ организация может отказаться или приостановить процедуру обложения НДС фактов хозяйственной жизни, связанных с реализацией товаров, выполнения работ, оказания услуг, которые предусмотрены п. 3 ст. 149 НК РФ, но на срок не менее одного года. Поэтому необходимо представить в налоговый орган (в соответствующий срок) заявление об отказе от освобождения относительно обложения НДС. Кроме того, в соответствии с подп. 1 п. 1 ст. 164 НК РФ происходит обложение НДС по ставке 0 % при реализации товаров на экспорт, находящихся в свободной таможенной зоне, вывезенных по процедуре реэкспорта. Обоснованность примене-

ния налоговой ставки 0 % в соответствии со ст. 165 НК РФ должна быть подтверждена необходимыми документами.

Следует отметить, что организация-налогоплательщик вправе в отдельных случаях относительно вывоза товаров, работ, услуг, осуществлённых в экспортной таможенной процедуре, не применять ставку 0 %; для этого нужно сделать соответствующее заявление в налоговую службу, как прописано в п. 7 ст. 164 НК РФ, на срок не менее одного года.

3. Момент определения налоговой базы

В соответствии с п. 13 ст. 167 НК РФ в случае получения частичной оплаты в счёт предстоящих поставок товаров организация имеет право определять в УНП момент возникновения налоговой базы как день отгрузки (передачи) товаров, выполнения работ, оказания услуг. При этом должны соблюдаться два условия:

- период производства указанных товаров превышает шесть месяцев;

- организацией осуществляется раздельный учёт ФХЖ.

Иначе говоря, ведение раздельного учёта в такой ситуации является обязательным, а в случае его отсутствия – вышеуказанный момент определяется в общеустановленном порядке. При этом в налоговую службу необходимо представить два документа: 1) подтверждение длительности производственного цикла (регламент, утверждённый Приказом Минпромторга России от 07.06.2012 № 750); 2) копию контракта с покупателем, заверенную подписью руководителя или главного бухгалтера.

4. Составление сопроводительных учётных документов в системе документооборота

В соответствии с п. 6 ст. 169 НК РФ организация-налогоплательщик обязана составить счёт-

фактуру, в том числе в электронном виде, утверждённом Приказом ФНС России от 19.12.2018 № ММВ-7-15/820@. В «Приказе об учётной налоговой политике» в связи с этим нужно утвердить перечень лиц, имеющих право на подписание счетов-фактур. Также учётной налоговой политикой закрепляется перечень лиц, имеющих право на подписание книг продаж и покупок, если их будет подписывать не руководитель. Особо следует подчеркнуть, что счета-фактуры должны содержать соответствующие реквизиты, перечисленные в ст. 169 НК РФ, только в таком случае организация будет иметь право на налоговые вычеты. Правила заполнения, выставления и получения счетов-фактур и их формы, в том числе в электронном виде, регламентированы Постановлением Правительства РФ от 26.12.2011 № 1137, Приказом Минфина России от 10.11.2015 № 174н, Приказом ФНС России от 19.12.2018 № ММВ-7-15/820@, Приказом ФНС России от 04.03.2015 № МММВ-7-6/93@.

Кроме того, в учётной налоговой политике необходимо отразить периодичность возобновления нумерации счетов-фактур. Поскольку нормативного ограничения таких сроков не существует, организация-налогоплательщик имеет право указать любой из вариантов – один раз в месяц, в квартал, в год или иные.

Ещё одна важная процедура, касающаяся счетов-фактур, связана с вносимыми в них исправлениями. Как известно, любая (даже незначительная) ошибка в составлении счетов-фактур, т. е. несоответствие положениям ст. 169 НК РФ и приложений 1 и 2 Постановления Правительства РФ № 1137, может стать предметом спора с налоговым органом по поводу отказа в применении налогового вычета. Поэтому внесённые в счёт-

фактуру исправления должны быть подтверждены подписями руководителя и главного бухгалтера, а в других случаях – лицами, перечень которых должен быть приведён в «Приказе об учётной налоговой политике».

5. Необходимость внесения в содержание УНП изменений и дополнений, которая возникает ввиду перманентных новаций в нормативных правовых актах

В процессе разработки положений УНП нужно учитывать новации, которые начинают обладать юридической силой в соответствующем налоговом периоде [5, 11, 12]. Нами выявлены две из них, способные повлиять на содержание указанных выше положений в производственных организациях в 2022 г.

Во-первых, до 01.01.2023 продлён срок освобождения от обложения НДС фактов ввоза на территорию Российской Федерации некоторых категорий скота в соответствии с Федеральным законом от 23.11.2020 № 375-ФЗ и Общероссийским классификатором продуктов по видам экономической деятельности и фактов реализации, передачи для собственных нужд данных видов продуктов.

Во-вторых, с 01.03.2022 вступила в силу обновлённая форма транспортной накладной в соответствии с Постановлением Правительства РФ от 30.11.2021 № 2616, которая теперь содержит 12 разделов. Особый интерес с практической точки зрения имеет допущение, касающееся возможности использовать такую транспортную накладную в качестве первичного документа учётного характера. С этой целью нужно составить четвёртый экземпляр данной накладной, причём на бумажном носителе, в котором приведены:

- 1) стоимость услуги без НДС (всего);
- 2) ставка НДС;

3) сумма НДС, предъявляемая покупателю;

4) стоимость услуги с НДС (все-го);

5) перечень лиц, ответственных за оформление фактов перевозки (со стороны грузоотправителя и перевозчика);

6) дата подписания документа.

Важность этой новации заключается в возможности производственных организаций учесть расходы на перевозку для целей налогообложения в соответствии с письмом ФНС России от 19.04.2021 № СД-4-2/5238@.

В-третьих, с 01.03.2022 введена в официальный оборот «Электронная транспортная накладная» в соответствии с Постановлением РФ от 30.11.2021 № 2116 и ст. 2 Федерального закона от 02.07.2021 № 336-ФЗ, обязательное применение которой планируется с 2023 г. Форма этого документа состоит из четырёх обязательных обменных файлов, касающихся действий грузоотправителя и перевозчика, при её подписании можно использовать два варианта – простую электронную подпись и усиленную неквалифицированную подпись с последующей усиленной квалифицированной электронной подписью перевозчика. Отличительной особенностью применения такого документа является необходимость его направления в государственную и информационную систему электронных перевозочных документов.

Следует особо отметить, что не все вводимые новации прямо или косвенно влияют на содержание УНП производственной организации АПК. К примеру, вторая из перечисленных новаций по НДС не найдёт отражения в «Приказе об учётной политике для целей налогообложения». Относительно третьей из перечисленных можно сказать следующее:

до 01.01.2023 в учётную налоговую политику следует включить пункт об использовании или неиспользовании электронной транспортной накладной, с 01.01.2023 этот пункт следует исключить, поскольку применение названного первичного документа станет обязательным фактом.

Резюмируя изложенное, можно сделать следующие выводы:

– налог на добавленную стоимость является вторым по значимости налогом в составе налогового бремени производственных организаций, при этом с внутриорганизационной регламентацией учёта данного налога связано множество трудностей;

– существует ряд особенностей налогообложения добавленной стоимости, которые необходимо принимать во внимание в ходе разработки положений учётной налоговой политики, в том числе главным здесь являются новации налогового законодательства, действующие в соответствующем налоговом периоде, если они образуют учётный вариант;

– состав положений, относящихся к политике учёта НДС, не является закрытым, допускает изменения и дополнения, соответствующие нормативным требованиям, но в обязательном порядке требуется раскрытие методических алгоритмов принятых вариантов ведения отдельных учётных и расчётных процедур.

Список литературы

1. *Артельных, И.В.* НДС-нюансы при исполнении хозяйственных договоров // *Налоговая политика и практика.* – 2020. – № 5. – С. 73–77.

2. *Брызгалин, А.В.* Учётная политика предприятия для целей налогообложения на 2021 год // *А.В. Брызгалин // Налоги и финансовое право.* – 2021. – № 2. – С. 9–111.

3. *Гашенко, И.В.* Достижение эффективности налогового администрирования НДС в условиях автоматизации и цифровизации налоговых процессов / *И.В. Гашенко, И.В. Оробинская, Ю.С. Зима // Налоги и налогообложение.* – 2019. – № 11. – С. 1–7.

4. *Днепров, А.Б.* Отражение в декларации необлагаемых НДС операций / *А.Б. Днепров // Бухгалтерский учёт.* – 2021. – № 7. – С. 66–71.

5. Изменения в законодательстве по НДС, налогу на прибыль организаций // *Налоговая политика и практика.* – 2020. – № 1. – С. 4–8.

6. Контроль за добавленной стоимостью: перспективы развития на 2020–2023 годы // *Налоговая политика и практика.* – 2020. – № 3. – С. 4–7.

7. *Лисичкина, Л.И.* Вычет и восстановление НДС по основным средствам / *Л.И. Лисичкина // Бухгалтерский учёт.* – 2021. – № 6. – С. 43–48.

8. *Лисичкина, Л.И.* Раздельный бухгалтерский учёт для налогообложения / *Л.И. Лисичкина // Бухгалтерский учёт.* – 2022. – № 3. – С. 37–42.

9. *Логинова, Т.А.* Корректировки по НДС в отношении капитальных товаров / *Т.А. Логинова, Т.И. Сёмкина // Налоги и налогообложение.* – 2019. – № 5. – С. 70–77.

10. *Осина, Д.М.* Проблемные вопросы соблюдения срока заявления НДС к вычету / *Д.М. Осина // Налоги и налогообложение.* – 2018. – № 5. – С. 1–7.

11. Основные изменения в законодательстве по НДС на внутреннем рынке: на что обратить внимание // *Налоговая политика и практика.* – 2021. – № 12. – С. 28–32.

12. *Петрова, В.Ю.* Новые правила по НДС / *В.Ю. Петрова // Бухгалтерский учёт.* – 2021. – № 9. – С. 12–15.

13. *Пинская, М.Р.* Администрирование налогообложения добав-



ISSN 2413-5518
Выходит в свет с 1923 г.

SUGAR ■ ZUCKER ■ SUCRE ■ AZUCAR



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

ленной стоимости в евразийском пространстве: компаративный анализ / М.Р. Пинская, А. Иванов // *Налоги и налогообложение*. – 2019. – № 10. – С. 19–24.

14. *Румянцева, В.М.* Риск-ориентированный подход как основа формирования корпоративной учётной политики / В.М. Румянцева // *Учёт. Анализ. Аудит*. – 2018. – Т. 5. – № 4. – С. 120–130.

15. *Русакова, О.В.* Налог на добавленную стоимость по авансам с точки зрения Конституционного суда РФ / О.В. Русакова // *Налоги и налогообложение*. – 2021. – № 1. – С. 1–7.

16. *Сидорова, Н.И.* Специфика // *Финансы*. – 2008. – № 2. – С. 36–40.

Аннотация. Дано определение учётной политики для целей налогообложения. Для обеспечения требований объективности, полноты и релевантности выбираемых организацией вариантов в учётной налоговой политике систематизированы и описаны пять особенностей налогового учёта НДС, дающие возможность реализовать перечисленные требования. Акцентируется внимание на условиях отражения в учётной налоговой политике новаций.

Ключевые слова: производственные организации, учётная налоговая политика, налог на добавленную стоимость, налоговый учёт, особенности учёта НДС.
Summary. The definition of accounting policy for tax purposes is given. To ensure the requirements of objectivity, completeness and relevance of the options chosen by the organization in the accounting tax policy, five features of VAT tax accounting are systematized and described, making it possible to implement the listed requirements. Attention is focused on the conditions for reflecting innovations in the accounting tax policy.

Keywords: production organizations, accounting tax policy, value added tax, tax accounting, features of VAT accounting.

ПЕНОГАСИТЕЛЬ И ПАВ ДЛЯ ПРОДУКТОВОГО ОТДЕЛЕНИЯ

ПЕНАЖОН-М



«Семейство абсолютной чистоты и скорости»



Производитель
ИП Сотников В.А.

Поставщик
ООО «ПромАсептика»

ВАКУУМ-АППАРАТ НЕПРЕРЫВНОГО ДЕЙСТВИЯ – МИРОВОЙ СТАНДАРТ В ТЕХНОЛОГИИ КРИСТАЛЛИЗАЦИИ В НЕПРЕРЫВНОМ РЕЖИМЕ



- Автономность работы без технологического участия оператора

- Стабилизация гранулометрического состава сахара

- Теплоэнергосбережение

КОМПЛЕКСНЫЕ ИНЖИНИРИНГОВЫЕ РЕШЕНИЯ



+7 (495) 363 29 66
+7 (4712) 39 96 11



www.nt-prom.ru