

САХАР

ISSN 2413-5518
Выходит в свет с 1923 г.

8 2020

ЖУРНАЛ ДЛЯ МЕНЕДЖЕРОВ, АГРОНОМОВ, ТЕХНОЛОГОВ АПК

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

НРК 14-14-23
комплексное питание
сахарной свеклы

АЗОТНЫЕ УДОБРЕНИЯ
широкий выбор
для любых условий

AQUALIS®
водорастворимые НРК
для листовых подкормок



Пресс-грануляторы «Амандус Каль» – мощные и надёжные

Прессы КАЛЬ с плоской матрицей – это:

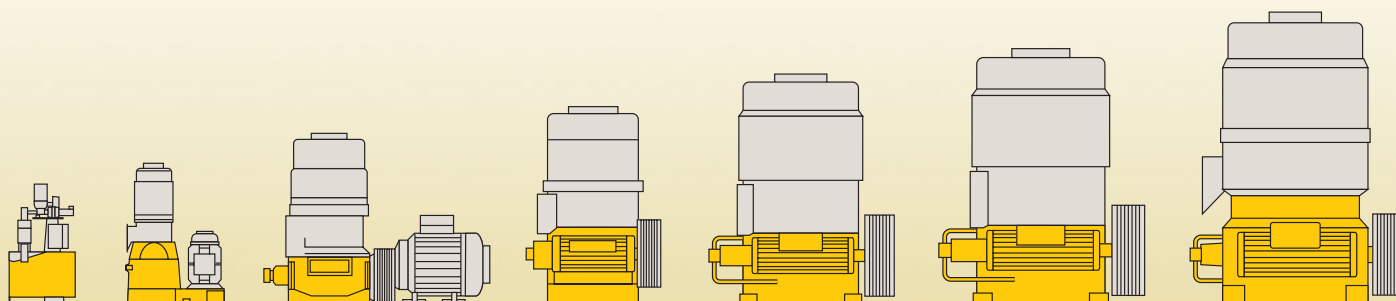
- непрерывный режим работы в течение длительного времени
- возможность регулировок непосредственно в процессе работы прессы
- экономичная эксплуатация с постоянно высоким качеством гранул

Важнейшие характеристики прессов Каль:

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



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



Учредитель

Союз сахаропроизводителей
России



Основан в 1923 г., Москва

Руководитель проекта

А.Б. БОДИН

Главный редактор

О.А. РЯБЦЕВА

Редакционный совет

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

Editorial Board

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

Редакция

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

Адрес редакции: Россия, 121069,
г. Москва, Скатертный пер., д. 8/1, стр. 1.

Тел/факс: 8 (495) 690-15-68

Моб.: 8 (985) 769-74-01

E-mail: sahar@saharmag.com

www.saharmag.com

ISSN 2413-5518

© ООО «Сахар», «Сахар», 2020

В НОМЕРЕ

НОВОСТИ

4

САХАРНОЕ ПРОИЗВОДСТВО

В.В. Олишевский, Л.М. Хомичак и др. Оптимальные параметры
процесса экстрагирования сахарозы с применением
наноразмерного гидроксида алюминия

8

С.Л. Филатов, С.М. Петров и др. Инновационные технологии как основа
устойчивого экономического развития свеклосахарного производства

12

А.И. Завражнов, Р.А. Шрамко и др. Эффективность вентилируемого
хранения сахарной свёклы в условиях Центрально-Чернозёмного региона

20

ТЕХНОЛОГИЯ ВЫСОКИХ УРОЖАЕВ

И.А. Шилов, Ю.В. Анискина и др. Создание современных гибридов
сахарной свёклы с применением микросателлитного анализа

27

А.А. Налбандян. Подбор и апробация специфических праймеров
к локусу *BR1*, сцепленному с *bolting-gene* в селекционных
материалах сахарной свёклы

32

Интервью с Александром Дворянским. Эффективные схемы
защиты сахарной свёклы

35

Е.А. Дворянкин. Современная система защиты сахарной свёклы
от сорняков

38

ЭКОНОМИКА • УПРАВЛЕНИЕ

Р.В. Нуждин, Л.В. Брянцева и др. Бизнес-анализ особенностей
налогообложения прибыли перерабатывающих организаций АПК.
Часть 3. Оценка оптимизационных возможностей

44

МНЕНИЕ ЭКСПЕРТА

А.Б. Бодин, А.К. Бондарев. О создании нового закона
о семеноводстве

54

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



СОЮЗ
СЕМСВЕКЛА



your partner in sugar beet...



HILLESHÖG

IN ISSUE

NEWS

SUGAR PRODUCTION

V.V. Olishevskiy, L.M. Khomichak and oth. Optimal parameters of the process of saccharosis electrogening using nanosized aluminum hydroxide **4**

S.L. Filatov, S.M. Petrov and oth. Innovative technologies as a basis for sustainable economic development of beet production **8**

A.I. Zavrazhnov, R.A. Shramko and oth. The efficiency of ventilated storage of sugar beet in conditions of the Central Black Earth Region **12**

HIGH YIELDS TECHNOLOGIES

I.A. Shilov, Y.V. Aniskina and oth. Creation of modern hybrids of sugar beet by microsatellite analysis **20**

A.A. Nalbandyan. Selection and testing of specific primers for the *BR1* locus linked to the *bolting-gene* in sugar beet breeding materials **27**

Interview with Alexander Dvoryankin. Efficient sugar beet protection schemes. **32**

E.A. Dvoryankin. Modern system of sugar beet protection from weeds **35**

ECONOMICS • MANAGEMENT

R.V. Nuzhdin, L.V. Bryantseva and oth. Business analysis of the features of profit taxation for the processing organizations in agribusiness. Part 3. Assessment of optimization possibilities. **38**

EXPERT'S OPINION

A.B. Bodin, A.K. Bondarev. On the creation of a new law about the seed breeding **44**

Читайте в следующих номерах

- **Р.С. Решетова, О.Ю. Бганцева, М.А. Гаманченко.** Виды возвратов на преддефекацию и их влияние на эффективность очистки диффузионного сока
- **Е.А. Дворянкин.** Симптомы повреждения сахарной свёклы гербицидами – ингибиторами фермента ацетолаттасинтазы (АЛС)
- **Р.А. Цой.** Системный анализ действующих целевых индикаторов и показателей подпрограммы Федеральной научно-технической программы развития сельского хозяйства на 2017–2025 годы «Развитие селекции и семеноводства сахарной свёклы в Российской Федерации»
- **Развитие** сахарного рынка Китая
- **А.А. Минкин.** Браиллов. Сахарная пудра истории

Реклама

ООО «МедиаСелекшен»	(1-я обл.)
Представительство Коммандитного товарищества «Амандус Каль ГмбХ и Ко.КГ»	(2-я обл.)
ООО «Астериас»	(3-я обл.)
ООО «Техинсервис Инвест»	(4-я обл.)
ООО «НТ-Пром»	1
ООО «АгроХолод»	26

Информационное партнёрство

ООО «Хайв Экспо Интернешнл»	43
ООО НПЦ «Новые технологии»	56

Требования к макету

Формат страницы

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

Программа вёрстки

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

Программа подготовки формул

- MathType

Программы подготовки иллюстраций

- Adobe Illustrator
- Adobe Photoshop

Формат иллюстраций

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

Формат рекламных модулей

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

Подписано в печать 31.08.2020.
Формат 60×88 1/8. Печать офсетная.
Усл. печ. л. 6,54. 1 э-д 900. Заказ
Отпечатано в ООО «Армполиграф»,
107078, Москва, Красноворотский проезд,
дом 3, стр. 1
Тираж 1 000 экз.
Журнал зарегистрирован
в Министерстве РФ по делам печати,
телерадиовещания и средств
массовых коммуникаций.
Свидетельство
ПИ № 77 – 11307 от 03.12.2001.

Россия: на 24 августа 2020 г. уже выкопано более 1 млн т сахарной свёклы. По оперативным данным органов управления АПК субъектов Российской Федерации, по состоянию на 24 августа 2020 г. сахарная свёкла в Краснодарском крае убрана с площади 27,1 тыс. га, или 2,9 % к посевной площади, выкопано 1126,1 тыс. т при урожайности 415,6 ц/га.

www.mcx.gov.ru, 25.08.2020

Мишустин заявил, что Россия выполнила доктрину продовольственной безопасности. Россия обеспечена зерном на 155 %, сахаром – на 125 %, мясом – на 97 %. Такие данные привёл премьер-министр РФ М. Мишустин, выступая в Госдуме с отчётом о работе правительства.

www.tass.ru, 23.07.2020

Кабмин расширил возможности покупки техники для передачи аграриям по льготному лизингу. Премьер-министр РФ М. Мишустин подписал постановление, согласно которому государственные средства, внесённые в уставный капитал «Росагролизинга» с начала 2019 г., можно будет использовать на покупку сельскохозяйственной техники для передачи аграриям по договорам льготного лизинга. Текст документа опубликован в субботу на сайте кабмина.

www.tass.ru, 03.08.2020

Президент подписал пакет законов о регуляторной гильотине. Соответствующие документы должны устранить недостатки действующей системы контроля и надзора, в том числе сократить количество проверок. Реформа контрольно-надзорной деятельности, которая получила неофициальное название «регуляторная гильотина», предполагает полный пересмотр предъявляемых к бизнесу обязательных требований. Новое регулирование должно вступить в силу с 1 января 2021 г.

www.pnp.ru, 03.08.2020

Государство оплатит половину затрат на научные исследования в АПК. Правительство утвердило порядок предоставления грантов в форме субсидий из федерального бюджета на реализацию комплексных научно-технических проектов в агропромышленном комплексе. Постановление кабмина вступает в силу 8 августа. В документе установлены условия, цели и порядок предоставления грантов в рамках Федеральной научно-технической программы развития сельского хозяйства на 2017–2025 гг.

www.pnp.ru, 11.08.2020

В Минсельхозе призвали регионы ЦФО и СЗФО ускорить реализацию мероприятий по известкованию кислых почв. Первый заместитель министра сельского хозяйства Дж. Хатуов провёл совещание, посвящённое выполнению плана мероприятий по известкованию кислых почв в субъектах Центрального и Северо-Западного федеральных округов. Участие в мероприятии приняли руководители региональных органов управления АПК, представители агрохимических служб, научного и бизнес-сообществ. Было отмечено, что одной из основных причин отставания субъектов от плана мероприятий по известкованию кислых почв является отсутствие регистрации мелиорантов.

www.mcx.gov.ru, 11.08.2020

Регионы довели до аграриев 52,7 % федеральных субсидий. Минсельхоз России ведёт оперативный мониторинг доведения бюджетных ассигнований на государственную поддержку агропромышленного комплекса страны. По состоянию на 20 августа 2020 г. предусмотренные федеральным бюджетом средства перечислены в субъекты РФ на общую сумму 126,2 млрд р. Из них регионы довели до конечных получателей 64,4 млрд р., или 52,7 %. Вопрос доведения государственной поддержки до сельскохозяйственных товаропроизводителей находится на постоянном контроле Минсельхоза России.

www.mcx.gov.ru, 21.08.2020

Минсельхоз России: на 18 августа выкопано около 700 тыс. т сахарной свёклы. По оперативным данным органов управления АПК субъектов Российской Федерации, по состоянию на 18 августа 2020 г. сахарная свёкла выкопана с площади 15,9 тыс. га, или 1,7 % к посевной площади, выкопано 686,7 тыс. т. при урожайности 431,9 ц/га.

www.mcx.gov.ru, 19.08.2020

Российские аграрии получили порядка 1,9 млрд р. субсидий на проведение мелиоративных мероприятий. По состоянию на 30 июля 2020 г. российские аграрии получили более 1,862 млрд р. бюджетных субсидий на проведение мероприятий по мелиорации земель. Темпы освоения средств господдержки мелиорации в этом году выше прошлогодних. Так, из предусмотренного федеральным бюджетом годового лимита до сельхозтоваропроизводителей доведено 17,5 %, что на 7,8 % больше, чем за аналогичный период 2019 г.

www.mcx.gov.ru, 04.08.2020

Экспорт продукции АПК в первом полугодии увеличился на 18 % и превысил 13 млрд долл. «По итогам первого полугодия 2020 г. с учётом данных по странам

ЕАЭС Россия поставила на внешние рынки продукции АПК общей стоимостью более 13 млрд долл. США. Это на 2 млрд долл., или на 18 %, больше по сравнению с аналогичным периодом прошлого года», — заявила заместитель Председателя Правительства В. Абрамченко. Она отметила, что ведущим покупателем отечественной продукции АПК в 2020 г. является Китай, импортировавший российского продовольствия на сумму 1,9 млрд долл., что на 35 % больше, чем в первом полугодии 2019 г. На втором месте находится Турция с показателем 1,5 млрд долл. (+42 %), на третьем — Казахстан, объём поставок в который составил 974 млн долл. (+20 %).

www.mcx.gov.ru, 21.08.2020

Россия: динамика роста сахарной свёклы. По данным аналитической службы НО «Союзроссахар», по состоянию на 20 августа в среднем по России масса корня составила 407 г, что на 18,4 % и на 6,1 % ниже уровня 2019 и 2018 гг. Масса ботвы составила 256 г, в 2019 г. — 301 г, в 2018 г. — 308 г. Сахаристость свёклы в среднем составила 16,75 %, в 2019 г. — 15,73 и в 2018 г. — 15,80 %.

www.sugar.ru, 20.08.2020

Россия увеличила экспорт сахара в четыре раза. В сезоне с октября 2019 г. по конец сентября 2020-го Россия поставит за рубеж почти 1,8 млн т сахара и выйдет на седьмое место по мировому экспорту. Российский экспорт сахара увеличится более чем в четыре раза. По данным Союзроссахара, в предыдущем сезоне за рубеж было отправлено 277 тыс. т сахара, а в этом сезоне, согласно данным на июль, — уже почти 1,3 млн т. В этом году начались поставки в Албанию, Хорватию, Сербию.

www.kommersant.ru, 27.07.2020

Продать нельзя оставить: Россия выгодно расставила запятые в сахарной отрасли. Российский экспорт сельхозпродукции чувствует себя хорошо: за первое полугодие его объём без учёта ЕАЭС вырос на 17 % относительно предыдущего года, достигнув \$10,5 млрд. До конца года Минсельхоз прогнозирует повторение результата прошлого года на уровне \$25 млрд, однако есть основания, что этот показатель может быть перевыполнен. В сахарной отрасли благодаря гибкой и скоординированной политике удалось достичь сразу двух целей: нарастить экспорт и сбалансировать внутренний рынок, возвращая сахарному бизнесу рентабельность. Посевные площади сахарной свёклы были сокращены на 16 %, что позволяет спрогнозировать общий объём производства на уровне 6 млн т по итогам сезона. Этого достаточно, чтобы

удовлетворить внутренние потребности (5,9 млн т), при этом избегая перепроизводства, как было в нынешнем сезоне (7,7 млн т).

www.rshb.ru, 05.08.2020

Белорусский аграрный экспорт за полгода составил 2,7 млрд долл. Экспорт белорусского продовольствия и сельхозпродукции в первом полугодии составил 2,7 млрд долл., рост на 6,4 %. Экспорт сахара увеличился на 15,1 % до 79,1 млн долл.

www.postkomsg.kp.ru, 06.08.2020

Беларусь: сахарные заводы будут освобождены от уплаты части прибыли за 2019 г. Об этом сообщил председатель концерна «Белгоспищепром» А. Бубен по итогам совещания у президента 11 августа.

www.interfax.by, 12.08.2020

Украина: уникальный биогазовый комплекс открыли в Кировоградской области. 14 августа 2020 г. состоялась презентация уникального биогазового комплекса «IU Group» в Кировоградской области Украины. Биогазовый комплекс мощностью 6 МВт/ч будет перерабатывать отходы сахарного производства в сырьё для тепловой и электрической энергии и ежегодно производить 48 180 МВт «зелёной» электроэнергии.

www.sugar.ru, 17.08.2020

Казахстан: новые сорта сахарной свёклы представили в Алматинской области. Как рассказал первый заместитель председателя правления АО «РИР «СПК «Жетісу» Е. Орымбасаров, в этом году были закуплены 14,2 тыс. посевных единиц высокоурожайных семян сахарной свёклы из Франции, Германии и Дании. Эти семена получили свыше 500 сельхозпроизводителей региона. Были обсуждены вопросы качества и цен на семена сахарной свёклы, а также проблемные вопросы и предложения предпринимателей.

www.Tinfo.kz, 24.08.2020

Фермеры Тамбовской области получили более 1 млрд р. субсидий. Более 400 крестьянских фермерских хозяйств получили господдержку в Тамбовской области за последние годы. Сумма выплат превысила 1 млрд р. На сельское хозяйство приходится 30 % валового регионального продукта.

www.iz.ru, 24.07.2020

Чишминский сахарный завод планирует удвоить мощности переработки свёклы. Чишминский сахарный завод (ЧСЗ), входящий в группу «Таврос», планирует к 2023 г. удвоить объёмы переработки свёклы, увеличив мощности до 6 тыс. т в сутки. Стоимость

модернизации производства в ЧСЗ оценивают в 1,3 млрд р. Продукция завода экспортируется в Узбекистан, Кыргызстан, Монголию, Казахстан, Таджикистан, Грузию и Турцию.

www.kommersant.ru, 25.07.2020

Алтайский край: урожай сахарной свёклы прогнозируется не менее миллиона тонн. Этого должно хватить, чтобы обеспечить работой Черёмновский сахарный завод.

www.ap22.ru, 28.07.2020

Пять свеклосеющих хозяйств Пензенской области признаны лучшими хозяйствами России 2019 г. По итогам конкурса «Лучшее свеклосеющее хозяйство России 2019 года», проводимого Союзом сахаропроизводителей России совместно с Министерством сельского хозяйства РФ, пять свеклосеющих хозяйств Пензенской области признаны победителями. Ими стали ООО «Пачелмское хозяйство» (входит в ООО «УК «Русмолко») Башмаковского района, ООО «Союзагро» Земетчинского района, ООО «Вертуновское» Бековского района, ООО «Студеновское» и ОАО «Студенецкий мукомольный завод» Белинского района Пензенской области.

www.sugar.ru, 30.07.2020

В Татарстане за семь месяцев 2020 г. сумма экспорта сахара составила 4,2 млн долл., что превышает показатели всего прошлого года в два раза. В Минсельхозе Республики Татарстан рассказали, что в первом полугодии в Татарстане произвели 51,4 тыс. т белого свекловичного сахара – в 3,5 раза больше, чем в аналогичном периоде прошлого года. За семь месяцев 2020 г. сумма экспорта сахара составила 4,2 млн долл., что превышает показатели всего прошлого года в два раза.

www.realnoevremya.ru, 30.07.2020

Кореновский сахарный завод переработает 750 тыс. т свёклы. Одним из первых переработку сахарной свёклы начал Кореновский сахарный завод. Предприятие претерпело модернизацию и большую реконструкцию. На этот сезон в планах у сахароваров переработать 750 тыс. т свёклы. Ранее главной проблемой предприятия было то, что только 20–30 % сырого жома перерабатывалось. В этом году был спроектирован жомосушильный комплекс, который позволит сушить все 100 % сырья.

www.korvesti.ru, 03.08.2020

Орловская область: экспорт сахара увеличился за первые семь месяцев в 2020 г. Орловская область входит в десятку крупнейших регионов России по

производству сахарной свёклы. За семь месяцев 2020 г. на экспорт отправлено 7,8 тыс. т сахара, что в четыре раза превышает объём экспортированного сахара аналогичного периода 2019 г. Основными экспортёрами сахара в 2020 г. являются Республика Таджикистан, Республика Узбекистан, Республика Сербия, Туркменистан.

www.orel-region.ru, 13.08.2020

Краснодарский край: в Усть-Лабинском районе в агропредприятии «Рассвет» стартовала уборка сахарной свёклы. В агропредприятии «Рассвет», входящем в группу компаний «Прогресс Агро», сейчас горячая пора. Вместе с уборкой подсолнечника стартовала и уборка сахарной свёклы. Урожай сахарной свёклы предстоит убрать с площади 8 тыс. га. Уже убрано около 10 % полей. К середине ноября вся свёкла поступит на сахарный завод «Свобода» для переработки. При этом аграрии уверяют, что урожайность культуры идёт с нарастающим эффектом. Если в начале уборки она не превышала 370 ц/га, то сегодня этот показатель поднялся до 500–520 ц/га. В «Рассвете» уборка осуществляется шестью свеклоуборочными комбайнами, один из которых – новенький ROPA. Этой техники вполне достаточно, чтобы весь урожай убрать вовремя.

www.ustlabinfo.ru, 25.08.2020

Представители Липецкой области вошли в число победителей конкурса «Лучшее свеклосеющее хозяйство России 2019 года». Лучшими в Липецкой области стали КХ «Дубрава» Чаплыгинского района, ЗАО «Верный путь» и ООО «АФ ТРИО» Долгоруковского района, ЗАО «Большие Избищи» Лебедянского района и КХ «Речное» Хлевенского района. Урожайность в этих хозяйствах составила от 542 до 655 ц/га при средней по региону 455. Конкурс «Лучшее свеклосеющее хозяйство России» проводится ежегодно «Союзроссахаром» совместно с Министерством сельского хозяйства РФ.

www.липецкаяобласть.рф, 03.08.2020

Предприятия Каневского района приступили к уборке сахарной свёклы. По сравнению с 2019 г. посевная площадь увеличилась на 1292 га (11,1 %). По темпам лидирует предприятие «Каневское», где убрали 730 га (38 %) при урожайности 451 ц/га. Сырьё отправляют на Выселковский сахзавод. Каневской сахарный завод начал сезон с 15 августа. За сутки здесь перерабатывают 6,5–6,7 тыс. т корнеплодов. Сельхозпредприятия, имеющие договорные обязательства с заводом, начали поставку сырья на свеклопункт.

www.sugar.ru, 18.08.2020

«Заинский сахар» планирует в новом сезоне произвести около 100 тыс. т сахара качества «Экстра». Сахарный завод «АГРОСИЛЫ» планирует переработать более 1,1 млн т сахарной свёклы, выработав при этом 180,6 тыс. т сахара. При общем объёме переработки около 100 тыс. т сахара мы намерены выпустить в качестве «Экстра». «Заинский сахар» первым в России начал использовать уникальную маркировку каждого мешка с готовой продукцией с фиксацией информации о выпуске, перемещении и отгрузке покупателю. За время работы проекта было штрих-кодировано более 8,5 млн мешков сахара.

www.agrovesti.net, 19.08.2020

Курганинский комбинат планирует в новом сезоне переработать более 400 т сахарной свёклы. Его на предприятие поставляют не только местные фермеры, но также аграрии Ставропольского края и Карачаево-Черкесской Республики. «В этом году свёкла отличается от прошлогодней и от предыдущих годов: сахаристость на уровне прошлого года, но качество клеточного сока хуже на 5–7 единиц. Отсюда и выход сахара ниже», — сообщил исполнительный директор Курганинского сахарного комбината И. Куликов. В этом году закупочная цена сахарного песка не превысит 37 р/кг. Продавать будут и гранулированный жом — на корм животным.

www.kuban24.tv, 25.08.2020

В Краснодарском крае прошёл смотр достижений селекционно-генетического центра «СоюзСемСвёкла». На опытных площадках были представлены новейшие отечественные гибриды сахарной свёклы: Буря, Волна и Бриз. Работа над их созданием велась в рамках подпрограммы «Развитие селекции и семеноводства сахарной свёклы в Российской Федерации» ФНТП на 2017–2025 гг. «Результаты госсортоиспытания подтверждают: наши гибриды сахарной свёклы не уступают представителям импортной селекции ни по урожайности, ни по дигестии. А по такому важному показателю, как устойчивость к заболеваниям, даже превосходит их», — отметил генеральный директор «Щёлково Агрохим» С. Каракотов.

www.sugar.ru, 27.07.2020

М. Овчаренко: мы рекомендуем внесение дефеката в количестве от 10 до 15 т на гектар для почв с кислотностью ниже 5,5. Президент Национального агрохимического союза М.М. Овчаренко сообщил: «Дефекат мы регистрируем сегодня как кальцийсодержащий мелиорант для кислых почв и соответственно рекомендуем его внесение, поскольку кальция в нём

содержится от 45 до 70 %, в норме от 10 до 15 т/га для почв с кислотностью ниже 5,5».

www.rossahar.ru, 24.07.2020

Производители минеральных удобрений в первом полугодии на 15,6 % увеличили поставки продукции российским аграриям. По данным РАПУ, в январе — июне 2020 г. увеличили поставки минеральных удобрений на внутренний рынок, по сравнению с аналогичным периодом прошлого года, на 15,6 % — до 6,4 млн т (в физическом весе). По данным Минсельхоза России, в течение первого полугодия предприятия — члены РАПУ обеспечили более 65 % от прогнозного объёма приобретения минеральных удобрений в текущем году.

www.rapu.ru, 30.07.2020

Компания «Август» запустила в КНР производство действующих веществ для пестицидов. В КНР заработал первый цех предприятия компании «Август» по производству действующих веществ для химических средств защиты растений (ХСЗР). Первые партии из 400 т выпущенной продукции уже отгружены на производственные площадки компании в России и Беларуси. Новый завод был создан как российско-китайское совместное предприятие (СП), которое получило название «Hubei Avgust Pesticide Co. Ltd.». Проектные мощности завода рассчитаны на выпуск более 7,5 тыс. т действующих веществ в год.

www.avgust.com, 14.08.2020

ГК «Продимекс» планирует увеличивать производство высококачественного сахара. Сахарные заводы «Продимекса» будут наращивать в структуре производства долю сахара качества «экстра» и высококачественного сахара, соответствующего требованиям крупнейших промышленных потребителей, в частности Coca-Cola. С начала текущего года компанией экспортировано более 250 тыс. т сахара. Сейчас в числе импортёров не только страны бывшего СНГ, но и такие как Греция, Албания, Монголия, Израиль, а также экзотические Того и Гвинея.

www.kommersant.ru, 23.07.2020

Китай: импорт сахара в июне вырос до 410 тыс. т. Это на 196 % больше по сравнению с прошлым годом. Китай намерен увеличить импорт сахара в текущем году, поскольку правительство ослабило тарифный режим на импорт сахара вне квоты. При этом в Китае остаётся действовать квота в размере 1,95 млн т на импорт сахара с уплатой пошлины в 15%, которая используется полностью.

www.bloomberg.com, 24.07.2020

Оптимальные параметры процесса экстрагирования сахарозы с применением наноразмерного гидроксида алюминия

В.В. ОЛИШЕВСКИЙ, канд. техн. наук, доц. каф. технологического оборудования и компьютерных технологий проектирования¹ (e-mail: valinter@ukr.net)

Л.М. ХОМИЧАК, д-р техн. наук, профессор, член-корр. НААН, зав. отделом технологии сахара, сахаросодержащих продуктов и ингредиентов (e-mail: Lhomiczak@ukr.net)

Институт продовольственных ресурсов НААН Украины

Е.Н. БАБКО, канд. техн. наук, доц. каф. технологического оборудования и компьютерных технологий проектирования¹ (e-mail: babkoe@ukr.net)

С.Ю. ЛЕМЕНТАР, канд. техн. наук, доц. каф. технологического оборудования и компьютерных технологий проектирования¹ (e-mail: lementar911@ukr.net)

¹Национальный университет пищевых технологий

Введение

Современные тенденции развития сахарного производства базируются на использовании научных подходов, обеспечивающих максимальное использование сырья и высокое качество конечных продуктов при снижении материальных и энергетических ресурсов. Существующая технология извлечения сахарозы из свекловичной стружки предусматривает её противоточную экстракцию предварительно подготовленным экстрагентом с использованием дополнительных химических реагентов при температуре процесса в пределах 72–75 °С [1–6]. При этом из свекловичной стружки в диффузионный сок переходит 95–98 % сахарозы и около 80 % растворимых несахаров. Все несахара в большей или меньшей мере препятствуют получению кристаллической сахарозы и увеличивают выход мелассы, поэтому одной из основных задач технологии сахарного производства является максимальное предупреждение процесса образования и перехода растворимых несахаров в диффузионный сок при минимально возможной величине его отбора. Это позволит увеличить эффект очистки на диффузии и снизить потребности топливно-энергетических ресурсов на стадии известково-углекислотной очистки.

Цель работы – выбор оптимальных параметров технологического режима процесса экстракции сахарозы с применением наноразмерного гидроксида алюминия.

Задачи исследования – изучение комплексообразующих свойств наноразмерного гидроксида алюминия и определение оптимального его количества в процессе диффузионно-прессового способа извлечения сахарозы.

Условия и методы исследований

При проведении исследований использовали наноразмерный коагулянт ГОАЭС, полученный электроискровым способом [7].

Для извлечения сахарозы из свекловичной стружки применяли лабораторные установки [8, 9], а технологические показатели диффузионного сока и жома определяли согласно методикам, описанным в [10, 11].

Результаты и обсуждение

Полученные результаты свидетельствуют о том, что коагулянт ГОАЭС способствует повышению чистоты диффузионного сока, содержания СР в прессованном жоме и уменьшению содержания пектинов в диффузионном соке. При этом эффективная доза коагулянта ГОАЭС находится в пределах 0,002–0,005 % от количества стружки. Достигнутый эффект можно объяснить тем, что коагулянт ГОАЭС имеет высокую селективную способность к отрицательно заряженным веществам (несахарам) благодаря наноразмерности частиц алюминия (5–65 нм) и высоким положительным электрокинетическим потенциалом (+32,2 мВ). Это способствует укреплению клеточных стенок свекловичной ткани за счёт образования нерастворимых комплексов с пектинами (пектатов алюминия) и, как следствие, снижению содержания в диффузионном соке несахаров и повышению его чистоты.

Результаты исследований влияния коагулянта ГОАЭС на качественные показатели полупродуктов свеклосахарного производства представлены в таблице.

На основе статистической обработки экспериментальных данных с использованием пакета Mathcad 15 установлено эффективное количество коагулянта ГОАЭС в процессе экстрагирования.

Влияние ГОАЭС на свойства продуктов экстрагирования сахарозы

Схема экстрагирования	Концентрация		Показатели диффузионного сока		Сухие вещества прессованного жома (СВ), %
	Al в ГОАЭС, %	ГОАЭС в экстрагенте, %	Содержание пектиновых веществ, % к м. с.	Чд.с., %	
Без использования ГОАЭС	—	—	0,275	87,0	23,1
С использованием ГОАЭС	0,2	0,0001	0,197	87,5	23,8
		0,0002	0,19	87,7	24
		0,0003	0,188	88	24,2
		0,0004	0,181	88,1	24,4
		0,0005	0,176	88,1	24,7
		0,0006	0,166	88,4	24,9
		0,0007	0,158	88,5	25
		0,0008	0,148	89	25,1
		0,0009	0,139	89,4	25,2
		0,001	0,129	89,6	25,9
		0,002	0,128	90,1	26
		0,003	0,126	90,3	26,3
		0,004	0,128	90	26,2
		0,005	0,13	89,8	26
		0,006	0,131	89,6	26
		0,007	0,133	89,4	25,8
		0,008	0,135	89,4	25,7
0,009	0,137	89,2	25,6		
0,01	0,142	89	25,6		

Для решения поставленной задачи по оптимизации исследовательских данных использовали обобщенный критерий оптимизации [12, 13], что позволяет одним количественным показателем обобщить несколько избранных локальных критериев оптимальности:

$$F = \prod_{i=1}^n f_i(x)^{\lambda_i} \rightarrow \max,$$

где $f_i(x)$ — локальные критерии оптимальности в безразмерной форме; λ_i — весовые коэффициенты, $i = 1-3$.

Для оценки зависимости эффективности извлечения сахарозы и очистки диффузионного сока с учётом затрат дополнительного реагента избраны следующие локальные критерии (в натуральной форме):

- $f_1(x) = y_1$ — чистота диффузионного сока, %;
- $f_2(x) = y_2$ — содержание сухих веществ в прессованном жоме, %;
- $f_3(x) = y_3$ — содержание пектиновых веществ в диффузионном соке, % к м. с.

Весовые коэффициенты с учётом важности локальных критериев оптимизации выбрано соответственно такие: 0,3 : 0,3 : 0,1.

Нахождение коэффициентов уравнений регрессии выполняли с помощью Microsoft Excel. Полученные уравнения (в натуральных значениях факторов) и графическая интерпретация зависимости показателей от затрат коагулянта ГОАЭС представлена на рис. 1–3.

Использование обобщенного критерия оптимизации требует преобразования локальных критериев оптимальности из натуральной в безразмерную форму, которое осуществляли по методу Харрингтона с помощью функции желательности, которая меняется от 0,1 до 0,5.

Диапазон 0,1–0,5 делится на пять интервалов желательности и определяет соответствующие понятия:

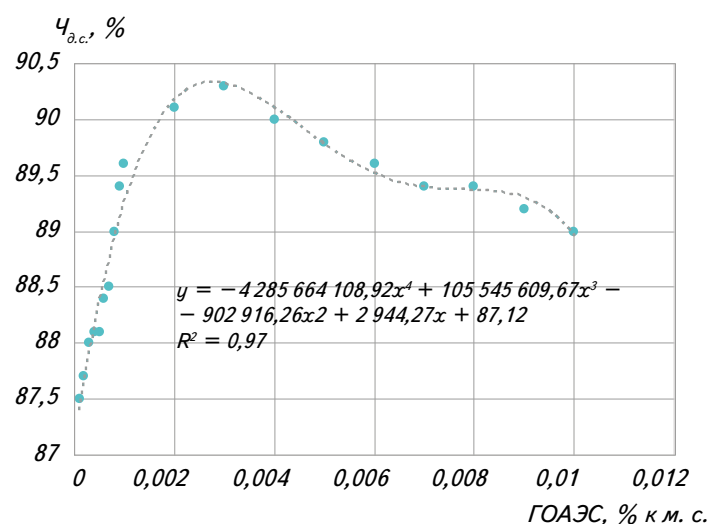


Рис. 1. Зависимость чистоты диффузионного сока ($Ч_{д.с.}$) от количества ГОАЭС при экстрагировании

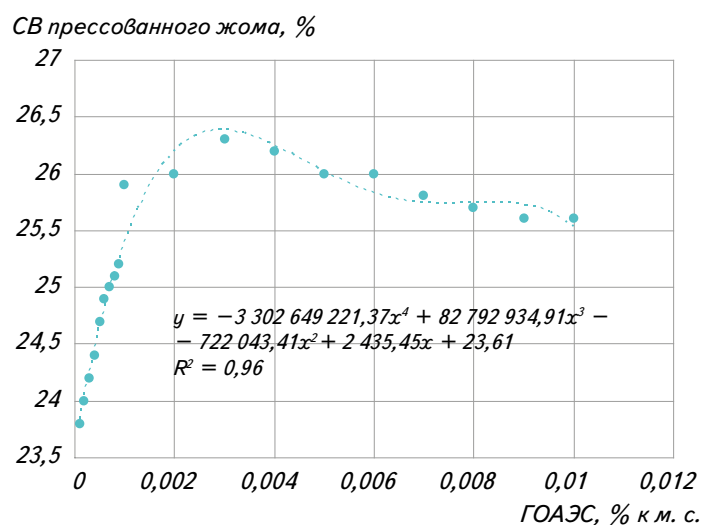


Рис. 2. Зависимость содержания СВ прессованного жома от количества ГОАЭС при экстрагировании

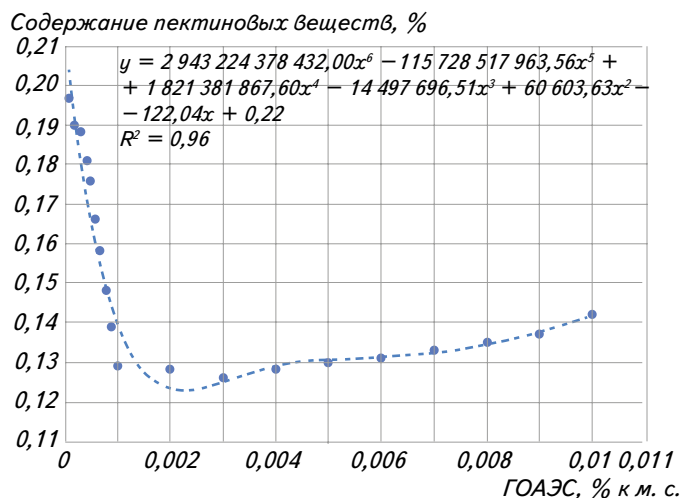


Рис. 3. Зависимость содержания пектиновых веществ в диффузионном соке от количества ГОАЭС при экстрагировании

- 0–0,1 – плохо;
- 0,1–0,2 – удовлетворительно;
- 0,2–0,3 – хорошо;
- 0,3–0,4 – очень хорошо;
- 0,4–0,5 – отлично.

Интервалы желательности выбирались с учётом рассчитанных значений локальных критериев оптимальности. Полученная зависимость обобщённого критерия оптимальности представлена на рис. 4.

Таким образом, полученные обобщённые критерии оптимизации позволили определить эффективное количество коагулянта ГОАЭС как дополнительного коагулянта в процессе извлечения сахарозы, а именно 0,0028 % от количества свекловичной стружки. Такое оптимальное количество ГОАЭС обеспечивает получение максимально больших значений показателей чистоты диффузионного сока, содержания СВ в прессованном жоме, а также максимальное уменьшение содержания пектиновых веществ в диффузионном соке.

Заключение

Полученные обобщённые критерии оптимизации позволили определить оптимальные параметры технологического режима процесса экстракции сахарозы с применением наноразмерного гидроксида алюминия. Установлено оптимальное количество коагулянта ГОАЭС в процессе извлечения

сахарозы, а именно 0,0028 % от количества свекловичной стружки, что обеспечивает получение максимально больших значений показателей чистоты диффузионного сока, содержания СВ в прессованном жоме, а также максимальное уменьшение содержания пектиновых веществ в диффузионном соке.

Список литературы

1. *Asadi, M.* Beet Sugar Handbook / M. Asadi. – New Jersey : John Wiley and Sons, Hoboken, 2007. – Pp. 162–163, 435–450.
2. *Bogdanovic, B.V.* The influence of extraction parameters on the quality of dried sugar beet pulp / B.V. Bogdanovic, Z.I. Seres, J.F. Gyura. – Hemijska industrija, 2013. – № 67(2). – P. 269–275.
3. *Prati, E.* How to improve the performance of pulp pressing / E. Prati, F. Maniscalco // Sugar industry-zuckerindustrie. – 2013. – № 138(3). – P. 171–174.
4. *Prati, E.* Recommendations on how to increase the sugar beet pulp press efficiency / E. Prati, F. Maniscalco // International sugar journal. – 2013. – № 115(1373) – P. 339–343.
5. *Prati, E.* The role and the influence of fine pulp in sugar beet processing / E. Prati // Sugar industry-zuckerindustrie. – 2015. – 140(6). – June. – P. 370–374.
6. *Nykytiuk, T.* Impact of nanosized aluminum hydroxide on the structural and mechanical properties of sugar beet tissue / T. Nykytiuk, V. Olishevskiy, E. Babko, O. Prokopiuk // Ukrainian Food Journal. – 2018. – Vol. 7. – Is. 3. – P. 88–498.
7. *Хомичак, Л.М.* Результаты практической реализации применения наноразмерного гидроксида алюминия в условиях сахарных заводов Украины. Л.М. Хомичак, В.В. Олишевский, Е.Н. Бабко, К.Г. Лопатько // Сахар. – № 5. – 2020. – С. 18–22.
8. *Лысянский, В.М.* Процесс экстракции сахара из свёклы. Теория и расчёт / В.М. Лысянский. – М. : Пищ. пром-сть, 1973. – 224 с.

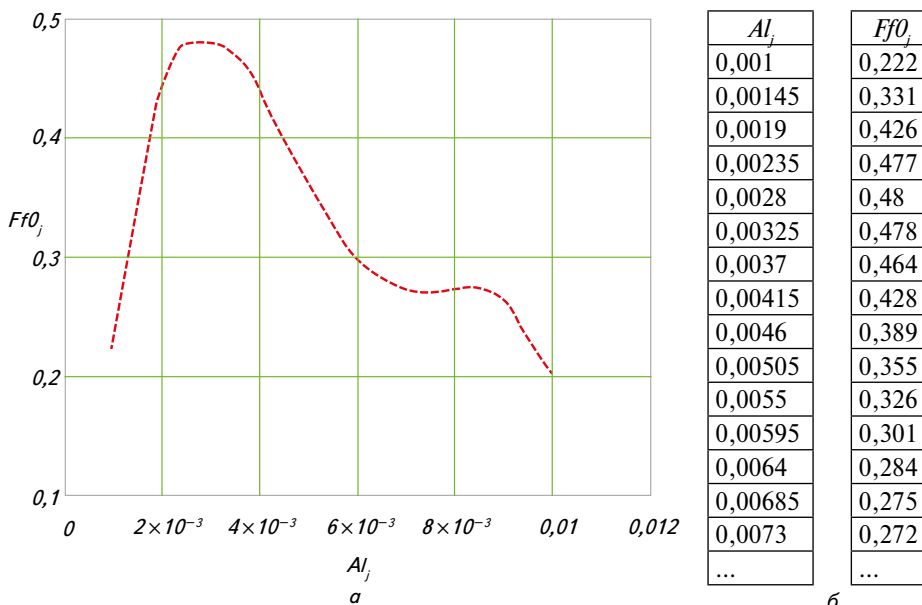


Рис. 4. Обобщенный критерий оптимизации для извлечения сахарозы а – графическая зависимость обобщённого критерия оптимизации от количества коагулянта ГОАЭС; б – численные значения обобщённого критерия оптимизации

Мы знаем о сахаре всё!

А вы?



9. Люлька, О.М. Удосконалення робочих органів бурякорізальних машин цукрового виробництва: дис. ... канд. техн. наук: 05.18.12 / О.М. Люлька // НУХТ. – Київ, 2015. – 140 с.

10. Патент України 114866UA, МПК С13В С13В 10/08 (2011.01). Спосіб екстрагування сахарози з бурякової стружки / Олішевський В.В., Українець А.І., Пушанко Н.М., Маринін А.І., Бабко Є.М., Лопатько К.Г.; заявник і патентовласник НУХТ. – № а 2016 06321; заявл. 10.06.2016; опубл. 10.08.2017, Бюл. № 15, 2017 р.

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

12. Винарский, М.С. Планирование эксперимента в технологических исследованиях / М.С. Винарский, М.И. Лурье. – Киев : Техника, 1975. – 168 с.

13. Ахназарова, С.Л. Использование функции желателности Харрингтона при решении оптимизационных задач химической технологии / С.Л. Ахназарова, Л.С. Гордеев. – М. : РХТУ, 2003. – 76 с.

Аннотация. В статье проанализировано применение наноразмерного коагулянта ГОАЭС в процессе извлечения сахарозы из свекловичной стружки. Установлено, что благодаря его свойствам улучшаются структурно-механические свойства свекловичной ткани, в результате чего наблюдается повышение показателей диффузионного сока и прессованного жома. Кроме того,

он является перспективным реагентом для использования в диффузионно-прессовом способе извлечения сахарозы из свекловичной стружки. Полученные обобщённые критерии оптимизации позволили определить эффективное количество коагулянта ГОАЭС как дополнительного коагулянта в процессе извлечения сахарозы, а именно 0,0028 % от количества свекловичной стружки, что обеспечивает максимально большее значение показателей чистоты диффузионного сока, содержания СР в прессованном жоме, а также максимальное уменьшение содержания пектиновых веществ в диффузионном соке.

Ключевые слова: свекловичная стружка, наноразмерный гидроксид алюминия, экстрагирование, диффузионный сок, пектиновые вещества.

Summary. The article analyzes the application of the GOAES nanosized coagulant in the process of extracting sucrose from beet chips. It was found that its use improves the structural and mechanical properties of beet tissue, as a result of which there is an increase in the indicators of diffusion juice and pressed bagasse, and is a promising reagent for use in the diffusion-press method for extracting sucrose from beet chips. The obtained generalized optimization criteria made it possible to determine the effective amount of coagulant GOAES as an additional coagulant in the process of sucrose extraction, namely 0.0028% of the amount of beet chips, which ensures the highest possible purity of diffusion juice, the content of SR in pressed pulp, and the maximum decrease in the content of pectin substances in the diffusion juice.

Keywords: beet chips, nanosized aluminum hydroxide, diffusion juice, pectin substances.

Инновационные технологии как основа устойчивого экономического развития свеклосахарного производства

С.Л. ФИЛАТОВ¹, С.М. ПЕТРОВ², д-р техн. наук, профессор (e-mail: petrovsm@mail.ru),

Н.М. ПОДГОРНОВА², д-р техн. наук, профессор

М.С. МИХАЙЛИЧЕНКО¹, В.М. ДУМЧЕНКОВ¹

¹ООО «НТ-Пром»

²ФГБОУ ВО «Московский государственный университет технологий и управления имени К.Г. Разумовского» (ПКУ)

Введение

ГОСТ 33222-2015 «Сахар белый. Технические условия» определяет следующие категории производимого в России сахара, отличающегося по своим качественным характеристикам: «Экстра», ТС1 и ТС2 (указано по мере снижения показателей). Из 74 сахарных заводов, работавших в России в сезонах 2017–2019 гг., большинство выпускает только сахар категории ТС2, который реализуется в розничной торговле, используется в промышленной переработке и т. д.

За последние три года в связи с возросшими объёмами свеклосахарного производства российский рынок сахара систематически ощущает его переизбыток, что ведёт к снижению цены. Общая ёмкость рынка сахара в России оценивается в 5,8–6,0 млн т, из которых ёмкость рынка сахара категории «Экстра» – 2,5 млн т (основными потребителями сахара данной категории являются пищевые и перерабатывающие предприятия АПК). В агросезоне 2017 г. отрасль произвела 6,5 млн т сахара, в 2018 г. – 6,2 млн т, в 2019 г. – 7,2 млн т (в общем объёме доля сахара категории «Экстра» – не более 1 млн т в год). Себестоимость производства сахара приблизилась к его рыночной цене реализации (применительно к сахару категории ТС2), и некоторые свеклосахарные заводы работают на уровне нулевой рентабельности,

а с учётом операционной деятельности – с убытками.

Задачи работы

Учитывая низкую рентабельность производственной деятельности значительного числа российских свеклосахарных заводов, авторы настоящей статьи предлагают рассмотреть следующие пути выхода из создавшейся в сахарной промышленности ситуации:

– резкое снижение себестоимости производства сахара, выход на положительную рентабельность;

– выход на новые рынки сбыта с другой продукцией (сахаром категории «Экстра») и соответственно с другой ценовой политикой на продукцию;

– выход на новые рынки (как внутренний, так и внешний) с новыми видами продукции (жидкие сахара), удовлетворяющей сегодняшним и перспективным требованиям потребителя.

Выход на новые рынки сбыта (зарубежных стран и бывших союзных республик СССР, не входящих в Единое таможенное пространство) давно требует изменения подхода к качеству поставляемого товара – производимый на заводах России сахар категории ТС2 не пользуется спросом у зарубежных покупателей в силу своего качества и качества упаковки. Внешний рынок требует повышения качества продукции до уровня международных стандартов (до

европейского стандарта ЕС2, который соответствует российскому стандарту на сахар «Экстра»), при этом рыночная его цена значительно выше цены сахара категории ТС2.

В связи с ужесточением российского экологического законодательства актуальной проблемой для предприятий сахарной промышленности в настоящее время является эффективный контроль и предотвращение выбросов в атмосферный воздух, сбросов сточных вод, а также сокращение твёрдых отходов с учётом юридически обязательных предельных значений в экологических допустимых разрешениях, основанных на реализации концепции наилучших доступных технологий.

Существующий уровень технических решений

Современная технология переработки сахарной свёклы с применением известково-углекислотного способа очистки (ИУО) исчерпала резервы по повышению извлечения сахара из свёклы. По данным авторов, последние несколько десятилетий борьба идёт за повышение выхода сахара на 0,1 % к массе сырья. Рассчитывать на увеличение выхода сахара на 1 % и выше (к массе сырья) без применения принципиально новых технологических решений в переработке свёклы не представляется возможным. Работа

в этом направлении постоянно велась и ведётся отечественными и зарубежными научными организациями. К сожалению, после развала СССР исследования такого характера на постсоветском пространстве прекратились из-за отсутствия финансирования и оттока специалистов, занимавшихся фундаментальными изысканиями, основными направлениями которых были применение токов высокой частоты, процессы ультра- и нанофильтрации, применение различных ферментных препаратов в технологии диффузионных процессов и очистки соков свеклосахарного производства [6]. На основании экспертной оценки специалистов инжиниринговых компаний, экономистов и технологов сахарное производство в России, в котором применяется технология с известково-углекислотной очисткой диффузионного сока, становится всё более нерентабельным.

Ожидаемое введение климатически нейтрального режима работы сахарных заводов к 2050 г. потребует значительных инвестиций в кардинальное совершенствование энергоэффективности технологии, снижения расхода энергетических ресурсов и замедления истощения невозобновляемых природных ресурсов (известнякового камня, каменного угля, природного газа) [3, 13].

Инновационные технологии свеклосахарного производства

Следует заметить, что европейские сахаропроизводители и научные круги ранее уже объединяли свои усилия в проекте TOSSIE (Towards Sustainable Sugar Industry In Europe) [8], чтобы стимулировать поиск конструктивных решений данных вопросов. В результате для перспективного планирования переработки сахарной свёклы были разработаны рекомендации по снижению производственных затрат за счёт упрощения техноло-

гии, уменьшения проблем, связанных с потреблением энергии и воды, сокращением твёрдых, жидких и газообразных отходов. В частности, в этих целях к новым технологиям рекомендовано применять «Water Pinch» – систематический метод сокращения потребления воды и образования сточных вод посредством интеграции действий или процессов, связанных с использованием воды, и «Pinch Analysis» – методику минимизации энергопотребления путём оптимизации систем рекуперации тепла, методов энергоснабжения и рабочих условий процесса [15].

Конечные результаты программы TOSSIE следует рассматривать в связи с решением вопросов устойчивого развития европейской сахарной промышленности, переживающей процесс реструктуризации, который должен привести к значительной консолидации и повышению её эффективности. Планируется, что в результате сахарный сектор, помимо целлюлозно-бумажной промышленности, станет технологическим лидером в использовании возобновляемых ресурсов в Европе. Это должно обеспечить ключевую роль сахарного сектора в экономике европейских стран. Устойчивое развитие направлено на создание устойчивой и конкурентоспособной сахарной промышленности в Европе. Существенная роль при этом отводится исследованиям высокоинтегрированных сахарных заводов «второго поколения», использующим инновации (мембранные технологии, хроматографическое разделение и т. д.), которые повысят конкурентоспособность всего сектора.

Интеграция процессов – это эффективный подход, который может быть использован сахарной промышленностью для увеличения её рентабельности за счёт снижения потребления энергии, воды и сырья, сокращения выбросов парниковых газов

и образования отходов. В дополнение к инженерным решениям должны быть использованы инструменты, основанные на методах математического моделирования и оптимизации, процедуры, связанные с документами IPPC (Integrated Pollution Prevention and Control – Европейская директива 96/61/ЕС о комплексном предотвращении и контроле загрязнения) и BAT (Best Available Techniques) для максимизации эффективности процесса и сокращения количества сырья [9, 14].

Экологические проблемы при традиционной переработке сахарной свёклы связаны в основном с производством большого количества свекловичного жома (целлюлозы), потреблением большого количества извести (которая превращается в шламы), производством мелассы и потреблением энергии и воды.

Следует отдельно отметить всё более возрастающую роль вопросов водоснабжения и водоотведения сахарных заводов. Как известно, в России на производственные цели сахаропроизводящие предприятия ежегодно используют около 10,0 млн м³ воды и отводят около 9,0 млн м³ стоков. Очистка сточных вод большинством заводов осуществляется на полях фильтрации. Сточные воды по органическим загрязнениям БПК в 6–10 раз превышают нормы. Кроме того, уровень заполнения полей фильтрации в 5 раз выше нормы и с наступлением отрицательных температур фильтрация через грунт резко снижается или полностью прекращается.

Указанные недостатки, а также неудовлетворительная эксплуатация полей фильтрации, отсутствие лотково-распределительной системы, очистка отстойников только по периметру, неимение полного комплекса оборотных систем для вод I и II категорий привели к тому, что на абсолютном большинстве сахарных заводов

поля фильтрации превратились в пруды-накопители, заболотились территории вокруг них. При этом создаётся угроза залповых сбросов неочищенных сточных вод в открытые водоёмы [2]. Экологичность сахарного производства связана с решением следующих задач:

– повышение эффективности производства за счёт снижения издержек использования минерально-сырьевых ресурсов (вода, известняковый камень, уголь, природный газ);

– поиск эффективных решений проблемы обеспечения высокого уровня защиты окружающей среды и здоровья человека, поскольку стандарты НДТ ИТС 44-2017 устанавливают более жёсткие требования к предельным уровням эмиссии загрязняющих веществ.

Означенные проблемы свеклосахарного производства необходимо решать в комплексе, так как проведённый анализ концепции «Наилучшие доступные технологии» показывает, что технология свеклосахарного производства и особенно экологические проблемы – это всегда комплекс взаимосвязанных методологических подходов.

Таким образом, в качестве инновационных принципов устойчивого экономического развития для свеклосахарного производства необходимо рекомендовать следующий комплекс технических и технологических решений.

Снижение водопотребления

Сухая подача свёклы, при которой 70 % земли удаляется на землеотделителях, даёт возможность достичь более точного дозирования свёклы на переработку и снижения объёма оборота транспортёрно-моечной воды (ТМВ).

С учётом того, что средняя производственная мощность одного сахарного завода Российской Федерации по переработке сахарной свёклы увеличилась, по данным Союзроссахара, почти двукратно

(составляла 2,83 тыс. т/сут в 1990 г. и достигла 5,26 тыс. т/сут в 2018 г.), обострилась проблема утилизации транспортёрно-моечного осадка, так как площадь полей фильтрации осталась прежней, соответствующей первоначальному проекту заводов. Поэтому назрела необходимость найти решение, обеспечивающее работоспособность заводов без увеличения нагрузки на поля фильтрации. В противном случае из-за увеличения объёмов переработки свёклы и вывода на поля фильтрации сверхнормативного количества взвешенных веществ происходит полное прекращение как фильтрации, так и естественной биологической очистки.

По мнению специалистов [4], показатель технического совершенства оборотных систем гидротранспорта и мойки свёклы, т. е. коэффициент использования оборотной воды в системе $K_{об}$ (%), следует использовать в качестве оценки технического состояния и совершенства оборотной системы гидротранспорта и мойки свёклы на сахарном заводе. Очевидно, что при показателях $K_{об} = 80–88$ % необходимо разрабатывать мероприятия по дальнейшему техническому усовершенствованию оборотной системы с использованием опробованных в производстве технологий и снижению $K_{об}$. В оборотной системе гидротранспорта и мойки свёклы при отсутствии сбросов в сточные воды, т. е. в системе, которая эксплуатируется работающей в замкнутом режиме, расход свежей технической воды составляет 25 % к массе свёклы, которая в основном компенсирует потери оборотной воды.

Сегодня разбавленный транспортёрно-моечный осадок вместе с фильтрационным осадком или отдельно сбрасывается в производственные сточные воды. Затем после отстаивания в земляных отстойниках в летнее время он вывозится в овраги или на непригодные для сельскохозяйственно-

го производства земли, реже – на поля. При этом в связи высокой влажностью осадка возникают сложности при разбрасывании его по полю. Следует иметь в виду, что транспортёрно-моечный осадок, накапливаемый в земляных отстойниках, по существу представляет собой удобрение с большим количеством питательных веществ. В связи с этим целесообразен его полный возврат на поля [7]. Это особенно актуально, так как ежегодное практически безвозвратное удаление части плодородного верхнего слоя почвы приводит к её истощению.

Эффективным вариантом механического обезвоживания гущённого осадка транспортёрно-моечной воды (ТМВ) является использование ленточных фильтр-прессов, реализующих режим постепенного механического отжима и обезвоживания осадка, структурированного реагентной обработкой. Так, опыты зарубежных сахарных заводов по обезвоживанию осадка на ленточном фильтре дали положительные результаты, но из-за значительных дополнительных затрат на оборудование и электроэнергию такой метод обезвоживания не получил дальнейшего распространения.

С целью стабилизации работы полей фильтрации необходимо минимизировать подачу на них взвешенных веществ, для чего следует обеспечить отделение осадка ТМВ в сухом виде и вывод его из оборота очистки. При двукратно возросшем потоке сточных вод существующие карты полей фильтрации должны быть переведены фактически в другой режим работы, в котором на них подаётся только осветлённая вода.

В результате проведённых компаний «НТ-Пром» промышленных испытаний на Заинском сахарном заводе на выходе из установки механического обезвоживания гущённой суспензии ТМВ методом отжима осадка

в ленточном фильтр-прессе получена влажность осадка 60–70 % [5].

Предложенное техническое решение позволяет достичь следующих результатов:

- вывести осадок транспортёрно-моечной воды в сухом виде и использовать его в качестве почвогрунта для возвращения разбросным способом на земли сельхозугодий;

- направить на поля фильтрации только осветлённую фазу транспортёрно-моечных вод без взвешенных веществ и вернуть их в устойчивый режим работы по принципу биологической очистки;

- уменьшить экологическую нагрузку, оказываемую сахарным заводом на окружающую среду, путём снижения потребления свежей воды и эмиссии запаха от поля фильтрации.

Мембранно-ферментативная очистка (МФО) диффузионного сока

Основным методом очистки диффузионного сока в настоящее время является метод очистки при помощи извести и уголекислоты, которому более 150 лет. Отличаясь сравнительно высокой эффективностью, он в то же время имеет ряд существенных недостатков, к которым в первую очередь следует отнести значительный расход известняка и загрязнение окружающей среды за счёт фильтрационного осадка. На сегодняшний день известно более 100 вариантов схемы известково-уголекислотной очистки. Однако возможности совершенствования данного способа практически исчерпаны [1], и это не позволяет сахарным заводам достичь улучшения экономических показателей для поддержания прибыльности переработки сахарной свёклы.

Несмотря на то, что традиционное производство белого сахара из сахарной свёклы хорошо отработано технологически и аппаратурно

в течение многих лет, сахарная промышленность должна приспособиться к новым экологическим нормам и повысить качество сахара с оптимизацией производственных затрат, а также использованием новых методов, например мембранной фильтрации.

В 70-е гг. были исследованы возможности применять мембранные методы в сочетании с другими известными методами (известково-уголекислотной очисткой, ионитами, электродиализом и т. д.). И хотя такие комбинации дали определённый положительный результат, это не привело к промышленному применению мембранных методов в сахарном производстве.

В 90-е гг. основным объектом исследований очистки с применением мембранной технологии был диффузионный сок, поскольку именно его очистка таким методом представляется наиболее целесообразной. Некоторые успехи в этом направлении достигнуты итальянской фирмой Teksnimont, разработавшей способ получения из диффузионного сока, подвергнутого очистке при помощи мембран, сиропа, из которого затем кристаллизацией получают белый сахар. По данному способу диффузионный сок нагревают до температуры 75–95 °С, затем доводят величину его рН до 7–7,5. После этого сок подвергают механической фильтрации, проводимой в две ступени с целью удаления частиц размером более 100 мкм. Освобождённый от таких частиц сок подвергают ультрафильтрации (в отдельных случаях предусмотрено и частичное концентрирование очищенного сока при помощи обратного осмоса). Для снижения содержания ионов кальция и магния в соке проводится его умягчение при помощи ионообменных смол. Эффективность этого способа была проверена в производственных условиях. В течение производственного сезона было полу-

чено 3200 т сиропа, выведенного на хранение. Из него выработано около 1000 т белого сахара. По данным разработчика способа, затраты на его реализацию пока несколько выше в сравнении с общепринятой технологией получения сахара [1].

Отказ от традиционной обработки свёклы известковым молоком возможен, только если использовать инновационные технологии для сахарной промышленности – например такие, как концентрация при низкой температуре, кристаллизация при охлаждении, мембранные технологии обработки и процессы хроматографического разделения. Не рассматривая в подробностях причины возникновения этих предложений, широко описанных в литературе, можно проиллюстрировать применение мембранной технологии на схеме (рис. 1).

По данной технологии белый сахар может быть получен напрямую из сырого сока, если последний предварительно подвергался микрофильтрации. При этом магний удаляется ионообменными смолами, сок концентрируется при низкой температуре, а затем сахар кристаллизуется путём охлаждения перенасыщенного раствора. Продукт, полученный на

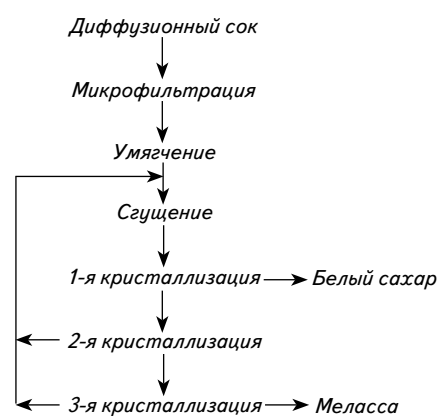


Рис. 1. Схема предлагаемой технологии микрофильтрации диффузионного сока [15]

первом этапе, представляет собой товарный белый сахар, в то время как сахар, полученный на следующих этапах, должен быть переработан. Микрофльтрация может проводиться с применением керамических мембран. Удаление магния из свёклы необходимо, чтобы исключить его совместную кристаллизацию с сахарозой. Общий выход кристаллического сахара сопоставим с выходом, получаемый при ИУО сока. Предложенная схема была изучена как в лаборатории, так и на опытных установках, но она требует подтверждения в производственных условиях [15].

В последнее время интерес к использованию мембранной фильтрации в сахарной промышленности всё более возрастает [10, 12]. При переработке сахарной свёклы основной проблемой является выделение несахаров, особенно красящих веществ. Отделение красящих веществ от зелёного сиропа исследовали методом ультра- и нанофльтрации раствора с содержанием сухих веществ 39,2 %. В процессе ультрафльтрации (УФ) применялись два типа полимерных мембран: мембраны I с номинальным отсечением по молекулярной массе (молекулярная масса отсечения – MWCO) величиной 15–20 кДа и мембраной II с номинальным отсечением по молекулярной массе в 6–8 кДа. Нанофльтрацию (НФ) проводили на полимерной мембране с MWCO 0,5 кДа (мембрана III). Исследованы эффекты УФ при 30 и 60 °С в диапазоне трансмембранного давления 1–4 бара, и НФ при 30 и 50 °С в диапазоне 5–30 бар. В ходе экспериментов прослеживалась взаимозависимость между потоком пермеата, трансмембранным давлением и соотношением объёмных концентраций. Изучено влияние рабочих параметров (трансмембранного давления, температуры и расхода) на эффективность удаления

красящих веществ. Наиболее высокие эффекты разделения УФ на исследуемых мембранах были достигнуты при трансмембранном давлении в диапазоне 2,5–4,0 бар при скоростях потока от 220 до 360 л/ч. В этих условиях цветность пермеата была ниже примерно на 55 и 58 % по сравнению с исходной при использовании мембраны I и мембраны II соответственно. Разделение красящих веществ на мембране III было наиболее эффективным, когда давление удерживалось на уровне около 30 бар и при расходе от 300 до 400 л/ч. В этих условиях цветность пермеата уменьшалась на 76 % [11].

Проанализировав работы по мембранной фильтрации ряда исследователей (в том числе советских второй половины 80-х гг.) авторы настоящей статьи пришли к заключению, что данный процесс даёт хороший результат по удалению несахаров, но не может быть применён в промышленности, так как мембраны быстро забиваются и прекращают работать. Способ продления работы мембран был найден после изучения опыта их эксплуатации в других отраслях пищевой промышленности. Так, в производстве натуральных осветлённых фруктовых соков широко применяется ультрафльтрация с предварительной обработкой фильтруемого продукта ферментными препаратами [6].

В результате исследований в компании «НТ-Пром» была собрана опытно-промышленная установка, обеспечивающая получение диффузионного сока из сахаросодержащего сырья (сахарной свёклы, топинамбура), его ферментацию, мембранную ультрафльтрацию, ионно-обменное обессоливание, обесцвечивание и выпаривание с получением в качестве готового продукта сахарного сиропа (далее – метод МФО). В качестве исходного сырья использовались как само растительное сырьё, так и диффузионный

сок, полученный в сезоне 2019 г. на свеклосахарных заводах ЦФО. Параметры полученного сахарного сиропа соответствуют параметрам сиропа сахарорафинадного производства (СВ 72–75 %, Ч 98–99 %). В процессе промышленной апробации установки были определены все технологические параметры её эксплуатации, сформирован производственный технологический регламент переработки сахарной свёклы с получением в качестве готовой продукции сахарного сиропа рафинадного достоинства, соответствующего категории экстра по ГОСТ 31896-2012 «Сахар жидкий» (рис. 2).

Основные параметры работы по существующей и предлагаемой к реализации технологии представлены в табл. 1. При этом в очистке сока не используется известь, что исключает образование кальциевых солей, снижает мутность и зольность сока и не приводит к накипееобразованию на выпарной станции, соответственно отпадает необходимость применять антинакипины. Одновременно значительно ниже нормативных величин уменьшаются выбросы в атмосферу оксида углерода и оксидов азота, что улучшает экологическую обстановку на сахарном заводе.

В результате более полного снижения содержания несахаров в диффузионном соке при проведении мембранно-ферментативной обработки повышается выход сахара за счёт снижения его потерь в мелассе и уменьшения мелассообразования (рис. 3).

При этом за счёт уменьшения выхода мелассы снижается объём уваривания утфеля III кристаллизации, что приводит к уменьшению мощности оборудования продуктового отделения – станции уваривания и кристаллизации охлаждением утфеля III кристаллизации и, как следствие, снижению капитальных затрат. Наряду с использованием 5-корпусной

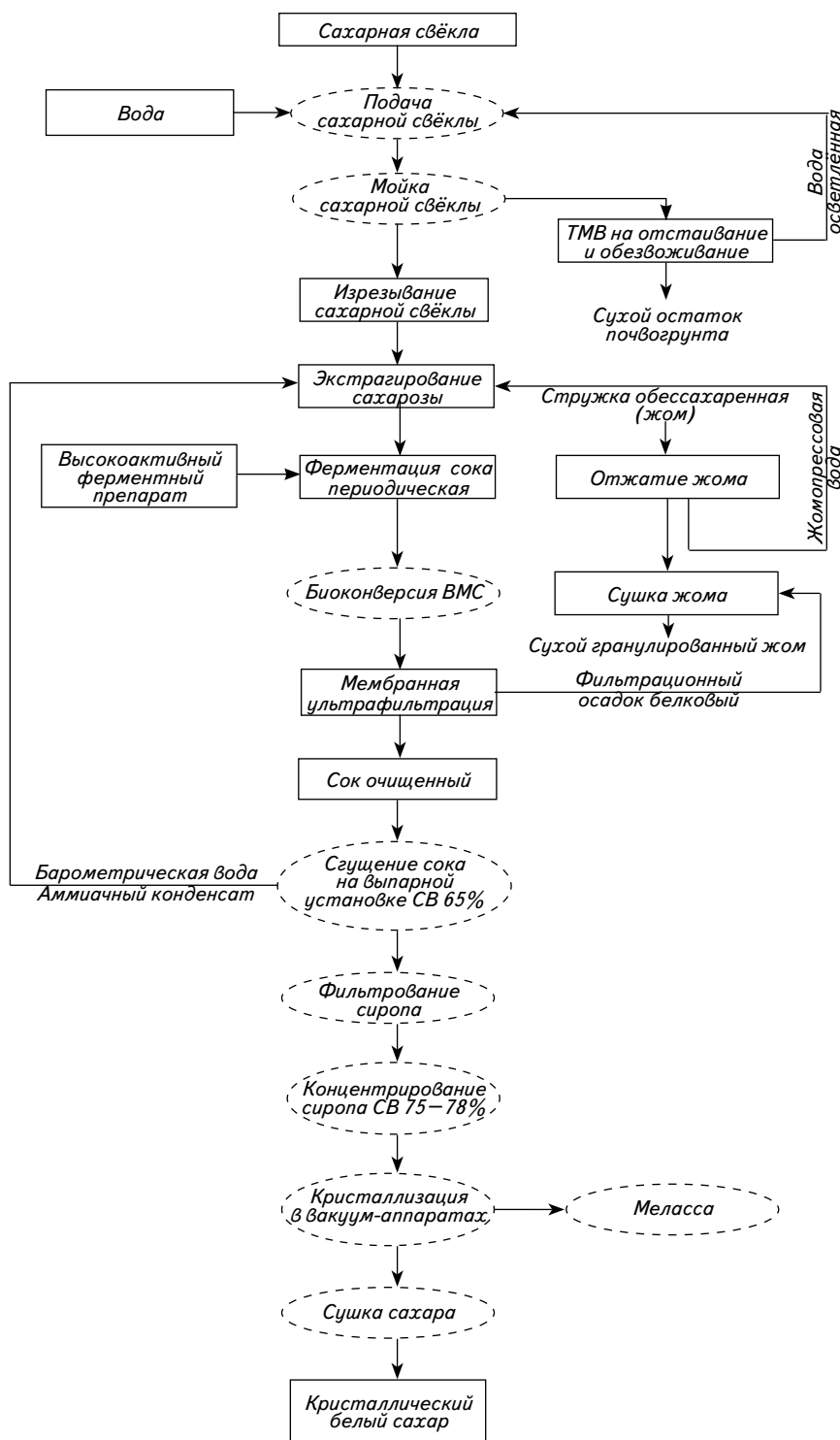


Рис. 2. Принципиальная схема производства сахара из сахарной свёклы, разработанная компанией ООО «НТ-Пром»

продукта, так как сироп после сгущения на МВУ имеет чистоту $Ч \geq 97\%$ (см. табл. 1). Хроматографический анализ состава сиропа показал содержание общих сахаров 99,8%, в том числе инвертного сахара, раффинозы, полисахаридов. Такой состав сиропа позволяет говорить о новом сахарном продукте «жидкий мульти-сахар», обладающем стойкостью при длительном хранении в асептических условиях в условиях применения мер для предотвращения загрязнения этого продукта сторонними примесями и исключения контакта с внешней средой. Для этого необходимо задействовать соответствующие непрерывные асептические технологические процессы. Получение жидкого мульти-сахара высокой чистоты отличается от существующей традиционной технологии вывода сиропа на хранение после МВУ с $Ч = 91-92\%$, основным недостатком которой являются потери сахарозы (риск микробиологического заражения), увеличение выхода мелассы из-за необходимости защелачивания и поддержания рН около 9.

Таким образом, при использовании предложенного комплекса технологических решений могут быть получены следующие результаты.

1. Повышение выхода сахара на единицу расхода сырья за счёт снижения объёма производства мелассы приводит к снижению доли стоимости сырья в себестоимости производства сахара.

2. Повышается качество сахара до уровня российского белого сахара категории «Экстра», или требований европейских стандартов «Евро-2», что позволяет прогнозировать увеличение выручки предприятия за счёт более высокой цены реализации сахара.

3. Средний показатель расхода условного топлива по новой схеме мембранно-ферментативной обработки диффузионного сока

выпарной установки и форконцентрактора для сгущения сиропа до СВ 75–78% удаётся получить снижения расхода топлива до 3%.

Кроме описанных технологических приёмов техническое решение МФО сока открывает возможности получения нового



Рис. 3. Изменение качества диффузионного сока на различных этапах очистки: а) диффузионный сок; б) сок после микрофильтрации; в) сок, очищенный перед сгущением

составит 3 %, в то время как средний по отрасли по отрасли составляет 4 %.

4. Повышается экологичность производства (благодаря отказу от применения известнякового камня и угля, снижению расхода свежей воды). Снижается нагрузка на поля фильтрации, которые переводятся в режим биологической очистки, и исключается эмиссия запаха от метанового брожения.

С целью оценки результатов реализации предлагаемой технологии МФО диффузионного сока было осуществлено сравнение технико-экономических показателей производства на базе действующего сахарного завода и с учётом текущих экономических показателей при различных технологиях переработки свёклы. Результаты сравнения экономической эффективности инновационной и традиционной технологий представлены в табл. 2.

Заключение

Полученные результаты позволяют авторам рекомендовать разработанную ими технологию мембранно-ферментативной очистки диффузионного сока к апробированию и внедрению на российских сахарных заводах. Это будет способствовать производству высококачественного сахара максимально экономически, экологически и социально устойчивым образом, снизит производственную

себестоимость, а также позволит осуществлять получение сахара в соответствии с концепцией климатически нейтральной хозяйственной деятельности. Всё перечисленное приведёт к повышению конкурентоспособности отечественной сахарной промышленности как на внутреннем российском, так и на зарубежных, в том числе европейском, рынках.

Список литературы

1. Бугаенко, И.Ф. Общая технология отрасли. Научные основы технологии сахара / И.Ф. Бугаенко, В.И. Тужилкин. — ГИОРД, 2007. — 512 с.
2. Поливанова, Т.В. Инновационные экозащитные технологии реконструкции объектов водоснабжения и водоотведения сахарных заводов / Т.В. Поливанова, В.В. Буромский, К.А. Фролов // Биосферная совместимость: человек,

регион, технологии. — 2013. — № 2. — С. 33–39.

3. Российско-германский проект «Климатически нейтральная хозяйственная деятельность: внедрение наилучших доступных технологий (НДТ) в Российской Федерации». 2020–2021. Второй этап проекта. Минприроды России – GIZ GmbH. <http://www.goodclimate.com/content/ru/main.php> (дата обращения 02.07.2020)

4. Сорокін, А.І. Про технічну досконалість оборотних систем гідротранспорту та миття буряків на цукрових заводах / А.І. Сорокін, М.Д. Хоменко // Цукор України. — 2015. — № 5. — С. 8–12.

5. Филатов, С.Л. Механическое обезвоживание осадка транспортно-моечной воды свеклосахарного производства ленточными фильтр-прессами / С.Л. Филатов [и др.] // Сахар. — 2020. — № 1. — С. 32–37.

Таблица 1. Сравнительный анализ показателей работы свеклосахарного завода по типовой и инновационной технологиям

Наименование параметра	Схема очистки сока МФО	Традиционная схема очистки сока
Чистота диффузионного сока, %	87,2	
Общий расход извести на очистку диффузионного сока, %	0	2,56
Чистота сока перед МВУ, %	97–98	90–91
Выход белого сахара, %	16,5	14,6
Содержание (потери) сахара в мелассе, %	0,6	1,8
Расход свежей воды на переработку 1 т свёклы, м ³	0,5	1,6
Общий расход условного топлива, %	3	4

Таблица 2. Сравнение экономической эффективности технологии МФО с традиционной технологией ИУО очистки сока при переработке сахарной свёклы

Параметры и экономические показатели	Технология с использованием ИУО сока, сахар ТС2	Схема очистки сока МФО	
		Переработка на кристаллический сахар «Экстра»	Переработка на жидкий мульти-сахар
Сахаристость сахарной свёклы, % к массе свёклы	17,5		
Расход известнякового камня на переработку, % к массе свёклы	3,52	0	0
Расход условного топлива, % к массе свёклы	4	3	2,5
Выход сахара, % к массе свёклы (в пересчёте на кристаллический сахар)	14,68	15,7	16,3
Себестоимость сахара без НДС (в пересчёте на кристаллический сахар), р/кг	25,64	24,47	22,98

6. *Филатов, С.Л.* Способ мембранно-ферментативной очистки диффузионного сока с использованием crossflow-ультрафильтрации и упрощённой дефекосатурации / С.Л. Филатов [и др.] // Сахар. – 2020. – № 3. – С. 9–15.

7. *Щербаков, В.И.* Использование осадков сточных вод для выращивания сельскохозяйственных культур / В.И. Щербаков, В.В. Помогаева // XIII Междунар. научн.-техн. конф., посв. памяти акад. РАН С.В. Яковлева [Электрон. ресурс] : сб. докл. – 2018. – <http://mgsu.ru/resources/izdatelskaya-deyatelnost/izdaniya/izdaniyaotkrdstu> (дата обращения: 03.07.2020).

8. *Bruhns, M.* Research for a sustainable European sugar sector / M. Bruhns [et al.] // Sugar Industry / Zuckerindustrie. – 2010. – Т. 135. – № 8. – С. 487–495.

9. *Bulatov, I.* Towards cleaner technologies: emissions reduction, energy and waste minimisation, industrial implementation / I. Bulatov, J. Klemeš // Clean Techn Environ. – 2009. – № 5. – С. 1–6. DOI 10.1007 / s10098-008-0177-0.

10. *Cartier, S.* Sugar refining process by coupling flocculation and crossflow filtration / S. Cartier [et

al.] // Journal of Food Engineering. – 1997. – Т. 32. – № 2. – С. 155–166.

11. *Gyura, J.* Influence of operating parameters on separation of green syrup colored matter from sugar beet

by ultra-and nanofiltration / J. Gyura, Z. Šereš, M. Eszterle // Journal of Food Engineering. – 2005. – Т. 66. – № 1. – С. 89–96.

12. *Regiec, P.* Purification of diffusion juice with ultrafiltration ceramic membrane / P. Regiec // Acta Agrophysica. – 2004. – Т. 4. – № 2. – С. 491–500.

13. *Schick, R.* Considerations on the optimal processing capacity of beet sugar factories / R. Schick // Sugar Industry. – 2020. – V. 145. – No. 6. – P. 363–379.

14. Towards Sustainable Sugar Industry in Europe. D4.4 Final Project Report Part II. Warsaw University of Technology. – 2008. – 18 p.

15. *Vaccari, G.* New proposal for integrated production of sugar and biofuels from sugar beet / G. Vaccari [et al.] // Clean Technologies and Environmental Policy. – 2009. – Т. 11. – № 1. – С. 31–36. <https://doi.org/10.1007/s10098-008-0175-2>. (дата обращения: 07.07.2020)

Аннотация. С учётом низкой рентабельности производственной деятельности свеклосахарных заводов предложены пути выхода из создавшейся ситуации. В качестве инновационных принципов устойчивого экономического развития свеклосахарного производства рекомендованы следующие технические и технологические решения: снижение водопотребления, механическое обезвоживание сгущённого осадка транспортёрно-моечной воды и использование его в качестве почвогрунта. Предложена новая технология мембранно-ферментативной очистки диффузионного сока, включающая в себя его ферментацию, мембранную ультрафильтрацию, ионно-обменное обессоливание, обезвоживание и выпаривание с получением в качестве готового продукта сахарного сиропа, или жидкого мульти-сахара. Параметры сиропов соответствуют требованиям сахарорафинадного производства. В результате более полного удаления несахаров из диффузионного сока значительно повышается выход сахара за счёт снижения его потерь в мелассе и уменьшения мелассообразования.
Ключевые слова: снижение водопотребления, обезвоживание осадка, почвогрунт, мембранно-ферментативная очистка сока, сироп, жидкий мульти-сахар, увеличение выхода сахара.

Summary. Considering the current situation with low profitability of production at sugar beet plants, possible ways out of this situation are proposed. The following technical and technological solutions are recommended as innovative principles of sustainable economic development for sugar beet production: reduction of water consumption, mechanical dewatering of the condensed sediment of transport and washing water and its use as a soil. A new technology of membrane-enzymatic purification of diffusion juice is proposed, including its fermentation, membrane ultrafiltration, ion-exchange desalination, discoloration, and evaporation to obtain as a finished product sugar syrup, or liquid multi-sugar. The parameters of syrups meet the requirements of sugar-refining production. As a result of more complete removal of non-sugars from the diffusion juice, the yield of sugar significantly increases due to reducing its losses in molasses and reducing molasses formation.

Keywords: reduced water consumption, sediment dewatering, soil, membrane-enzymatic juice purification, syrup, liquid multi-sugar, increased sugar yield.

Эффективность вентилируемого хранения сахарной свёклы в условиях Центрально-Чернозёмного региона

А.И. ЗАВРАЖНОВ, д-р техн. наук, академик РАН, профессор, **Р.А. ШРАМКО**, технолог сахарной промышленности, **Л.А. САБЕТОВА**, канд. экон. наук, профессор, **А.А. ЗАВРАЖНОВ**, канд. техн. наук, доцент, **С.М. КОЛЬЦОВ**, аспирант (e-mail: smkoltsov@yandex.ru)

Введение

По данным Международной организации по сахару, в сезоне 2019/20 г. Россия выйдет на седьмое место по мировому экспорту сахара. За период, который длится с октября 2019-го по конец сентября 2020 г., Россия поставит за рубеж почти 1,8 млн т этого продукта. В текущем сезоне экспортное предложение сахара из России превышает предложение Кубы (1 млн т) и Евросоюза (1,1 млн т) [1].

В правительственной программе «Экспорт продукции АПК» на 2018–2024 гг. по разделу № 6 «Пищевая и перерабатывающая промышленность» определено увеличение экспортной валютной выручки с 3,4 (в 2018 г.) до 8,6 (в 2024 г.) млрд долл. США, включая товарную номенклатуру внешнеэкономической деятельности «Сахар тростниковый или свекловичный и химически чистая сахароза в твёрдом состоянии» [2].

Сохранение позиций на внешних рынках во многом определяется ценой и себестоимостью российского сахара. В настоящей статье рассматриваются вопросы получения дополнительного объёма готовой продукции благодаря применению технологии длительного вентилируемого хранения свеклосырья (ДХС). Под технологией ДХС подразумевается совокупность методов и технических средств, направленных на обеспечение сохранности сахарной

свёклы в кагатах. Основным техническим средством технологии является система активной вентиляции. Уменьшение потерь урожая достигается за счёт перехода от хранения сахарной свёклы в кагатах на полях выращивания к хранению на свеклопунктах, управляемых заводами (призаводские свеклопункты).

В последнее десятилетие средние и крупные агропромышленные фирмы вкладывают значительные средства в модернизацию сахарных заводов. Однако оснащение свеклопунктов средствами вентилируемого хранения не получило должного развития, за исключением ГК «Продимекс», при том что данная технология относительно дешёва и окупается быстрее основного технологического оборудования сахарного производства.

Причиной такого осторожного отношения является не всегда удачное внедрение зарубежного опыта вентилируемого хранения сахарной свёклы. Осваивая данное направление самостоятельно, сахарные заводы в минимальном объёме привлекали профильные учреждения отечественной аграрной науки. При этом технология является достаточно сложной, наукоёмкой и относится к сфере интенсификации хранения продукции сельского хозяйства. Отсутствие в решении проблемы комплексного подхода, широкого

обсуждения и систематизации полученных результатов (пусть даже неудовлетворительных), анализа возможных путей развития затормозило внедрение технологии вентилируемого хранения сахарной свёклы и повлекло за собой неверные выводы о её эффективности.

Современная российская технология хранения сахарной свёклы существенно отличается от иностранных аналогов. Ранее был представлен сравнительный анализ климатических условий хранения сахарной свёклы [3] в ЦФО (Россия), Северной Дакоте (США) и районе г. Сен-Кантен (Франция). Установлено, что климатические условия в данных районах различны, поэтому для России оптимальным является хранение корнеплодов в вентилируемых кагатах в охлаждённом виде, для США – хранение в замороженном состоянии, для Франции – хранение невыкопанных корнеплодов. Применение иностранного опыта хранения свеклосырья в России не будет эффективным из-за различий в климате.

Разработанные учёными Мичуринского ГАУ технологические решения по обеспечению сохранности сахарной свёклы были применены на одном из заводов Центрально-Чернозёмного региона (ЦЧР). Целью исследований являлось обоснование эффективности длительного хранения

в вентилируемых кагатах при одновременном увеличении продолжительности сезона переработки корнеплодов на сахарных заводах. Для достижения цели были поставлены и решены следующие задачи:

– проведено сравнение технологического качества свёклы и показателей переработки свеклосырья из вентилируемых и невентилируемых кагатов;

– определён дополнительный объём сахара, полученный от переработки свеклосырья из вентилируемых кагатов;

– обоснован примерный срок окупаемости инвестиций в оборудование для вентилируемого хранения свеклосырья.

Условия и методы исследований

Исследования проводились в условиях призаводского свеклопункта одного из сахарных заводов ЦЧР. Объектами исследований были выбраны 6 обычных кагатов без вентиляции общей массой 43 тыс. т и 5 кагатов с вентиляцией общей массой 51 тыс. т. Вентилируемые кагаты формировались в срок с 25 сентября по 28 октября 2019 г. Кагаты без вентиляции – в срок с 4 октября по 11 ноября. Результаты хранения оценивались по одному комплексному критерию – выходу сахара в результате переработки свеклосырья. В качестве сырья для формирования кагатов использован диплоидный гибрид нормального типа Бритни компании Betaseed. Свеклосырьё из вентилируемых кагатов было переработано в период с 25 декабря 2019 г. по 21 января 2020 г. Основная часть сырья без вентиляции была переработана в ноябре – декабре, оставшаяся часть – при подмешивании к сырью ДХС в январе.

Результаты исследований

В табл. 1 представлены результаты исследований, в которых

приведены значения технологического качества свеклосырья и показатели переработки из кагатов с вентиляцией и без таковой. Технологическое качество сырья из кагатов определялось в заводской лаборатории, сведения о показателях переработки брали из журнала сменного технолога.

В декабре 2019 г. произошло заметное снижение технологического качества сырья из невентилируемых кагатов по сравнению с предыдущими месяцами. При оценке технологического качества сырья установлено, что дигестия сахарной свёклы снизилась на 4,5 %, при этом потери свекломассы в кагатах в среднем равнялись 6,8 %, а в одном из невентилируемых кагатов достигли 13,8 %.

В кагатах без вентиляции при дигестии сахарной свёклы 14,7 % наблюдалось снижение тургора, которое привело к увеличению внутривоздушных потерь. При доброкачественности свекловичного сока в декабре 80 % выход сахара составлял 11,7 %. Совокупность вышеперечисленных параметров отразилась на качестве готовой продукции. Доля сахара качества ТС2 стала меньше доли сахара ТС3, в ряде случаев образовывался некондиционный сахар. К концу

декабря переработка свеклосырья только из кагатов без вентиляции не представлялась возможной из-за дальнейшего снижения доброкачественности свекловичного сока и падения производительности завода на 25–30 %.

Для переработки оставшегося сырья из невентилируемых кагатов потребовалось его смешивание в пропорции 30/70 с сырьём ДХС (30 % невентилируемого и 70 % вентилируемого свеклосырья). В этом случае показатели переработки улучшались: выход сахара увеличивался до 13,5 % при доброкачественности свекловичного сока 83 %. Производительность завода при работе с «миксом» свеклосырья 30/70 снижалась на 3–8 % от номинальной мощности.

С 30 декабря по 8 января завод работал на сырье только из кагатов ДХС, в которых срок хранения превысил 90 дней.

Охлаждение кагатов осуществлялось децентрализованными системами активной вентиляции путём нагнетания воздуха из окружающей среды. Работа вентиляционных систем велась в дискретном режиме. Технологическое качество сырья в январе из вентилируемых кагатов было выше,

Таблица 1. Технологическое качество свёклы и показатели переработки из кагатов с вентиляцией и без неё в сезоне 2019/20 г.

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

чем в неветилируемых кагатах в декабре. Тургор корнеплодов был сохранён, дигестия сахарной свёклы составляла 17,8 %, потери свекломассы – 2,3 %. Результаты переработки свеклосырья из ветилируемых кагатов: выход сахара 14,7 % при доброкачественности свекловичного сока 86 %, качество сахара ТС2.

Ветилируемое хранение свёклы в кагатах позволило сохранить технологические качества при продлении срока хранения, а также увеличить выход сахара в январе на 3,0 % по сравнению с переработкой неветилируемых кагатов в декабре.

Положительный экономический эффект от применения технологии ДХС достигался по нескольким направлениям, в числе которых:

- дополнительный доход от повышения выхода сахара из 1 т свеклосырья;
- увеличение продолжительности работы сахарного завода;
- дополнительный доход от производства сахара более высокого качества в декабре – январе (ТС2);
- снижение себестоимости сахара в связи с распределением прямых, общепроизводственных и общехозяйственных затрат на больший объём готовой продукции;
- снижение потерь свекломассы и сахарозы при хранении.

Расчёт дополнительного дохода от увеличения выхода сахара в сравнении с базовым уровнем приведён в табл. 2 с учётом оптовой цены на сахар 28,50 р. (по состоянию на 29 июля 2020 г.). В качестве базового уровня был принят выход сахара из кагатов без ветилиации в декабре.

Источником возврата инвестиций в оборудование ДХС и компенсации эксплуатационных затрат является стоимость дополнительного количества сахара. Прирост готовой продукции из

ветилируемых кагатов составил 3 %, или 30 кг сахара от 1 т свеклосырья.

Капитальные вложения в ветилируемое хранение сахарной свёклы определяются затратами на создание необходимой энергетической инфраструктуры и приобретение оборудования ДХС.

В настоящее время на рынке предлагается оборудование нескольких производителей: ООО «ЗИПО», ООО «Агровент», ООО «АгроХолод», ООО «Шмельцер Рус» и др. В зависимости от комплектации и варианта исполнения стоимость комплекта для хранения в расчёте на 1 т сырья колеблется от 534,2 до 1483,5 р. (по состоянию на 2019 г.). Оборудование разных производителей отличается между собой как конструктивными особенностями ветилиационных систем, так и способами автоматизированного управления. В начальных комплектациях используются простые алгоритмы и проводная форма связи. Наиболее полные комплектации построены на принципах интернета вещей, дублирования аварийных объектов и др.

Некоторые комплектации желательнее применять только на вновь построенных кагатных по-

лях с высокой выровненностью поверхности, другие адаптированы для работы на открытом грунте и неровных площадках с ямами и буграми. На стоимости оборудования отражается и тип буртоукладочных машин, которые будут работать на укладке кагатов ДХС. Для вновь построенных кагатных полей, рассчитанных на работу буртоукладочных машин повышенной производительности 480–720 т/час (суперБУМ) оборудование будет обходиться дешевле, чем для типовых буртоукладочных машин (БУМ). При этом стоимость строительства нового кагатного поля и цена суперБУМа увеличивают сроки окупаемости. Наши расчёты выполнены для наиболее широко распространённых БУМов типа «Комплекс 65М2Б3-К» и их модификаций. Оборудование было применено на кагатном поле, построенном в советский период, капитальный и текущий ремонт площадки не выполнялся. За величину инвестиционных вложений в оборудование ДХС была принята фактическая стоимость оборудования, которое применяли во время исследований – 44,38 млн р., или 887,66 р. в расчёте на 1 т свеклосырья.

Таблица 2. Количество произведённого сахара при переработке свеклосырья из разных кагатов (в расчёте на 1 т свёклы)

Показатели	Кагаты без активной ветилиации	30 % неветилируемой и 70 % ветилируемой свёклы (микс)	Ветилируемые кагаты
Выход сахара, кг	117	135	147
Дополнительное количество сахара, кг	–	18	30
Дополнительное количество сахара, %	–	15,38	25,64
Дополнительное количество сахара, р.	–	513,0	855,0

В ранее опубликованном материале рассмотрен вопрос затрат на электрификацию кагатного поля [4]. Для электрификации кагатного поля ёмкостью 50 тыс. т свеклосырья требуется 3,02 млн р. при текущем уровне цен. Цена указана для оборудования, материалов и работ без учёта стоимости подключения к источникам электроснабжения, так как подключение к заводской ТЭЦ и региональным сетям отличается. В расчёте на 1 т свёклы инвестиционные затраты на электрификацию равны 60,46 р., включая НДС.

Общая величина инвестиционных вложений в приобретение оборудования ДХС и строительство энергетической инфраструктуры кагатного поля составила 47,4 млн р., или 948,1 р. в расчёте на 1 т свеклосырья. Оборудование ДХС относится к IV амортизационной группе, период амортизации составляет 7 лет, метод начисления амортизации был выбран линейный [5].

Годовые эксплуатационные затраты (текущие затраты) на функционирование оборудования ДХС включают в себя следующие расходы:

- заработная плата обслуживающего персонала с отчислениями на социальные нужды,
- амортизационные отчисления оборудования;
- затраты на межсезонный и текущий ремонт;
- стоимость израсходованной электроэнергии.

Расходы на электроэнергию зависят от применяемой модификации оборудования и алгоритмов вентилирования и могут варьироваться от 4 до 12 кВт на 1 т за весь период хранения. Верхнюю границу расхода рассматривать в качестве основной величины некорректно, так как она является, как правило, следствием недостаточной автоматизации, неверного

выбора оборудования и алгоритмов вентилирования. В условиях аномально тёплой осени 2019 г. для обеспечения сохранности сырья с 25 сентября по 15 января потребовалось 5,8 кВт электроэнергии на 1 т.

Затраты на межсезонный и текущий ремонт оборудования во многом зависят от применяемого тем или иным производителем варианта конструктивных решений. Расходные материалы на поддержание в рабочем состоянии вентиляторов и энергетической инфраструктуры в процессе хранения составили 4,54 р. на 1 т. При выборе дешёвых комплектаций с тонкостенными воздухопроводами появляется ежесезонная замена части воздухопроводов вследствие их повреждения ковшами фронтальных погрузчиков при разборе кагатов. Процент выбытия тонкостенных воздухопроводов колеблется в диапазоне 4–14 % от их общего количества. У модификации системы вентиляции с толстостенными воздухопроводами, которая использовалась в ходе исследований, выбытия воздухопроводов вследствие деформаций не было. Для обслуживания и эксплуатации оборудования была сформирована бригада из четырёх человек с оплатой труда и отчислениями на социальные нужды в размере 1,79 млн р. за год. Ежегодные прямые затраты на оборудование ДХС для 1 т сахарной свёклы представлены в табл. 3. На рис. 1 показана структура эксплуатационных затрат, включая амортизацию.

Зная стоимость дополнительного количества сахара, величину инвестиционных, эксплуатационных затрат и величину амортизации, мы рассчитали срок окупаемости оборудования ДХС (табл. 4). Доходы отражены со знаком «+», а расходы со знаком «–».

Таким образом, период окупаемости затрат на оборудование

Таблица 3. Прямые затраты на обслуживание и эксплуатацию оборудования ДХС, р/т сахарной свёклы

Статья расходов	Затраты, р.
Электроэнергия	39,44
Оплата труда с отчислениями на социальные нужды	35,75
Текущий ремонт оборудования	4,54
Амортизация оборудования	126,8
Итого	206,53

ДХС, включая инвестиционные, прямые затраты и амортизацию, не превысил двух лет. За первый год эксплуатации оборудования ДХС возвращено капитальных вложений на сумму 639,82 р. при расчёте на 1 т свёклы. Графически данные из табл. 4 отражены в виде диаграммы на рис. 2. Доходы отражены со знаком «+», а расходы со знаком «–».

Остаток к возврату капитальных вложений за первый год эксплуатации составляет 308,30 р. на 1 т свеклосырья. Во второй год эксплуатации капитальные вложения возвращаются в полном объёме и формируется положительный финансовый результат в сумме 331,52 р. на 1 т свеклосырья.

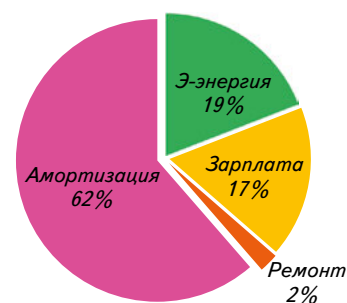


Рис. 1. Структура эксплуатационных затрат

Таблица 4. Расчёт доходов, затрат и финансового результата первого и второго годов эксплуатации оборудования ДХС, р/т свеклосырья

Показатели	Первый год	Второй год
Стоимость дополнительно полученного сахара, р.	+855,00	+855,00
Капитальные вложения в оборудование ДХС и в электрификацию, р.	-948,12	—
Остаток к возврату капитальных вложений после первого года эксплуатации, р.	—	-308,30
Амортизация, р.	-135,45	-135,45
Прямые затраты, р.	-79,73	-79,73
Прибыль/убыток по итогам эксплуатации оборудования ДХС, р.	-308,30	+331,52

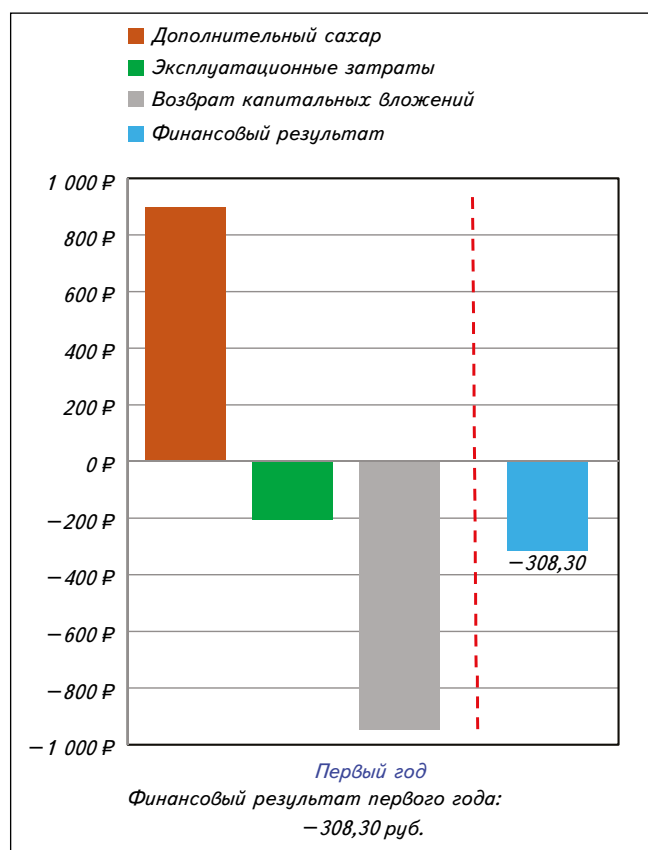
Прогноз вероятного развития технологии ДХС

Технология ДХС находится на начальном этапе своего развития. Имеется потенциал дальнейшего совершенствования по части управления работой вентиляци-

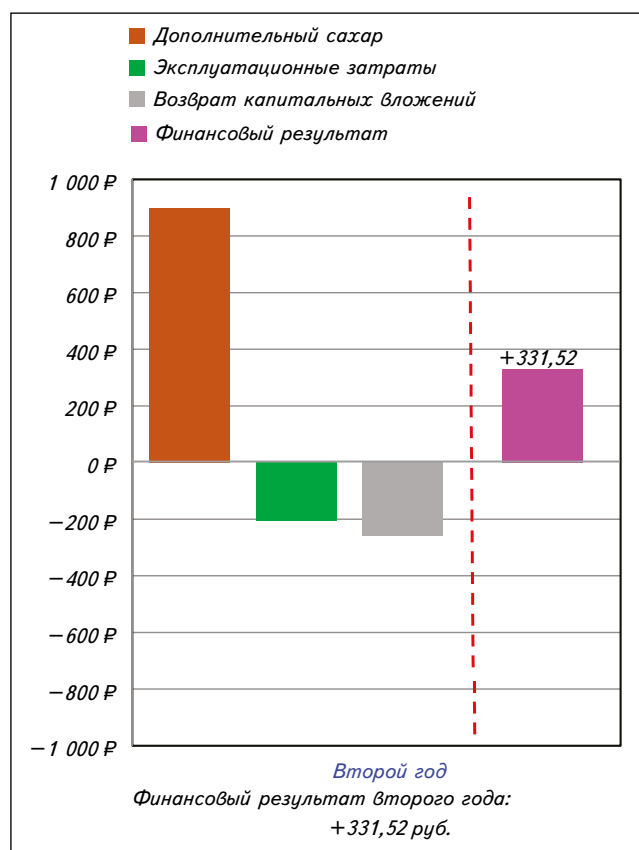
онными системами, стабилизации микроклимата в кагате, применения пестицидов для борьбы с гнилями. В результате монографического анализа потенциальных направлений развития [7, 8] при сопоставлении с данными,

полученными в ходе исследований, был спрогнозирован ожидаемый выход сахара при дальнейшем совершенствовании технологии. На рис. 3 представлено графическое отображение выхода сахара в результате переработки кагатов с вентиляцией и без таковой в сезоне переработки 2019–2020 г., а также вероятный прогноз развития технологии ДХС.

На оси абсцисс отмечены месяцы работы завода, на оси ординат – выход сахара. Кривая 1 обозначает фактический выход сахара при работе на свеклосырье из не-вентилируемых кагатов, кривая 2 – выход сахара только из вентилируемых кагатов. Область графиков разделена на три условных зоны эффективности производства на основании сложившейся



а



б

Рис. 2. Доходы, затраты, финансовый результат первого и второго годов эксплуатации оборудования ДХС и срок окупаемости

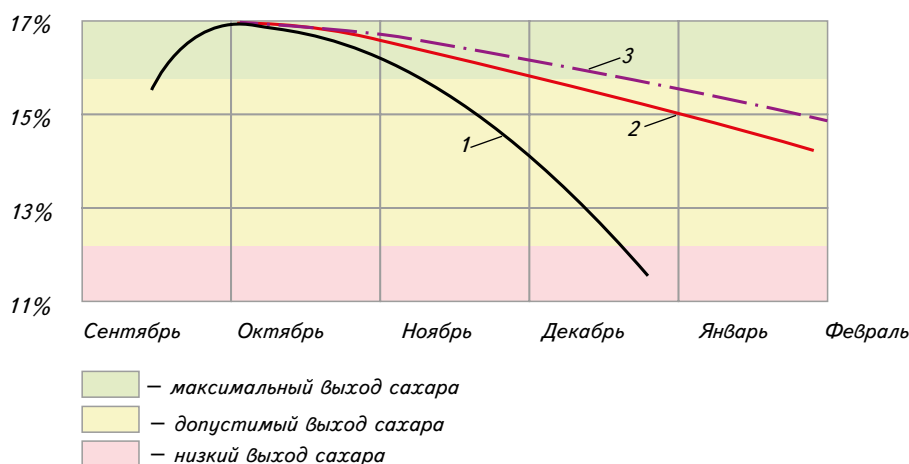


Рис. 3. Выход сахара в течение сезона переработки 2019–2020 г. и прогноз развития технологии ДХС: 1 – без вентилируемого хранения, 2 – с вентилируемым хранением, 3 – потенциал совершенствования технологии ДХС

заводской практики с учётом оптовой цены на сахар 28,50 р., где:

- область максимальной эффективности – выход сахара свыше 15,8 %;
- допустимая эффективность – 12,2–15,7 %;
- низкая эффективность – менее 12,2 %.

С начала декабря разница по выходу сахара при переработке свеклосырья, хранящегося с вентилиацией и без таковой составила 1,9 %, далее эта разница только нарастала (рис. 2). Усовершенствование технологии ДХС обеспечит высокий уровень выхода сахара, и позволит продлить сезон переработки по февраль.

Заключение

Технология вентилируемого хранения кагатов обеспечивает сохранность технологических свойств сырья по январь включительно и окупает капитальные вложения. Возврат инвестиций происходит в течение двух лет при семилетнем сроке амортизации. Обеспечивается производительная работа сахарного завода в поздние сроки сезона переработки. При дальнейшем развитии эффективность технологии ДХС будет увеличиваться.

Список литературы

1. РБК: Россия резко увеличила поставки сахара за рубеж [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.rbc.ru/business/27/07/2020/5f1ad4369a79476c4788cc55> (дата обращения: 03.08.2020).
2. Федеральный проект «Экспорт продукции АПК» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://mcx.gov.ru/ministry/departments/departament-informatsionnoy-politiki-i-spetsialnykh-proektov/industry-information/info-federalnyi-proekt-eksport/> (дата обращения: 03.08.2020)
3. Завражнов, А.И. Обоснование и разработка технологии хранения

сахарной свёклы в кагатах в условиях Центрально-Чернозёмного региона / А.И. Завражнов, С.М. Кольцов // Сахар. – 2020. – № 1. – С. 38–44.

4. Кольцов, С.М. Кратное снижение энергопотребления систем активной вентиляции кагатов сахарной свёклы / С.М. Кольцов [и др.] // Сахар. – 2019. – № 4. – С. 70–75.

5. Постановление Правительства РФ от 01.01.2002 № 1 (ред. от 27.12.2019) «О классификации основных средств, включаемых в амортизационные группы» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34710/1e41717903a74912327e10eb80547bd73a1f7378/ (дата обращения: 03.08.2020)

6. Завражнов, А.И. Обоснование и разработка технологии хранения сахарной свёклы в кагатах в условиях Центрально-Чернозёмного региона / А.И. Завражнов, С.М. Кольцов // Сахар. – 2020. – № 1. – С. 38–44

7. Хелемский, М.З. Хранение сахарной свёклы / М.З. Хелемский. – М.: Пищ. пром-сть, 1964. – 471 с.

8. Сапронов, Н.М. Укрытие многофункционального действия и принудительное вентилирование для длительного хранения сахарной свёклы / Н.М. Сапронов [и др.] // Сахар. – 2015. – № 8. – С. 24–27.

Аннотация. В статье рассматриваются вопросы получения дополнительного выхода сахара благодаря применению технологии длительного вентилируемого хранения сахарной свёклы. Кагаты, оснащённые системой активной вентиляции, обеспечивают сохранность свеклосырья по январь включительно. Технология вентилируемого хранения обеспечивает прирост дополнительного количества сахара в декабре – январе по сравнению с кагатами без вентиляции.

Ключевые слова: сахарная свёкла, система активной вентиляции, хранение, свеклосырьё, сахар.

Summary. The article deals with the issues of obtaining additional sugar yield, thanks to the use of technology for long-term ventilated storage of sugar beets. Sugar beet piles equipped with an ventilation system ensure the safety of beet raw materials up to and including January. Technology ventilated storage provides an additional increase in the amount of sugar in December and January compared to sugar beet piles without ventilation.

Keywords: sugar beet, active ventilation system, storage, beet raw materials, sugar.



АгроХолод

технологии хранения

**Компания «АгроХолод»
производит весь спектр**

оборудования для длительного хранения сахарной свёклы:

- воздуховоды с толщиной стенки 9 мм (выдерживают удар ковшом «Амкадора»)
- вентиляционные установки увеличенной производительности
- программно-аппаратный комплекс управления активной вентиляцией кагата в следующем составе:
 - ✦ силовые шкафы с возможностью ручного управления;
 - ✦ шкафы автоматики, осуществляющие оперативное управление вентустановками (групповое и индивидуальное);
 - ✦ комплект беспроводной термометрии, состоящей из погружных термоизмерительных приборов – «термоштанг» и коммуникационного шкафа;
 - ✦ автоматизированное рабочее место оператора для контроля и управления процессом хранения сахарной свёклы через сеть Интернет;
 - ✦ программное обеспечение системы (разработка компании «АгроХолод»).

Сопутствующие производственные услуги

- Монтаж оборудования на кагатном поле Заказчика
- Пусконаладочные работы
- Послегарантийное сервисное обслуживание
- Эксплуатационное сопровождение в течение сезона
- Обучение персонала работе с оборудованием
- Подготовка технического задания на систему вентиляции кагатного поля (бесплатно)

Наше оборудование адаптировано для работы с буртоукладочными машинами типа «Комплекс 65М2БЗ-К» на старых, неремонтированных кагатных полях, в том числе без твёрдого покрытия на грунте.

Наш сайт: agroholod.ru

Эл. почта: agroholod@yandex.ru

Телефон: 8 (475-2) 26-27-28

Создание современных гибридов сахарной свёклы с применением микросателлитного анализа

И.А. ШИЛОВ¹, д-р биолог. наук (e-mail: ishilov@rambler.ru), **Ю.В. АНИСКИНА**¹, канд. биолог. наук, **Т.В. ШАЛАЕВА**¹, **О.С. КОЛОБОВА**¹, **Н.С. ВЕЛИШАЕВА**¹, канд. биолог. наук, **В.Н. МИЩЕНКО**², канд. с/х. наук, **А.В. ЛОГВИНОВ**², канд. с/х. наук

¹ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт сельскохозяйственной биотехнологии»

²ФГБНУ «Первомайская селекционно-опытная станция сахарной свёклы»

Введение

Сахарная свёкла (*Beta vulgaris* L.) – важная техническая культура, выращиваемая в основном для получения рафинированного сахара. Она имеет большое экономическое значение. Мировое производство сахара из сахарной свёклы составляет около 25 % [1]. В России производство сахара осуществляется преимущественно путём переработки сахарной свёклы.

Сахарная свёкла – двулетнее перекрёстноопыляемое растение. Большое генетическое разнообразие этой культуры сформировалось в результате аллогамии и самонесовместимости [2, 3]. Однако использование ограниченного числа генотипов в качестве родительских форм в селекционных программах привело к уменьшению генетической изменчивости и сокращению генетической базы коммерческих гибридов сахарной свёклы [3, 4].

Приоритетным направлением в селекции сахарной свёклы является создание высокопродуктивных гибридов на основе линейного исходного материала [5, 11]. Эффективность селекции во многом зависит от подбора исходных компонентов гибридизации [2]. Для получения гетерозисных гибридов важным этапом является создание константных (гомозиготных) исходных линий с высокой комбинационной способностью [6]. Традиционно выровненные линии сахарной свёклы получают путём

многократно повторяющегося отбора самоопылённых линий по устойчивости к болезням с высокой комбинационной способностью. Возможность использования фенотипических признаков ограничена их количеством, временем и чёткостью генетического проявления, которые в значительной степени зависят от условий выращивания и стадии развития растений [6, 9]. Классическая селекция линий и гибридов сахарной свёклы на основе фенотипических признаков – трудоёмкий и длительный процесс. Сложности селекции и поддержания генетической однородности племенного материала обусловлены двулетним циклом развития сахарной свёклы, инбредной депрессией, явлением само- и перекрёстной несовместимости [2, 5].

Первостепенной задачей является оценка генетического разнообразия, благодаря которой снижаются трудоёмкость и расходы на определение подходящих родительских линий и их выравнивание [1]. Для повышения эффективности создания линий и гибридов необходима разработка технологии генетического анализа на основе молекулярных маркеров, позволяющей проводить достоверную оценку их подлинности и однородности на всех этапах селекционного процесса. Применение генетического анализа в дополнение к оценке по фено-

типическим признакам даёт возможность повысить достоверность идентификации линий, а также сократить сроки селекционного процесса [12].

Микросателлитные маркеры являются эффективным инструментом для изучения генетического разнообразия, поскольку они равномерно распределены в геноме растений и характеризуются специфичным расположением на хромосоме, высокой вариабельностью, точностью воспроизведения результатов и кодоминантным типом наследования, что позволяет получать информацию о гомозиготном или гетерозиготном состоянии локусов. Путём анализа полиморфизма длин микросателлитных локусов устанавливается индивидуальная характеристика каждого отдельного генотипа – ДНК-профиль. Микросателлитные маркеры сахарной свёклы разработаны независимо несколькими исследовательскими группами [4, 7, 8] и широко применялись для разработки генетических карт, исследования дрейфа генов и генетического разнообразия культурных и дикорастущих растений данной культуры [1, 3, 8].

Метод анализа полиморфизма микросателлитов – надёжный инструмент для идентификации исходного материала и подбора родительских пар для скрещивания. Генетические паспорта, созданные на основе выявленных

дескрипторов, характеризуют генетическое разнообразие линий и гибридов сахарной свёклы. Кроме того, благодаря данному генетическому анализу можно установить степень сходства исследуемых образцов путём определения генетических дистанций между выявленными генотипами линий [9].

Анализ генетического разнообразия с помощью генетических маркеров позволяет оценить комбинационную способность линий, которая во многом определяется степенью генетической дивергенции. Данные, полученные в результате такого анализа, могут быть использованы для прогнозирования гетерозиса и обеспечат ускоренный отбор в селекции [9]. Предварительный анализ линий и гибридов с помощью молекулярных маркеров перед посевом может помочь в планировании полевых испытаний и дать первое представление об однородности и отличимости линий при условии достаточного количества маркеров.

Таким образом, разработка технологии генетического анализа на основе микросателлитных маркеров сделает возможным целенаправленный отбор однородных линий с высокой комбинационной способностью и тем самым значительно ускорит процесс создания гетерозисных гибридов, сократив сроки на изучение и затраты на полевые испытания.

В качестве целей данного исследования предполагались оценка генетического разнообразия и однородности селекционного материала сахарной свёклы с помощью анализа полиморфизма длин микросателлитных фрагментов и отбор перспективных линий для создания высокопродуктивных гибридов.

Материалы и методы

Исследование проводили на 129 линиях сахарной свёклы (*Beta vulgaris*), в состав которых входили 24 МС-линии, 28 линий О-типа, 76

линий-опылителей, предоставленных ФГБНУ «Первомайская селекционно-опытная станция сахарной свёклы». Для получения достоверных результатов использовали растительный материал пяти разных растений каждой линии.

Геномную ДНК выделяли из зелёных листьев методом экстракции с использованием СТАВ и хлороформа [10].

Аmplификацию проводили с локус-специфичными праймерами 521.6, FDSB502, FBSB1001, FDSB1033 [4], Unigene 27833, Unigene 26753, Unigene 16898, Unigene 17623B, Unigene 15915, Unigene 17923 [7], SB 04, SB 09, SB 15 [8], мечеными флуоресцентными красителями FAM, R6G, TAMRA и ROX.

Детекцию ПЦР-продуктов осуществляли методом высокоразрешающего капиллярного электрофореза в денатурирующих условиях на генетическом анализаторе ABI PRISM 3130XL (Applied Biosystems, США). Размер ПЦР-фрагментов устанавливали с помощью программного обеспечения «ДНК Фрагментный анализ» (Россия).

Кластерный анализ проводили методом UPGMA с использованием программного обеспечения DARWIN 6.0.14. Результирующая дендрограмма приведена на рис. 3.

Результаты

Для надёжного различения и идентификации образцов растений определяющее значение имеет подбор наиболее информативных микросателлитных локусов. С этой целью из литературных источников было отобрано 40 микросателлитных локусов по следующим критериям: количество аллелей, выявленных в локусе, – не менее трёх; расположение на разных хромосомах, обеспечивающее независимое наследование ДНК-маркеров; размер фрагмента от 100 до 400 п. н. для проведения достоверного анализа длин ПЦР-фрагментов. По-

лиморфизм данных локусов был исследован экспериментально у селекционных образцов сахарной свёклы. Мономорфные, трудно амплифицируемые локусы или дающие неоднозначные и нестабильные результаты были исключены из исследования. По результатам анализа для различения и идентификации образцов сахарной свёклы были отобраны 13 локусов с наибольшей вариабельностью длин микросателлитных фрагментов (аллелей), с использованием которых получены чётко интерпретируемые и воспроизводимые результаты (см. табл.).

Следует отметить, что данные локусы используются для оценки генетического разнообразия отечественных линий и гибридов сахарной свёклы впервые. Для амплификации микросателлитных локусов была установлена единая температура отжига 55 °С, что в дальнейшем позволило проводить анализ нескольких локусов в одной пробирке. Также были оптимизированы условия денатурации и элонгации.

С использованием отобранных локусов был проведён генетический анализ 129 линий сахарной свёклы из рабочих коллекций ФГБНУ «Первомайская селекционно-опытная станция сахарной свёклы». В результате для каждого образца получена индивидуальная характеристика – генетический профиль (совокупность фрагментов всех локусов). На основе полученных цифровых характеристик для каждого образца сахарной свёклы составлен генетический паспорт.

На рис. 1 в качестве примера представлен генетический профиль линии От11301, полученный в результате анализа полиморфных микросателлитных локусов методом высокоразрешающего капиллярного электрофореза в денатурирующих условиях на генетическом анализаторе ABI PRISM 3130XL.

а

Растение	SB09	Unigene17623B	FDSB1033	Unigene26753	SB15	Unigene27833	Unigene16898	FDSB1001	Unigene17923	521.6	SB04	FDSB502	Unigene15915
1	133	165	197, 221	288	170	205, 211	276, 285	315, 351	197, 208	299	195, 201	293	345
2	133	165	197, 221	291	150, 170	211	276	315	201, 224	299	195, 198	283	305, 348
3	133	162, 165	197	285, 291	170	208, 211	276	315	208, 224	299, 303	195, 201	295	345, 348
4	133	162, 165	221	288	150, 170	199, 211	276	333	197, 208	299	186, 204	271, 295	305, 345
5	133	165	197, 221	285, 288	150	205, 211	279, 285	351	201, 224	295, 299	195	271	345

б

Растение	SB09	Unigene17623B	FDSB1033	Unigene26753	SB15	Unigene27833	Unigene16898	FDSB1001	Unigene17923	521.6	SB04	FDSB502	Unigene15915
1	136	165	177	293	150	211	276	351	224	299	195	283	345
2	136	165	177	293	150	211	276	351	224	299	195	283	345
3	136	165	177	293	150	211	276	351	224	299	195	283	345
4	136	165	177	293	150	211	276	351	224	299	195	283	345
5	136	165	177	293	150	211	276	351	224	299	195	283	345

Рис. 2. Генетический анализ однородности линий сахарной свёклы: а – генетические паспорта растений линии Оп12122(2) р-3/16-3/18 J3; б – генетические паспорта растений линии Оп12100 П163.02 J4 роз

ты анализа 35 однородных линий сахарной свёклы. По 13 микросателлитным локусам было выявлено от 3 до 6 аллелей. Совокупное количество дескрипторов генетического разнообразия проанализированных линий по всем локусам составило 77.

На основании сходства и различия генетических профилей линии сахарной свёклы распределены в четыре отдельных кластера. Согласно дендрограмме наиболее генетически обособленными являются линии ОпФа (СЭС) и Оп21695. Наименьшие генети-

ческие расстояния наблюдаются между линиями с одинаковым генетическим профилем. Так, линии сахарной свёклы Оп6279 2.10 П98.14, Оп6279 2.10 П46.14J2 и Оп6279 2/10 П46/14 J3 являются разными поколениями беккроссов инцухта и объединились в один

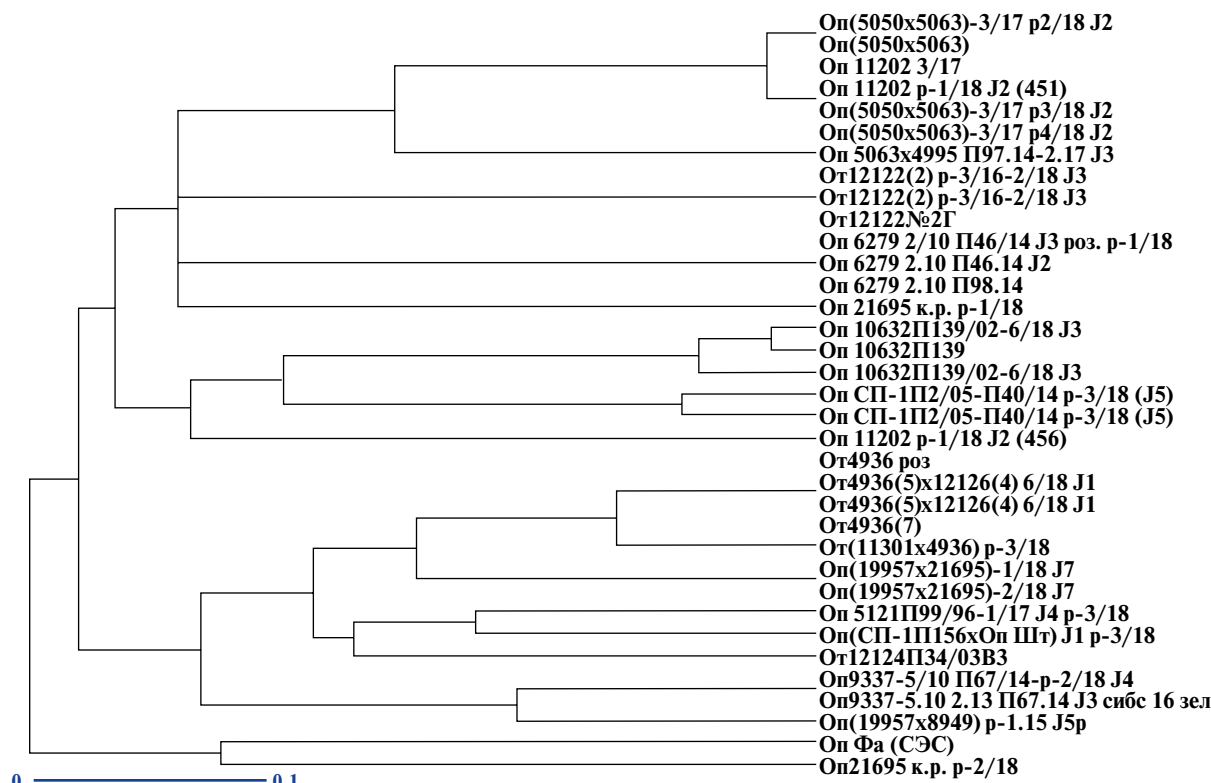


Рис. 3. Дендрограмма, отражающая генетические взаимосвязи однородных линий сахарной свёклы, установленные с помощью микросателлитного анализа

кластер. Линии, полученные в результате скрещивания одной пары родителей, образуют один кластер, например линии-опылители Оп(5050×5063) и Оп(5050×5063)-3/17. Наблюдается объединение в один кластер линий, содержащих одинаковые селекционные компоненты, например линии О-типа От4936(7), От (11301×4936) p-3/18, От4936(5)×12126(4) 1/18 J1 (511), От4936(5)×12126(4) 6/18 J1 (516) и От4936 роз.

Заключение

Предлагаемая методика микросателлитного анализа самоопылённых линий сахарной свёклы позволяет оценить константность селекционных линий в процессе создания исходных селекционных материалов, вести более строгий контроль гибридности, эффективно подбирать пары скрещивания для окончательной оценки по комбинационной способности. Получение уникальной генетической характеристики (ДНК-паспорта) каждой линии и гибрида обеспечивает защиту авторских прав селекционера.

При данном подходе существенно сокращаются сроки создания конкурентоспособных гибридов сахарной свёклы. Благодаря автоматизации всех этапов анализа в формате 96-луночного планшета предлагаемая технология позволяет осуществлять широкомасштабный скрининг селекционных образцов. Анализ на современном высокоточном оборудовании значительно повышает надёжность интерпретации результатов в отличие от эмпирической оценки в геле без точного определения длин анализируемых фрагментов [9].

Список литературы

1. *Taški-Ajduković, K.* Estimation of genetic diversity and relationship in sugar beet pollinators based on SSR markers / K. Taški-Ajduković, N. Nagl, Ž. Čurčić, M. Zorić // *Electronic Journal of Biotechnology.* – 2017. – No. 27. – P. 1–7.

2. *Балков, И.Я.* Genetic diversity of sugar beet genotypes evaluated by microsatellite DNA markers / И.Я. Балков, С.Д. Каракотов, А.В. Логвинов, В.Н. Мищенко // *Эволюция сахарной свёклы: от огородных форм до современных рентабельных гибридов.* – Шёлково : АО «Шёлково Агрохим», 2017. – С. 384.

3. *Abbasi, Z.* Evaluation of genetic diversity of sugar beet (*Beta vulgaris* L.) crossing parents using agromorphological traits and molecular markers / Z. Abbasi, A. Arzani, M.M. Majidi // *Journal of Agricultural Science and Technology.* – 2014. – Vol. 16. – P. 1397–1411.

4. *McGrath, J.M.* An open-source first-generation molecular genetic map from a sugar beet × table beet cross and its extension to physical mapping / J.M. McGrath [and al.] // *The Plant Genome.* – 2007. – No. 1. – P. 27–44.

5. *Васильченко, Е.Н.* Ускоренное получение новых гомозиготных линий сахарной свёклы (*B. vulgaris* L.) / Е.Н. Васильченко, Т.П. Жужжалова, Е.О. Колесникова // *Сахар.* – 2020. – № 2. – С. 30–32.

6. *Федулова, Т.П.* Теоретические и практические аспекты молекулярно-генетического маркирования в селекции сахарной свёклы (*Beta*

vulgaris L.) Автореф. дисс. ... д-ра биол. наук. – С. 44.

7. *Fugate, K.K.* Generation and Characterization of a Sugarbeet Transcriptome and Transcript-Based SSR Markers / K.K. Fugate [and al.] // *The Plant Genome.* – 2014. – Vol. 7. – № 2. – P. 1–13.

8. *Richards, C.M.* Polymorphic microsatellite markers for inferring diversity in wild and domesticated sugar beet (*Beta vulgaris*) / C.M. Richards [and al.] // *Molecular Ecology Notes.* – 2004. – Vol. 4. – No. 5. – P. 243–245.

9. *Налбандян, А.А.* Перспективы использования SSR-маркеров для генотипирования сахарной свёклы / А.А. Налбандян [и др.] // *Сахар.* – 2019. – № 11. – С. 36–39.

10. *Doyle, J.J.* A rapid DNA isolation procedure for small quantities of fresh leaf tissue / J.J. Doyle, J.L. Doyle // *Phytochemical Bulletin.* – 1987. – No. 19. – P. 11–15.

11. *Мищенко, В.Н.* Теоретические и практические аспекты использования цитоплазматической мужской стерильности сахарной свёклы / В.Н. Мищенко [и др.] // *Сахарная свёкла.* – 2016. – № 1. – С. 16–19.

12. *Логвинов, А.В.* Новые гибриды сахарной свёклы / А.В. Логвинов [и др.] // *Труды Кубанского государственного аграрного университета.* – 2020. – № 3 (82). – С. 80–89.

Аннотация. Для оценки генетического разнообразия и однородности линий сахарной свёклы проведён анализ 129 линий сахарной свёклы из рабочей коллекции ФГБНУ «Первомайская селекционно-опытная станция сахарной свёклы» с использованием 13 полиморфных микросателлитных локусов. В результате показана высокая степень однородности у 35 линий, из которых у 13 степень гомогенности составила 100 %. Данные линии были вовлечены в селекционный процесс, в результате которого был создан перспективный гибрид Первомайский, а также новые гибриды Фрегат и Корвет, переданные в Государственное испытание. На основе результатов анализа 35 линий с высокой степенью однородности построена дендрограмма, отражающая генетические взаимосвязи между селекционными образцами. Изучение генетических расстояний позволяет целенаправленно подбирать пары для скрещивания с целью оценки их комбинационной способности.

Ключевые слова: сахарная свёкла, микросателлитные маркеры, генетическое разнообразие, однородность, кластерный анализ.

Summary. To assess the genetic diversity and homogeneity 129 sugar beet lines from the collection of the Pervomaik Selection and Experimental Station were analyzed using 13 polymorphic microsatellite loci. As a result, a high level of homogeneity was shown for 35 lines, of which 13 lines had the 100 % level of homogeneity. These lines were involved in the breeding process, which resulted in the development of the new perspective hybrid Pervomaiksky, as well as new hybrids Fregat and Corvette, transferred to the State test in 2020. The dendrogram was constructed based on the results of the analysis of 35 lines with a high level of homogeneity. It reflects the genetic relationships between breeding samples. The study of genetic distances allows to purposefully select pairs for crossing in order to assess their combination ability.

Keywords: sugar beet, microsatellite marker, genetic diversity, homogeneity, cluster analysis.

Подбор и апробация специфических праймеров к локусу *BR1*, сцепленному с *bolting-gene* в селекционных материалах сахарной свёклы

А.А. НАЛБАНДЯН, канд. биолог. наук, зав. лабораторией маркер-ориентированной селекции (e-mail: arpnal@rambler.ru) ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт сахарной свёклы и сахара имени А.Л. Мазлумова»

Введение

Практика возделывания культурных растений показала, что наибольших успехов в создании урожайных, устойчивых и высококачественных сортов и гибридов, отвечающих требованиям современного производства, можно добиться при организации селекционной работы на молекулярно-генетической основе. Молекулярно-генетические методы могут быть использованы для более полной оценки и характеристики исходного материала и создаваемых гибридов. Такие исследования по сахарной свёкле в настоящее время широко проводятся во многих странах Европы, Азии и в США. Однако в Российской Федерации молекулярно-генетические исследования по сахарной свёкле проводятся в ограниченных масштабах, представлены фрагментарно и не используются в достаточном объёме в селекционном процессе.

Значительной проблемой в селекции сахарной свёклы является создание устойчивых к цветущности гибридов. Преждевременное цветение, или *bolting*, является нежелательной характеристикой, которая вызывает серьёзные потери сахара и урожая. Одним из важных признаков сахарной свёклы является время выхода в стрелку. Сахарная свёкла – двулетнее растение, вегетирующее в течение первого года. Удлинение стебля (выход в стрелку) у неё начинается на второй год после выдерживания при низкой температуре в течение определённого периода, сопровождаемого длиннодневными условиями.

О. Мунерати [1] впервые описал локус *B*, контролирующей ранний выход в стрелку (в первый же год) у коммерческого сорта сахарной свёклы. Ф.А. Абеги [2] описал и охарактеризовал ген, контролирующей признак однолетности у свёклы, т. е. выбрасывание цветоноса на первом году вегетации, как доминантный *B* (*bolting* – стрелкование). Помимо однолетности у сахарной свёклы наблюдалась также

цветущность – признак, не связанный генетически с однолетностью, так как проявление цветущности обусловлено исключительно условиями среды [3]. Несмотря на сходство фенотипического проявления, оба эти признака контролируются по-разному.

Перекрытое опыление дикой свёклы *B. maritima* L. с культурной на площадях производства семян родительских компонентов гибридов зарубежной селекции (Италия, Швеция, и др.) может привести к интрогрессии гена *B* в двулетние возделываемые гибриды, результатом чего будет их засорение растениями с ранним выходом в стрелку. Это ведёт к потерям урожая и содержания сахара, возникают проблемы с уборкой. Эл-Мезави [4] одним из первых начал поиск генетических маркеров, тесно сцепленных с геном *B*. Такие маркеры (AFLP и RFLP) были выявлены, показана возможность их раннего использования (уже на стадии проростков) для установления различий между растениями, которые не будут выходить в стрелку в первый год жизни. В настоящее время по разным зарубежным публикациям идентифицировано 3–6 маркеров в разных хромосомах свёклы. Для данного гена идентифицированы AFLP/RFLP/SNP/RAPD-маркеры [5–8].

Анализ данных научных исследований показал недостаточную изученность молекулярно-генетических основ формирования признака цветущности в растениях сахарной свёклы отечественной и зарубежной селекции. Вместе с тем в Российской Федерации в настоящий момент остро стоит проблема импортозависимости семенного материала сахарной свёклы, 98 % всех посевов засеваются импортными семенами. В связи с этим создание отечественных конкурентоспособных, высокопродуктивных гибридов сахарной свёклы с использованием современных приёмов молекулярной селекции представляется весьма актуальным.

Цель исследований – осуществить подбор и апробацию специфических праймеров к локусу *BRI*, сцепленному с *bolting-gene* в селекционных материалах сахарной свёклы.

Материалы и методы исследований

В качестве материалов исследования были использованы гибриды сахарной свёклы иностранной селекции, неустойчивые к цветущности, и отечественные селекционные материалы ВНИИСС, устойчивые к цветущности.

Выделение геномной ДНК из растительной ткани осуществляли при помощи 20% SDS и 3,5М ацетата аммония [9, 10]. Качество выделенной ДНК было определено путём электрофореза в 1,5%-ном агарозном геле в присутствии бромистого этидия. Полученная ДНК растворялась в 10 мМ трис-НСl-буфера, рН 8,0, содержащем 0,1 мМ ЭДТА и использовалась для ПЦР-анализа. Полимеразно-цепная реакция была проведена на амплификаторе «Genius» (Великобританная). В работе использованы следующие специфические праймеры на гены устойчивости к цветущности: А 881, А 89, А 884, А 74, DE.

Результаты исследований и их обсуждение

Для изучения селекционного материала на наличие гена *BTC1*, контролирующего работу основных генов устойчивости к цветущности (*FT1* и *FT2*) нами были использованы 5 пар специфических праймеров. В результате проведённого ПЦР-анализа 12 селекционных образцов сахарной свёклы с использованием пары праймеров А74 F/R у 8 генотипов выявлен один ампликон размером 800 п. н.: № 3 (МС17070), 4 (F1 18092), 5 (ОП 18094), 26 – (F1₁₁), 30 – (МС 1, ВИР), 31 – (МС 2, ВИР), 37 – (1186 РС 8 × 7 цветущный), 41 – (1186 РС 8 × 7, нецветущный). У двух номеров (36 – свекла 1-го года, цветущное растение F1_{1,1}; 38 – F1_{1,2} цветущный) обнаружен ПЦР-продукт длиной 1500 п. н. В генотипах № 3 и 26 обнаружены оба фрагмента (рис. 1).

При использовании сконструированного в Primer BLAST* специфического праймера DE F/R в изученных образцах выявлены следующие фрагменты 200, 300, 600, 800 п. н. у № 1 (МС17070), у растений № 2 (F1 18092) 200, 300, 600, п. н. (рис. 2).

Среди номеров, где обнаружены ПЦР-продукты, присутствуют как цветущные, так и нецветущные растения. Объясняется это наличием в гене *BTC1* определённых SNPs (однонуклеотидные замены), в данном случае в экзонах 9 и 10, что способствует преобразованию цветущного генотипа

3 4 5 26 27 30 31 36 37 38 41 42 K⁻ M

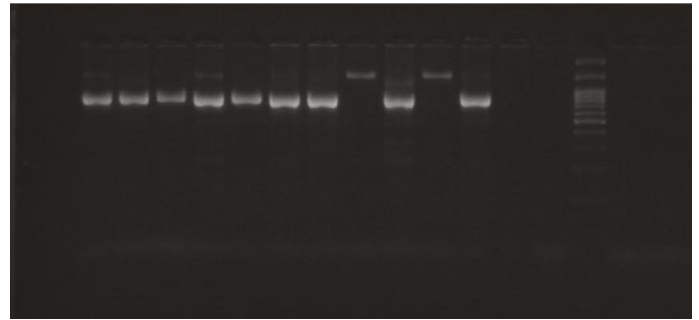


Рис. 1. ПЦР-амплификация генотипов свёклы с праймером А74 F/R.

Обозначения образцов: 3 – МС17070; 4 – F1 18092; 5 – ОП 18094; 26 – F1₁₁; 27 – Beta maritima; 30 – МС 1, ВИР; 31 – МС 2(ВИР); 36 – (свёкла 1-го года, цветущное растение F11.1); 37 – (1186 РС 8 × 7, цветущный); 38 – (F1_{1,2} цветущный); 41 – (1186 РС 8 × 7, нецветущный); 42 – (F1_{1,2} нецветущный); K⁻ – (ПЦР-смесь без ДНК); M – маркер молекулярных масс ДНК GeneRuler™ (ThermoScientific, США)

в нецветущный [11]. Для изучения данного явления некоторые ампликоны были направлены на секвенирование (№ 4, 26).

Данные по секвенированию 10-го экзона № 26 (F1₁₁), который позиционируется селекционерами как цветущный генотип, были проанализированы в программе Geneious Prime. При сравнении селекционного № 26 и контрольного образца (GenBank, NCBI), обладающего устойчивым генотипом с двухлетним циклом развития, было подтверждено наличие известных SNPs, характерных для цветущих

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 K⁻ M

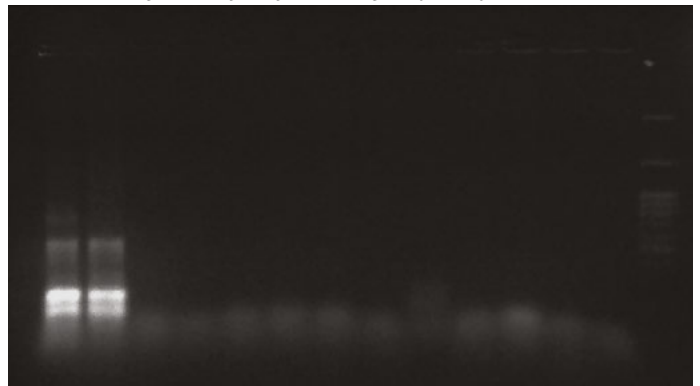


Рис. 2. ПЦР-амплификация генотипов свёклы с праймером DE F/R.

Обозначения образцов: 1 – МС17070; 2 – F1 18092; 3 – ОП 18094; 4 – F1₁₁; 5 – Beta maritima; 6 – МС 1, ВИР; 7 – МС 2(ВИР); 8 – (свёкла 1-го года, цветущное растение F1_{1,1}); 9 – (1186 РС 8 × 7, цветущный); 10 – (F1_{1,2} цветущный); 11 – (1186 РС 8 × 7, нецветущный); 12 – (F1_{1,2} нецветущный); K⁻ – (ПЦР-смесь без ДНК); M – маркер молекулярных масс ДНК GeneRuler™ (ThermoScientific, США)

*<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/tools/primer-blast>.

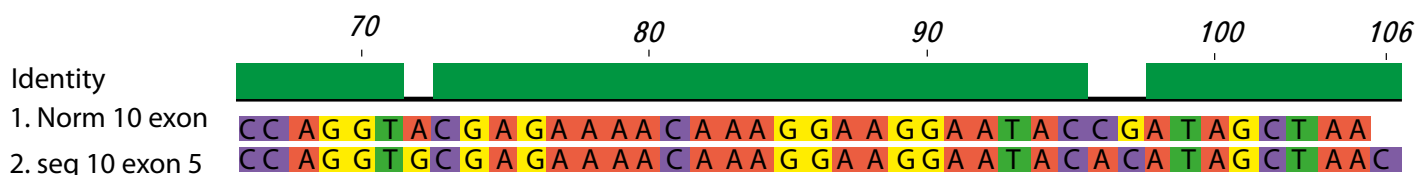


Рис. 3. Фрагмент локализации SNPs в 10-м экзоне образца № 26

генотипов. Также в генотипе образца № 26 было выявлено четыре новых SNPs в экзоне 10. На рис. 3 представлен фрагмент секвенированного по Сэнгеру 10 экзона, где наглядно продемонстрировано положение известной однонуклеотидной замены A/G в позиции 72, а также двух новых – C/A и G/C в позициях 96 и 97 соответственно.

В результате проделанной работы впервые в гене BTC1 были обнаружены новые однонуклеотидные замены в 10-м экзоне, которые меняют аминокислотный состав полипептидной цепи, что в итоге приводит к экспрессии функционально другого белка. Исходя из наличия конкретных однонуклеотидных замен, можно с определённой долей вероятности говорить о предрасположенности тех или иных генотипов к раннему цветению.

Список литературы

1. *Munerati, O.* L'eredita della tendenza alla annualita nella commune barbabietola coltivata / O. Munerati, A. Reihe // Zeitschrift für Züchtung, Pflanzenzüchtung. – 1931. – V. 17. – P. 84–89.
2. *Abegg, F.A.* A genetic factor for the annual habit in beets and linkage relationship / F.A. Abegg // J. Agric. Res. – 1936. – V. 53. – P. 493–511.
3. *Pin, P.* The Role of a Pseudo-Response Regulator Gene in Life Cycle Adaptation and Domestication of Beet / P. Pin [et al.]. – Current Biology. – 2012. – № 22. – P. 1095–1101. doi 10.1016/j.cub.2012.04.007
4. *El-Mezawy, A.* Highresolution mapping of the bolting gene B of sugar beet / A. El-Mezawy, F. Dreyer, G. Jacobs, C. Jung // Theoretical and Applied Genetics. – 2002. – V. 105. – P. 100–105.
5. *Biscarini, F.* Genomic predictions for binomial traits in sugar beet populations / F. Biscarini [et al.] // BMC Genet. – 2014. – 87(15), 3–9. doi: 10.1186/1471-2156-15-87
6. *Höft, N.* Haplotype Variation of Flowering Time Genes of Sugar Beet and Its Wild Relatives and the Impact

on Life Cycle Regimes / Höft N. [et al.] // Front Plant Sci. 2018. – 2211(8). doi: 10.3389/fpls.2017.02211.

7. *Tränkner, C.* A detailed analysis of the BR1 locus suggests a new mechanism for bolting after winter in sugar beet (*Beta vulgaris* L.) / C. Tränkner [et al.] // Front. Plant Sci. – 2016. – № 7. – P. 1662. doi: 10.3389/fpls.2016.01662

8. *Tränkner, C.* Deciphering the complex nature of bolting time regulation in *Beta vulgaris* / C. Tränkner [et al.] // Theor. Appl. Genet. – 2017. – 130(8). – P. 1649–1667. doi: 10.1007/s00122-017-2916-2

9. *Hussein, A.S.* Efficient and nontoxic DNA isolation method for PCR analysis / A.S. Hussein [et al.] // Russian Agricultural Sciences. – 2014. – № 40(3). – P. 177–178.

10. *Mahuku, G.S.* A simple extraction method suitable for PCR-based analysis of plant, fungal and bacterial DNA / G.S. Mahuku // Plant Mol. Biol. Rep. – 2004. – № 22. – P. 71–81.

11. *Höft, N.* Sequence variation in the bolting time regulator BTC1 changes the life cycle regime in sugar beet / N. Höft, N. Dally, Ch. Jung // Plant Breeding, Original article, 2018. doi: 10.1111/pbr.12579

Аннотация. В статье приведены предварительные данные по результатам исследования гена BTC1 (BOLTING TIME CONTROL 1), контролирующего время цветения растений сахарной свёклы, посредством регуляции работы двух генов-кандидатов: супрессора (Flowering Time 1) и индуктора (Flowering Time 2) данного физиологического процесса.

Ключевые слова: генетические маркеры, ПЦР, цветущность, сахарная свёкла.

Summary. In the paper, preliminary data are presented that have resulted from studying the gene BTC1 (BOLTING TIME CONTROL 1) controlling time of sugar beet plant flowering by regulation of two genes-candidates – the supressor (Flowering Time 1) and the inducer (Flowering Time 2) of this physiological process-functioning.

Keywords: genetic markers, PCR, bolting, sugar beet.

Эффективные схемы защиты сахарной свёклы

В эксклюзивном интервью журналу «Сахар» менеджер по продуктам и культурам компании Bayer Александр Дворянkin рассказал о наиболее эффективных схемах защиты посевов сахарной свёклы и об основных проблемах текущего сезона.

С.: Александр, Вы много лет занимаетесь в России проблемами защиты такой непростой культуры, как сахарная свёкла. Чем текущий сезон отличается от предыдущих и какой, на Ваш взгляд, урожайности этой культуры можно ожидать фермерам?

А.Д.: Могу отметить, что состояние посевов очень разное. В этом году в Ставрополе и Краснодаре свёкла попала под засуху. На начальных этапах культура развивалась сложно и трудно. Более того, в Ставрополе в этом году были нехарактерные для юга заморозки. Другая проблема свекловода — постоянные пыльные бури, которые выдували посевы. В некоторых хозяйствах Ставропольского края свёклу пересевали три раза.

Проблема выдува посевов сахарной свёклы возникла и в Черноземье. Но столь серьёзной засухи, как на юге, здесь не было — свёкла развивалась неплохо. Полагаю, что урожайность в этом году сможет превысить 50 т. На Кубани и в Ставрополе урожаи не будут такими высокими, как в предыдущие годы. Наверное, это может быть и плюсом, если учитывать трёхлетний профицит сахара, который наблюдается на рынке.

С.: Какие болезни, вредители, сорняки повреждали растения сахарной свёклы в этом сезоне и какие препараты Вы рекомендовали к применению?

А.Д.: Не могу назвать этот год нетипичным: свекловоды столкнулись с хорошо известными вредителями, сорняками и болезнями и применяли широкий спектр препаратов. Говоря о препаратах, предлагаю начать с гербицидов, которые состоят из нескольких блоков. К первому блоку относятся оригинальные препараты — бетаналы, которые

производит компания Bayer. Вторым многочисленным блоком — дженерики бетаналов, или остальные препараты бетанальной группы, содержащие в своей формуляции действующие вещества десмедифам и фенмедифам. Далее идут препараты-помощники, оригинальные и дженерики, на основе трифлулсульфурон-метила, клопиралида.

Препараты против вредителей можно разделить на три группы: дешёвые пиретроиды, фосорганика и неоникотиноиды. С кем же приходится бороться? Например, протравители семян представляют собой смесь системного препарата неоникотиноида, защищающего от вредителей надземной части (свекловичная блошка, свекловичная крошка), с пиретроидом, отпугивающим почвообитающих вредителей (в частности, проволочника).

Цель применения — защитить сахарную свёклу на стадии прорастания. Подобные протравители могут дать дополнительную защиту на стадии всходов (до стадии семядолей) от свекловичного серого и свекловичного обыкновенного долгоносиков. Но чтобы системный препарат подействовал, долгоносик должен укусить растение, съесть кусочек и получить летальную дозу препарата, от которой он умрёт. Если долгоносиков очень много, то от поля ничего не останется, поэтому даже если семена защищены хорошим протравителем, при превышении порога вредоносности необходимо использовать инсектициды по всходам. Как правило, применяются дешёвые пиретроиды: дельтаметрин, лямбда-цигалотрин, альфа-циперметрин и прочие. Bayer предлагает применять препарат «Децис Эксперт®» (дельтаметрин) при пороге вредоносности долгоносика 1 жук на 2 квадратных метра.

На БайАренах вместе с гербицидной обработкой мы используем «Децис®» или «Протеус®». Наша защита заключается в том, что в первые две гербицидные обработки применяется «Децис®» — на ранних стадиях он действует на серого свекловичного долгоносика и свекловичные блошку, крошку. В третью и четвёртую обработки работаем по более развитой свёкле инсектицидом «Протеус®» (смесь тиаклоприда с дельтаметрином). Его знаменитый контактный «нокдаун»-эффект достигается благодаря дельтаметрину. Тиаклоприд же позволяет работать по скрытно живущим насекомым, например по долгоносику-стеблееду. Проблема в том, что многие препараты не могут до него «добраться»: самка насекомого прокалывает черешок листа у основания растения, откладывает яйцо, личинка развивается внутри, выедая внутренности черешка. Из куколки получается имаго, и взрослый долгоносик выходит с другого края черешка листа. Для эффективной борьбы с личинкой и имаго при сильном прессинге этого вредителя мы рекомендуем применять самую высокую норму «Протеус®» — 1 л/га дважды с интервалом в 10–14 дней.

На юге также встречается совка: против неё, как правило, работают комбинированными препаратами, таким как «Протеус®» (смесь дельтаметрина с неоникотиноидом). В прошлом году был активный лёт и бабочки-огнёвки.

Что касается болезней, то в этом году эпифитотии церкоспороза на юге пока нет. Первые фунгицидные обработки проводились с 1 до 10 июля — эпифитотия началась, но из-за высоких дневных температур и низкой влажности распространение заболевания остановилось и сейчас не развивается. В Черноземье уже

видны первые признаки церкоспороза, на БайАренах в Липецке и Курске мы провели первые профилактические обработки. Скоро в Липецке будут проведены обработки по симптомам.

С.: Какие схемы защиты компания «Байер» разработала для свекловодов основных свеклосеющих регионов России в сезоне 2020/21 года?

А.Д.: Различные схемы защиты сахарной свёклы были продемонстрированы в этом году на БайАренах в Краснодаре, Липецке и Курске. В Краснодаре мы представили два блока схем защиты от сорной растительности с акцентом на борьбе с карантинным сорняком повилика полевая: блок 1 – схемы с использованием почвенных гербицидов, блок 2 – схемы с применением полевых гербицидов, адаптированных для более эффективной работы по повилике полевой. Все схемы блоков сравнивались с общепринятой стандартной схемой. Это классическая стратегия, когда в первую обработку применяются более мягкие трёхкомпонентные продукты, например «Бетанал Эксперт ОФ®», а в последующие обработки – двухкомпонентные препараты бетанальной группы, например «Бетанал 22®». Он хорошо борется с сорняками, однако более жёсткое действие данного продукта, по сравнению с «Бетанал Эксперт ОФ®», приводит к снижению урожайности сахарной свёклы.

Повилика полевая – карантинный сорняк, который паразитирует на других растениях и поэтому создаёт в южных регионах (Краснодар, Ставрополь) довольно серьёзную проблему: сорняк встраивает свою питательную систему в систему хозяина и его невозможно уничтожить селективным гербицидом без уничтожения растения-хозяина. Однако сорняк уязвим в период всходов, до того как проросток повилики прикрепляется к «носителю». Самая популярная схема борьбы с повиликой – это добавление почвенного препарата в баковую смесь к повсходовым гербицидам. Соответственно, данный

гербицид должен попасть в почву и образовать почвенный экран, чтобы при прорастании и контакте с ним сорняк погиб. Это неплохая стратегия, но есть один нюанс: почвенные гербициды не работают, если в почве нет влаги, а в климатических условиях юга прикрепление повилики к растению-хозяину происходит, как правило, именно в засушливый период.

Классическая стандартная бетанальная схема с тремя обработками, которая используется в Краснодарском крае на 80 % посевных площадей свёклы, также имеет недостатки. Большие интервалы между обработками (10–12 дней) не дают гарантии попадания в уязвимую фазу сорного растения. Таким образом, эффективность данной схемы против повилики полевой часто не устраивает свекловодов.

В качестве альтернативы мы предлагаем использовать четырёхкратную систему защиты с малыми интервалами между обработками (7–8 дней), но в период появления массовых всходов повилики их можно сократить до 5 дней. Нормы расхода препаратов при таком подходе также должны быть разумно снижены, а двухкомпонентный «Бетанал 22®» следует заменить на «Бетанал максПро®». При данном подходе свекловод вынужден работать по уязвимым фазам сорняков, поэтому дозы могут быть уменьшены без снижения эффективности гербицидных обработок: норма расхода «Бетанал максПро®» в таких схемах не превышает 1,5 л/га. Если массовые всходы повилики появляются на 5-й день после обработки основных сорняков, то свекловод, работая по общепринятой схеме с тремя обработками, вынужден ждать ещё 5 дней, когда на поле появятся другие сорные растения, чтобы осуществить обработку. Мы же работаем сразу «Бетанал максПро®» по повилике в чувствительную к гербицидным обработкам фазу «волоска», поэтому используем малые нормы расхода «Бетанал максПро®»: 1,25–1,3 л/га в чистом виде, без применения какого-либо препарата-помощника.

Эффективность обработки по повилике достигает 99 %.

Снижение норм расхода препаратов, увеличение количества обработок до четырёх и уменьшение временных интервалов между обработками делают данную схему «мягкой» из-за низкой фитотоксической нагрузки на культуру, и это положительно отражается на урожае сахарной свёклы. Благодаря таким схемам на БайАренах урожай всегда выше на 3–3,5 т/га (вне зависимости от региона), чем при стандартных схемах.

При работе по повилике полевой в посевах сахарной свёклы «Бетанал максПро®» лучше проникает под защитный слой и внутрь листовой пластинки сорного растения за счёт своих улучшенных смачивающих свойств и формуляций – масляной дисперсии. Например, когда стандартный препарат попадает на листик шалфея, он высыхает не впитываясь, так как у капли нет контакта непосредственно с листовой поверхностью. А благодаря масляной дисперсии «Бетанал максПро®» может преодолевать защитный барьер из волосков. Второе отличие препарата «Бетанал максПро®» от остальных гербицидов бетанальной группы предыдущего поколения – входящий в состав четвёртый компонент линацил, который является активатором стандартных действующих веществ, усиливающий их на уровне синергии.

На БайАренах в Курске и Липецке также испытывались четырёхкратные – стандартная и «мягкая» – схемы. В условиях Черноземья «мягкая» схема применялась исключительно для снижения фитотоксической нагрузки на культуру и получения большего урожая.

С.: Существует ли специфика обработки больших посевных площадей?

А.Д.: Да, конечно, схемы обработки отличаются в зависимости от размеров поля. Для крупных хозяйств и холдингов есть весьма интересная схема. Из-за размера посевных площадей сахарной свёклы в таких хозяйствах агроном физически не может проконтролировать уязвимые

фазы роста сорной растительности и вовремя внести препарат. Поэтому мы предлагаем в последующие после первой обработки применять тот же «Бетанал максПро®» в высоких нормах расхода — 1,8–2 л/га. Это позволяет не следить за фазой развития сорняков, а, например, работать через определённое количество дней. В данной схеме важно грамотно сделать первую обработку — попасть в уязвимую фазу роста сорняков, а последующие обработки проводить с интервалом 10–15 дней.

Количество обработок, рекомендуемых в данной схеме, зависит от региона. На юге достаточно будет трёх, так как интервал защиты от одного до полутора месяцев совпадает с интервалом смыкания свёклы от всходов до смыкания в междурядьях. В Черноземье мы рекомендуем делать четыре обработки. В последнюю из них стоит остановиться на средстве «Бетанал 22®», универсальном при борьбе с переросшими сорняками, поскольку данный гербицид будет применён в слабощувствительные фазы сахарной свёклы и не окажет заметного влияния на урожайность культуры.

С.: Какая фаза развития растения сахарной свёклы критична для урожайности в отношении обработки?

А.Д.: На липецкой БайАрене был отмечен интересный факт, который мы фиксируем не первый год: самая чувствительная фаза сахарной свёклы — отнюдь не семядоли, как было принято считать. В результате опытов в 2014–2015 гг. мы выяснили, что на закладку будущего урожая очень сильно влияет первая пара настоящих листьев. Если в эту фазу мы применяем «жёсткие» баковые смеси или препараты, то урожайность в итоге может снизиться на 25–30 % в зависимости от степени их фитотоксичности. Как же выглядит схема? Между первой и второй обработками проходит довольно много времени, 14–15 дней. За этот период свёкла фазу первой пары настоящих листьев просто перерастает. И когда мы применяем, казалось бы, завышенную

норму — 2 литра «Бетанал максПро®» во второй обработке, то попадаем в среднечувствительную фазу двух пар настоящих листьев, при этом общий уровень фитотоксичности становится меньше. Получается, что по самой чувствительной фазе мы не работаем, хотя сорняки в это время растут. Мы просто её пропускаем. Работать с большими интервалами через определённое количество дней — это не только удобство, но и возможность положительно повлиять на урожайность, ведь самая чувствительная фаза роста сахарной свёклы — два настоящих листа — не подпадает под гербицидную обработку. Длительность интервала между обработками компенсируется высокими нормами применения гербицида «Бетанал максПро®», которые не оказывают негативного влияния. Норма расхода «Бетанал максПро®» 2 л/га не является завышенной: если пересчитать количество применённых компонентов на 1 гектар, то данная норма расхода будет соответствовать 1,33 л/га «Бетанал Эксперт ОФ®».

С.: Таким образом, можно сказать, что подход к обработке посевов сахарной свёклы должен быть индивидуальным на каждом конкретном поле в зависимости от региона, размера поля, количества осадков, агрохимического состояния почвы? Существуют ли общие рекомендации для профилактики заболеваний?

А.Д.: Для крупных агрохолдингов мы рекомендуем запланировать две профилактические обработки: триазолом и стробилуриносодержащим препаратом («Фалькон®» и «Сфера Макс®»). Двукратную обработку средством «Сфера Макс®» можно применять профилактически с интервалом 28–30 дней как на юге, так и в Черноземье, поскольку защитный период этой схемы составляет около двух месяцев. Такая работа вслепую, до появления видимых симптомов, себя оправдывает — как правило, у свекловода не возникает проблем со всем комплексом грибных заболеваний на сахарной свёкле.

Если симптомы уже появились, не стоит работать стробилуриносодержащим препаратом, потому что это будет дорого и неэффективно. В первую очередь, стробилурин — средство с длительным периодом защитного действия. У «Сфера Макс®» при профилактической обработке — это 28–30 дней, однако при работе по симптомам период защитного действия уменьшается до 16–18 дней. В такой ситуации необходимо бороться с мицелием гриба, развивающимся внутри листа, системным препаратом — для этого очень хорошо подходят триазолы или азолы. Препарат Bayer «Фалькон®», благодаря тебуконазолу, практически моментально останавливает болезнь. Он имеет лечебный и искореняющий эффект: проникает внутрь листа и полностью убивает мицелий гриба. Однако если работать средством «Фалькон®» по симптомам в дозировке 0,6 л/га, его действия хватит на 7 дней. То есть на 7-й день, чисто теоретически, может появиться вторичное заражение: прошёл дождик, а с соседнего поля прилетели споры церкоспороза. Здесь мы и рекомендуем применить «Сфера Макс®». Полностью убив мицелий в листе с помощью триазольного «Фалькон®», мы очищаем посев от гриба и как будто профилактически применяем стробилурин — нашу «Сфера Макс®». Новые споры, попадая на растение, контактируют с трифлюксистробином, который находится под восковым слоем листа, и умирают на стадии прорастания — внедрения в лист. Здесь и кроется секрет длительности защиты «Сфера Макс®» при профилактике: действующее вещество довольно длительное время находится внутри листа под восковым слоем и убивает болезнь прямо на стадии заражения. Вот что мы в Bayer называем грамотным применением стробилуринов.

С.: Александр, благодарим Вас за то, что, несмотря на крайнюю занятость, нашли время и представили нашим читателям столь развёрнутые и квалифицированные ответы.

Современная система защиты сахарной свёклы от сорняков

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

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

Введение

В мировой практике современное воспроизводство сахарной свёклы представлено двумя направлениями – классической селекцией и генной инженерией. Каждое из этих направлений выработало свою базовую систему борьбы с сорняками. В первом случае используются традиционные системные гербициды избирательного действия допосевого, довсходового или послевсходового применения. Во втором – гербициды сплошного истребительного действия – глифосаты. Однако изданный в России Федеральный закон № 358-ФЗ от 3 июля 2016 г., регулирующий отношения в области ГМО-продукции, сдерживает расширение их применения на сахарной свёкле.

Кроме этих двух направлений имеется третье, представленное технологией Conviso®Smart для защиты посевов от сорных растений, основанной на использовании гибридов сахарной свёклы, устойчивых к гербицидам – ингибиторам ацетолактатсинтазы (ALS) в комплексе с гербицидом «Конвизо 1, МД» (тиенкарбазонметил 30 г/л + форамсульфурон 50 г/л). Испытания, проведённые в Республике Беларусь, показали, что эта технология низкзатратна и позволяет внесением гербицидов в два приёма сохранить посевы свободными от сорняков вплоть до уборки урожая [1].

В настоящее время в России определился ассортимент действующих веществ, применяемых на сахарной свёкле в качестве

гербицидов. Остались наиболее эффективные, экологически безопасные, широко востребованные свекловодами, испытанные и одобренные в системе научного мониторинга пестицидов действующие вещества, на базе которых разработаны оригинальные и аналоговые гербициды. Вместе с тем совершенствуется качество гербицидов, применяемых на сахарной свёкле, ведутся поиски оптимальных препаративных форм, комбинаций действующих веществ в одном объёме, удобных для хранения и применения. Исключается частое применение одних и тех же препаратов, ведущее к появлению резистентных видов сорняков, принимаются меры для устранения неблагоприятных воздействий [2, 6].

На сегодняшний день большинство крупных компаний, производящих химические средства защиты растений, имеет полный пакет препаратов для борьбы с сорняками на многих культурах, в том числе на сахарной свёкле. В основном аналоговые препараты содержат схожее действующее вещество, но могут отличаться технологией производства. Поэтому, чтобы не загружать статью перечнем аналоговых химических препаратов, для примеров применения гербицидов в предлагаемой системе борьбы с сорняками ограничимся в основном препаратами фирмы «Байер Кроксайенс».

Профилактические меры борьбы с сорняками в севообороте

Предупредительные меры направлены на недопущение рас-

пространения сорняков в посевах сельскохозяйственных культур, определение источников размножения и устранение их. С этой целью проводят тщательную очистку посевного материала от примесей семян сорных растений на триерах с различными диаметрами ячеек под разные культуры.

Регламентированные условия заготовки и хранения органических удобрений способствуют снижению распространения засорённости посевов сорняками, но надо иметь в виду, что предупредительные мероприятия лишь ограничивают продвижение сорняков, а не истребляют их. Поэтому для максимального уничтожения сорной растительности необходим комплексный подход к решению этой задачи с использованием агротехнических и химических мероприятий на базе научно обоснованных севооборотов [3].

Агротехнические приёмы борьбы с сорняками

Многие вопросы борьбы с сорняками решают с помощью различных приёмов обработки почвы: лущением стерни вслед за уборкой урожая, отвальной вспашкой зяби, послойной обработкой почвы и другими способами с учётом рельефа пашни. Эти мероприятия снижают засорённость на 50 %, но полностью проблемы не решают.

Сорняки хорошо подавляются в севообороте с пропашными культурами (сахарная свёкла, подсолнечник, картофель, кукуруза и др.) и многолетними травами. На пропашных культурах они

уничтожаются культивацией в междурядьях и гербицидами. Введение в севооборот звеньев «пар – озимая пшеница – сахарная свёкла – ячмень» или «кукуруза на зелёный корм – озимая пшеница – сахарная свёкла – ячмень – горох (соя)» хорошо способствуют очищению его от сорняков.

Хорошие результаты на почвах, сильно осеменённых сорняками, даёт метод провокации прорастания сорняков и удаление их последующей механической обработкой почвы различными орудиями. Радикальное средство в этом случае – чистый пар с лущением и глубокой вспашкой. При безотвальной обработке почвы возможно глубокое рыхление весной с рядом поверхностных обработок летом.

При отсутствии пара в звене севооборота проводят лущение на глубину 5–8 см сразу же после уборки зерновых. После отрастания сорняков повторно дискуют почву на глубину 15–18 см. Последующие всходы уничтожают в период весенней предпосевной обработки почвы (закрытие влаги, предпосевная культивация).

На полях, предназначенных под посев различных культур, проведение нескольких механических обработок весной чаще всего ведёт к иссушению почвы, поэтому в период вегетации зерновых, предшествующих сахарной свёкле, борьбу с сорняками в посевах продолжают химическим методом при условии превышения порога вредоносности сорняка.

Борьба с сорняками в предшествующей культуре

Наилучшими предшественниками сахарной свёклы являются озимые зерновые культуры, из которых озимая пшеница наиболее широко возделывается в нашей стране. Своевременная защита этих культур от сорной растительности не только позволяет сохранить около 12–15 % урожая, но

и существенно снизить засорённость сахарной свёклы и уменьшить затраты на производство свеклосахарной продукции.

Необходимое условие химической прополки в зерносвекловичном звене севооборота – отсутствие последствий применения гербицидов на растения сахарной свёклы. Поэтому прежде всего на предшествующей сахарной свёкле культуре необходимо ограничить внесение сульфонилмочевинных препаратов, так как некоторые из них имеют длительный период последствий на чувствительные к ним культуры в севообороте.

В случае, когда посев озимой пшеницы засорён преимущественно двудольными сорняками и отличается относительно низкой плотностью засорителей, достаточно применить «Агритокс, ВК» в норме расхода 1–1,5 л/га. Опрыскивание проводят весной в фазу кущения культуры, до выхода в трубку, и ранние фазы роста сорняков. Гербицид имеет широкий спектр действия против однолетних двудольных сорных растений. Однолетние злаковые и двудольные сорняки в посевах уничтожаются смесью «Агритокса», 0,8 л/га с «Пумой Супер 100, КЭ», 0,7 л/га.

При высокой плотности заселения однолетними и многолетними двудольными сорняками посева озимой пшеницы целесообразно весеннее применение «Секатора Турбо, МД» в минимальной норме расхода с «Агритоксом». Рекомендуемый состав баковой смеси: «Секатор Турбо», 0,075 л/га + «Агритокс», 0,8 л/га. Смесью повышает эффективность гербицидов против василька синего, полыни обыкновенной, вьюнка полевого. При смешанном засорении посева злаковыми и двудольными сорняками эту смесь можно дополнить «Пумой Супер 100». В случае применения баковой смеси «Секатора Турбо» с препаратами «Пума

Супер 100» или «Пума Супер 7,5, ЭМВ» рекомендуется проводить обработки не позднее фазы середины кущения однолетних злаковых сорняков. Следует отметить, что более высокая эффективность гербицидов достигается при раздельной обработке каждой группы сорняков (злаковых или двудольных) соответствующим препаратом (препаратами) в сроки максимальной их чувствительности к гербицидам.

При сильном засорении посевов вьюнком, бодяком, полынью, фиалкой и другими проблемными растениями можно использовать баковую смесь «Секатора Турбо» с гербицидом «Эстет, КЭ» в нормах расхода 0,075 л/га + 0,7–0,9 л/га. Применение «Секатора Турбо» в минимальной дозировке предотвращает его последствие на растения сахарной свёклы при глубокой яблевой вспашке. При засорённости посевов озимой пшеницы многолетними двудольными сорняками для весенних обработок также используют препараты, в состав которых входит дикамба: «Димесол, ВДГ», 0,13–0,15 кг/га; «Линтур, ВДГ», 0,15–0,18 кг/га; «Фенизан, ВР», 0,14–0,2 л/га и др.

Современная технология химической прополки озимых культур предусматривает осенние обработки гербицидами против озимых и зимующих сорняков [4, 5]. По сравнению с весенней осенняя защита от сорняков озимых зерновых культур имеет ряд преимуществ:

- уничтожаются озимые и зимующие сорняки в наиболее ранние фазы их развития;
- улучшаются условия перезимовки озимых культур ввиду устранения сорняков как основных конкурентов за питание, воду, свет;
- разгружается процесс ярового сева благодаря оптимизации весенних работ.

Для осеннего применения на озимых зерновых культурах пред-

ложено около 16 препаратов, в основном сульфонилмочевинных, что обуславливает их схожий механизм действия, т. е. блокирование фермента ацетолактатсинтазы (ALS). Гербициды делятся на две группы: специализированные препараты, предназначенные для применения в осенний период, и неспециализированные, которые можно применять как весной, так и осенью. К первой группе относятся препараты кросс-спектра, эффективно удерживающие рост злаковых и двудольных сорняков после зимовки весной. Эти препараты обладают выраженным почвенным действием. К ним относятся такие гербициды, как «Алистер Гранд, МД» и «Бакара Форте, КС».

«Алистер Гранд» применяют в норме расхода 0,6–1,0 л/га. Он успешно подавляет весь спектр зимующих сорняков, в том числе злаковые: метлицу, лисохвост, мятлик, овсюг и др. Обеспечивает длительную защиту озимых зерновых (в течение вегетации культуры). При засорении полей видами костра более целесообразно осеннее применение «Вердикта, ВДГ», наиболее эффективного против этого сорняка [4]. «Вердикт» применяется в норме расхода 0,3–0,5 кг/га в смеси с адьювантом «Биопауэр, ВРК», 0,5 л/га, обеспечивающим высокую эффективность препарата – от 95 до 100 % гибели двудольных и злаковых сорняков. Период применения – с начала и до конца кущения пшеницы.

Гербицид «Бакара Форте» предназначен для контроля смешанного засорения. Применяется по вегетирующим и прорастающим сорнякам в осенний период. Сроки обработки – от трёх листьев до конца кущения. Норма расхода «Бакара Форте» колеблется от 0,8 до 0,9 л/га в зависимости от плотности засорения и влажности почвы. Гербицид показывает высокую эффективность против

метлицы, видов ромашки, пикульника, самосева рапса и других сорняков. Отличается низкой фитотоксичностью на культуре и зависимостью от погодных условий. Он не содержит сульфомочевинных действующих веществ, и применение его может способствовать сдерживанию развития резистентности к ним сорняков.

Специализированные препараты осеннего внесения активны при относительно низких положительных температурах, но не менее +5 °С. Использовать гербициды можно за 7–10 дней перед стабильными заморозками (как правило, в октябре).

Осенняя химическая прополка зерновых значительно зависит от погодных условий, недостатка и избытка влаги в почве, сроков сева, плотности засорения и видового состава сорняков. Нецелесообразны обработки при низкой численности сорняков, также как и при отсутствии злаковых сорняков в посевах. Гербициды не сдерживают прорастания весной щетинников и проса куриного. Специализированные для осеннего внесения гербициды не оказывают последствия на растения сахарной свёклы при условии глубокой зяблевой вспашки под культуру.

Обследование посевов показывает, что Центральном-Чернозёмный район отличается наличием большого количества зимующих сорняков и относительно мягкими условиями в зимний период с высокой вероятностью перезимовки культур, вследствие чего осенние обработки гербицидами зимующих зерновых культур могут занять важную нишу в борьбе с сорняками.

Борьба с сорняками по пару и стерне

Основная обработка почвы в комбинации с химической прополкой озимой пшеницы и химической борьбой с сорняками по стерне озимой пшеницы снижают

содержание семян в пахотном слое почвы на 60–65 %.

Широкое применение в борьбе с сорняками по пару и стерне получили химические средства сплошного действия – глифосатсодержащие препараты, а наибольшую известность среди них – «Раундап ВР».

«Раундап» – фосфорорганическое соединение, системный неселективный гербицид. Уничтожает весь спектр одно- и двудольных сорняков в норме расхода 2–4 л/га.

Препарат предназначен:

– для обработки паров во второй половине лета – начале осени, за 15–20 дней до посева озимых зерновых, когда сорняки дадут массовые всходы и хорошо отрастут их многолетние виды;

– в целях десикации посева зерновых и уничтожения сорняков для облегчения уборки и очищения полей, предназначенных для сахарной свёклы. Обработка проводится за 21 день до уборки зерновых культур;

– для применения осенью, в послеуборочный период по отрастающим сорнякам на стерне; весной – за две недели до посева или до всходов сахарной свёклы.

При обработке глифосатами сорняков смешанного типа (однолетних и многолетних) следует ориентироваться на многолетние злаковые и двудольные сорняки, а среди них в первую очередь – на вьюнок полевой и пырей ползучий. Многолетние сорняки имеют мощную корневую систему, поэтому, чтобы её разрушить, необходима более высокая доза гербицидов, которую требуется транспортировать в корни через мощный листовый аппарат (6–8 л/га).

В борьбе с вьюнком полевом эффективна десикация посевов озимой пшеницы. Её проводят при 30%-ной влажности зерна, за две-три недели до уборки. Применяют 3 л/га «Раундапа». Гибель вьюнка достигает 85–95 %.

Уничтожение однолетних и многолетних сорняков в пару или по стерне «Раундапом» или смесью «Раундапа» с «Эстетом» позволяет снизить гербицидную нагрузку на растения сахарной свёклы и сосредоточить основное внимание на борьбе с однолетними сорняками в посевах культуры.

Защита сахарной свёклы от сорняков в период вегетации

Агротехнические меры не обеспечивают полной гибели сорняков. Поэтому в комплексе с ними для максимальной очистки посевов применяют химическую прополку.

Перечень гербицидов, применяемых на сахарной свёкле, содержит как почвенные, так и послевсходовые препараты, действующие против однолетних и многолетних злаковых и двудольных сорняков. Для полного и эффективного контроля широкого спектра сорняков используют разнообразные смеси гербицидов.

Весной, в условиях прохладной погоды, при задержке всходов сахарной свёклы, на фоне активно прорастающих сорняков практикуется довсходовое применение гербицидов сплошного действия, таких как «Раундап», 1,5–2 л/га. В этом случае «Раундап» уничтожает более активно растущие сорняки, обеспечивая хороший старт всходам сахарной свёклы. Наиболее целесообразно применение «Раундапа» против многолетних вегетирующих сорняков. Довсходовое применение глифосатов на сахарной свёкле требует высокой осторожности и расчёта времени, чтобы не повредить всходы культуры.

Почвенные противозлаковые и противодвудольные гербициды при благоприятных условиях погоды эффективны против прорастающих сорняков. В настоящее время более востребованы гербициды «Дуал Голд, КЭ», 1,3–2,0 л/га; «Пирамин Турбо, КС», 3–5 л/га;

«Фронтьер Оптима, КЭ», 0,8–1,2 л/га, а также смесь гербицидов – «Пирамин Турбо», 1,7 л/га + «Фронтьер Оптима», 1,1 л/га.

В засушливых условиях эффективность почвенных гербицидов резко снижается. Ухудшается качество химической прополки почвенными гербицидами в случае недостаточной разделки почвы, высокой адсорбции препаратов на почвах с высоким гумусом. Сорняки, взошедшие позже или же оставшиеся после обработки в предпосевной или довсходовый период, в любом случае уничтожаются опрыскиванием в послевсходовый период. Поэтому в борьбе с сорняками свекловоды в последнее время сокращают применение гербицидов почвенного действия и полностью переключаются на послевсходовые гербициды.

Современная технология возделывания сахарной свёклы включает в себя защитные мероприятия от сорной растительности с учётом низкой затратности, оптимальной эффективности и экологической безопасности. Для комплексной борьбы с различными группами сорняков в посевах сахарной свёклы часто применяют комбинации препаратов из 5–7 действующих веществ гербицидов различного спектра действия. Для унификации внесения смесей гербицидов химической промышленностью разработаны приёмы совмещения нескольких действующих веществ в одном объёме. Это значительно снижает расходы и повышает производительность труда при приготовлении рабочих растворов. Возрастает эффективность химической прополки за счёт оптимизации соотношений действующих веществ в единой препаративной форме. Фиксированная компонента действующих веществ в препарате направлена:

– на усиление действия на отдельные виды сорной растительности в результате синергизма

активных ингредиентов в композиции гербицидов;

– оптимизацию применения гербицидов в соответствии со спектром засорённости посевов и фазой их развития.

Для послевсходового искоренения однолетних широколистных сорняков на сахарной свёкле стандартом сегодня являются гербициды группы бетаналов, содержащие в одном объёме два действующих вещества – фенмедифам-десмедифам или три вещества – фенмедифам-десмедифам-этофумезат, которые применяют с граминицидами против злаковых сорняков.

Против корнеотпрысковых сорняков гербициды группы бетаналов комбинируют с гербицидами, содержащими клопиралид. Обработка гербицидами в оптимальные сроки имеет особое значение, так как многие сорняки лучше поддаются химическому уничтожению только на очень ранней стадии развития (марь белая, виды щирицы, подмаренник цепкий, просвирник и др.). Обработка сорняков в фазе семядолей даёт особенно хорошие результаты, что позволяет снизить дозу гербицидов и тем самым расходы по борьбе с сорняками.

Чтобы достичь максимального эффекта, необходимо соблюдать регламент применения гербицида и, главное, правильно выбрать дозу. Для внесения гербицида достаточно 200–250 л/га воды. Более низкие расходы рабочей жидкости не рекомендуются из-за опасности испарения и снижения биологического действия препарата. Температура воздуха при обработке должна быть не выше 25 °С.

Дробное внесение – это внесение полной дозы гербицида за две или три обработки по мере всходов сорняков, что обеспечивает высокую чистоту посевов достаточно продолжительное время. Данный способ применения гербицидов группы бетаналов в наиболее малых разрешённых нормах расхода

по сорнякам в фазе семядолей заметно снижает фитотоксичность гербицидов на растения культуры. При этом доза внесения препарата определяется только фазой развития сорняков и не зависит от фазы развития сахарной свёклы при соблюдении температурного режима. Обработка сорняков производится на стадиях:

- семядолей – 1 л/га;
- двух настоящих листьев – 1,25 л/га;
- четырёх настоящих листьев – 1,5 л/га.

При засорении полей распространёнными сорняками, такими как подмаренник цепкий (*Galium aparine*), виды горцев (*Poligonum*), марь белая (*Chenopodium album*), фиалка полевая (*Viola arvensis*) и другими, которые прорастают вместе со всходами сахарной свёклы, необходимо первую обработку проводить трёхкомпонентным «Бетаналом Эксперт ОФ», 1–1,3 л/га или четырёхкомпонентным «Бетаналом максПро», 1,25–1,5 л/га, а последующие обработки по традиционной технологии двухкомпонентным «Бетаналом 22», 1,2–1,5 л/га. Для увеличения селективности схемы в целом рекомендуется в последующих обработках заменить «Бетанал 22» на «Бетанал максПро» в дозах 1,5–1,8 л/га в зависимости от фазы сорной растительности.

Применение «Бетанала Эксперт ОФ» позволяет также снизить засорённость злаковыми сорняками в стадии шильца (куриным просом, щетинником, метлицей) на 60–70 %, если погодные условия благоприятствуют их прорастанию на ранних стадиях роста сахарной свёклы.

При наличии отросших однолетних и многолетних злаковых сорняков в баковые смеси с гербицидами группы бетаналов включают граминициды: «Фуроре Ультра, ЭМВ», 0,75 л/га; «Пантера, КЭ», 1–1,5 л/га; «Зеллек-супер, КЭ»,

0,5–1,0 л/га; «Центурион, КЭ», 0,2–0,4 или 0,7–1,0 л/га и др. При засорённости корнеотпрысковыми сорняками добавляют гербицид «Лонтрел-300, ВР», 0,3–0,5 л/га; «Лонтрел Гранд», 0,12 кг/га или их аналоги. При наличии сорняков канатник Теофраста и вьюнок полевой необходимо включать в баковые смеси гербицид «Карибу» в норме расхода 0,02–0,03 кг/га.

При высокой численности отдельных трудноискореняемых сорняков (щирца, марь белая и проч.) совместно с гербицидами группы бетаналов широко используют страховые гербициды для усиления поражающего действия [3]. Они обеспечивают более высокий суммарный эффект в борьбе с сорняками от воздействия компонентов схем. В схемы послеуборочных обработок гербицидами группы бетаналов широко включают препараты на основе трифлусульфуронметила («Карибу») и метамитрона («Голтикс»,

«Митрон», «Пилот»). В последнее время использование гербицидов на основе метамитрона в качестве страховых в борьбе с сорняками заметно возросло (см. схему).

В борьбе с сорной растительностью важное место отводится подготовке опрыскивателя, его техническому состоянию и правильной настройке на норму внесения рабочего раствора. Настройку опрыскивателя проводят с учётом принятой нормы расхода рабочей жидкости, скорости движения агрегата и числа распылителей на штанге.

Заключение

Комплексная защита сахарной свёклы от широкого спектра сорняков включает в себя набор профилактических, агротехнических и химических средств борьбы с сорняками. Эти мероприятия позволяют заметно снизить засорённость посева сахарной свёклы, минимизировать численность наиболее

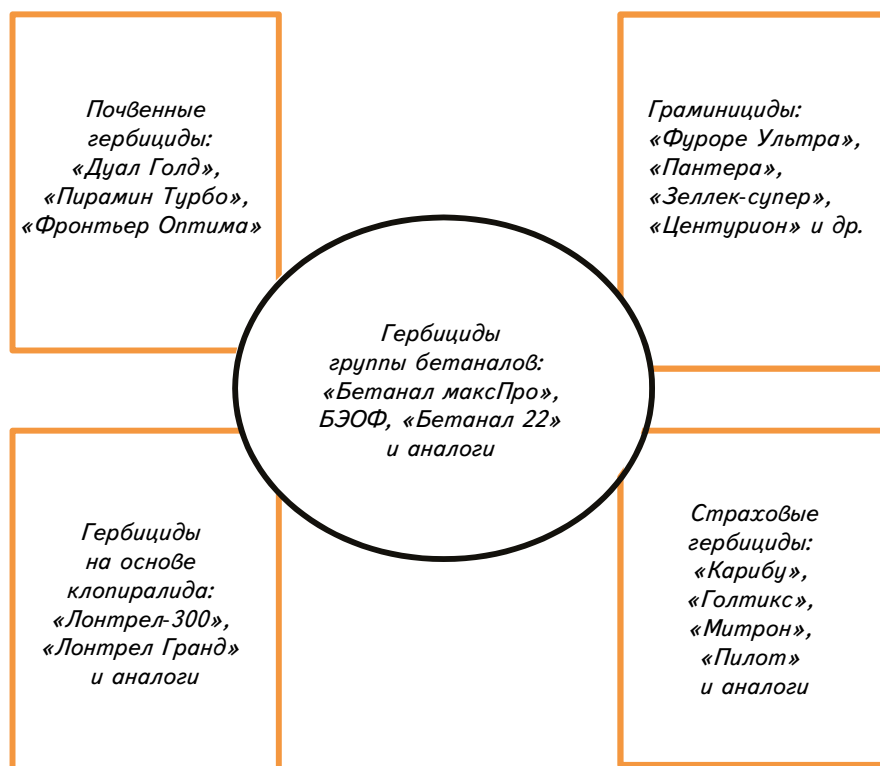


Схема современной защиты сахарной свёклы от сорняков



ЮГАГРО

27-я Международная выставка

сельскохозяйственной техники,
оборудования и материалов
для производства и переработки
растениеводческой
сельхозпродукции

24-27 ноября 2020

Краснодар,
ул. Конгрессная, 1
ВКК «Экспоград Юг»



СЕЛЬСКО-
ХОЗЯЙСТВЕННАЯ
ТЕХНИКА
И ЗАПЧАСТИ



АГРО-
ХИМИЧЕСКАЯ
ПРОДУКЦИЯ
И СЕМЕНА



ОБОРУДОВАНИЕ
ДЛЯ ПОЛИВА
И ТЕПЛИЦ



ХРАНЕНИЕ
И ПЕРЕРАБОТКА
СЕЛЬСКО-
ПРОДУКЦИИ

0+

Бесплатный билет
YUGAGRO.ORG

Генеральный партнер



Стратегический спонсор



Генеральный спонсор



Официальный партнер



Официальный спонсор



Спонсор деловой программы



Спонсор информационных стоек



Спонсоры выставки



лее злостных и трудноискореняемых многолетних и малолетних сорняков. Современная система защиты сахарной свёклы от сорняков обеспечивает высокую чистоту посева с низкой фитотоксичностью гербицидов на растения культуры, что позволяет свекловодам всемерно наращивать продуктивный потенциал используемых сортов и гибридов.

Список литературы

1. *Гаджиева, Г.И.* Технология Conviso®Smart – инновация в системе защиты сахарной свёклы / Г.И. Гаджиева // Сахарная свёкла. – 2020. – № 4. – С. 20–24.
2. *Дворянkin, Е.А.* Оптимизация возделывания сахарной свёклы / Е.А. Дворянkin. – М., 2019. – 252 с.
3. *Дворянkin, Е.А.* Страховое применение гербицидов на сахар-

ной свёкле / Е.А. Дворянkin, А.Е. Дворянkin // Сахарная свёкла. – 2007. – № 3. – С. 20–22.

4. *Маханькова, Т.А.* Новый гербицид «Алистер Гранд» для осенней защиты зерновых культур от злаковых и двудольных сорных растений / Т.А. Маханькова, А.С. Голубев // Защита и карантин

растений. – 2013. – № 9. – С. 49–51.

5. Осенняя защита озимых зерновых от сорных растений. <https://www.cropscience.bayer.ru/autumn> (дата обращения 17.07.2020)

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

Аннотация. Представлена современная система борьбы с сорняками в посевах сахарной свёклы. Описаны агротехнические и химические методы борьбы с сорняками в предшествующей культуре и на стерне. Приведены схемы осеннего и весеннего применения гербицидов на озимых колосовых культурах, а также основные схемы применения гербицидов для защиты сахарной свёклы в период вегетации от однолетних, многолетних широколистных и злаковых сорняков. **Ключевые слова:** сахарная свёкла, сорняки, предшественники, стерня, агротехнические методы, гербициды.

Summary. A modern system of weed control in the cultivation of sugar beets is presented. Described agronomic and chemical methods of controlling weeds in the previous culture and on stubble. Results of autumn and spring applying herbicides on crops of winter grains, as well as basic circuits of application of herbicides to protect the sugar beets during the growing season from annual, perennial broadleaf and grassy weeds.

Keywords: sugar beets, weeds, predecessors, stubble, agricultural methods, herbicides.

Бизнес-анализ особенностей налогообложения прибыли перерабатывающих организаций АПК.

Часть 3. Оценка оптимизационных возможностей

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

Л.В. БРЯНЦЕВА, д-р экон. наук, проф. кафедры финансов и кредита (e-mail: blv2466@mail.ru)
ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I»

Н.В. КОНДРАШОВА, канд. экон. наук, доцент кафедры экономического анализа и аудита (e-mail: fnv@pochta.ru)
ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет»

М.М. ПУХОВА, канд. экон. наук, доцент кафедры теории экономики и учётной политики (e-mail: pumochka19@mail.ru)
ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет инженерных технологий»

И.В. ШАМРИНА, канд. экон. наук, доцент кафедры бухгалтерского учёта, аудита, статистики (e-mail: ivshamrina@yandex.ru)
ФГБОУ ВО «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации», Липецкий филиал

Введение

Одним из ключевых элементов системы налогового менеджмента является налоговое планирование, главная цель которого заключается в построении продуктивных процессов (ведения учёта и составления отчётности), позволяющих оптимизировать налоговые платежи и минимизировать налоговые потери, учитывая постоянные изменения направлений влияния факторов среды организаций-налогоплательщиков. В этих условиях налоговое планирование должно быть ориентировано на методологию, реализующую преимущества процессного подхода к осуществлению оптимизационных процедур, т. е. на принятие взаимосвязанных и взаимозависимых управленческих решений по совершенствованию учёта и составлению отчётности, связанных с налогообложением.

Особенно актуален такой подход для организаций, осуществляющих переработку сырья сельскохозяйственного происхождения, поскольку, во-первых, в большинстве случаев они не уделяют должного внимания составлению налоговых планов, предусматривающих реализацию оптимизационных

решений; во-вторых, происходят некоторые упущения в раскрытии положений учётной политики, которая имеет определяющее значение для ведения бухгалтерского и налогового учёта и составления отчётности.

Налог на прибыль является одним из основных, уплачиваемых организациями-налогоплательщиками. Именно он, с одной стороны, является самым обременительным, поскольку окончательная его величина зависит от конечного финансового результата хозяйственной деятельности организации; с другой стороны, данное направление учётного процесса обладает наибольшим потенциалом для выработки оптимизационных решений.

Анализ положений учётной политики организаций сахарного производства Воронежской области позволил выявить некоторые неиспользованные возможности развития учётного процесса в направлении снижения налогового бремени по налогу на прибыль, в том числе в контексте оптимизационных процедур, связанных с налоговыми обязательствами.

В настоящее время перерабатывающие организации АПК России, в том числе предприятия сахарного

производства, развиваются нестабильно из-за более сильного влияния факторов внешней бизнес-среды. Система налогообложения названных организаций в особой степени подвергается такому негативному воздействию, которое иллюстрируется нами, в частности, информацией, приведённой по организациям сахарного производства Воронежской области за 2013–2019 гг. относительно массы исполненных налоговых обязательств (табл. 1), их структуры (см. рис.), налоговой нагрузки на экономическую деятельность (табл. 2).

Таким образом, можно сделать вывод о значительной доле налога на прибыль в общей структуре налогового бремени перерабатывающих организаций сахарного производства, что объясняет особое отношение менеджмента организаций к процессам его оптимизации. Кроме того, особое внимание к исчислению и уплате данного налога организациями сахарного производства Воронежской области со стороны налоговых органов обусловлено его значимостью для формирования регионального бюджета. На долю сахарного производства приходится более 2 %

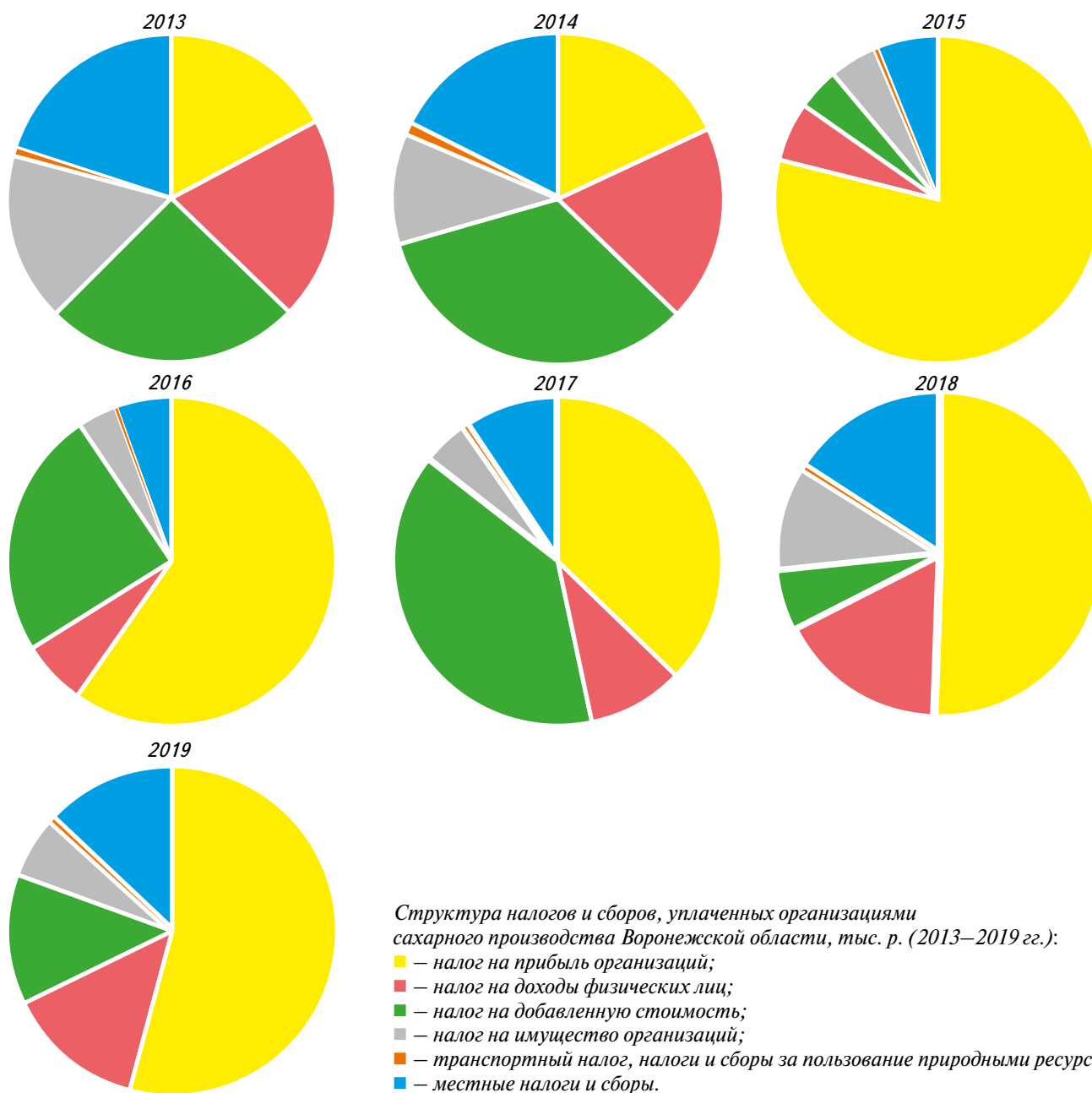


Таблица 1. Налоги и сборы, уплаченные организациями сахарного производства Воронежской области (2013–2019 гг.)*

Показатель	Год						
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Сумма уплаченных налогов и сборов, тыс. р., в том числе	486 321	575 913	1 780 045	2 101 007	1 643 242	947 684	1 112 345
налог на прибыль организаций	84 152	105 151	1 403 003	1 258 289	614 434	480 702	603 190
налог на доходы физических лиц	98 165	109 918	109 442	135 307	156 699	160 592	153 303
налог на добавленную стоимость	122 218	191 430	71 386	511 363	636 485	54 231	141 574
налоги и сборы за пользование природными ресурсами	85	119	130	135	169	146	227
налог на имущество организаций	81 660	63 709	84 331	82 045	78 863	101 476	66 258
транспортный налог	3 428	3 233	3 121	2 851	3 021	3 017	3 238
местные налоги и сборы	96 613	102 353	108 632	111 017	153 571	147 520	144 555

* По данным сайта ФНС (форма 1-НОМ «Отчёт о поступлении налогов и сборов в консолидированный бюджет Российской Федерации по основным видам экономической деятельности». https://www.nalog.ru/rn36/related_activities/statistics_and_analytics/forms/).

всех платежей по налогу на прибыль. Необходимо отметить, что в условиях кризиса данный показатель существенно возрастает: в 2015 г. его уровень составил 8,28 %.

Чтобы оптимизировать процессы налогообложения в перерабатывающих организациях, необходимо принимать во внимание мнения специалистов, предлагающих конкретные разработки в этих направлениях, а также детально учитывать положения учётной политики конкретных организаций для повышения уровня объективности. Как правило, вопросы оптимизации налогообложения рассматриваются с позиции теории обоснования [1, 4, 12, 15], совершенствования учётной политики для целей налогообложения [2, 5, 9, 11, 13, 14], применения налоговых льгот [4, 6, 10, 15], использования возможностей сокращения налогооблагаемой базы по конкретным налогам [3, 7, 8, 15].

Путём предварительной оценки действующих положений учётной политики для целей бухгалтерского учёта и налогообложения обследуемых перерабатывающих организаций и использования процессного и казуального подходов нами разработаны направления оптимизационных меропри-

ятий, необходимых для внесения в качестве дополнений в учётную политику с целью её адаптации к условиям хозяйствования и изменениям налогового законодательства, а также ряд предложений по совершенствованию процедур составления бухгалтерской отчётности и осуществления внутреннего налогового контроля. Наиболее востребованными, на наш взгляд, в настоящее время являются следующие мероприятия (см. «Сахар», 2020, № 7).

1. Бухгалтерский учёт

1.1. Дополнить рабочий план счетов организации субсчетами к счёту 68.

1.2. Применять ПБУ 18/02 «Учёт расчётов по налогу на прибыль организаций».

2. Налоговый учёт

2.1. Применять амортизационную премию в целях налогообложения.

2.2. Предусмотреть использование инвестиционного налогового вычета.

2.3. Переносить убытки отчётного периода на следующие периоды.

2.4. Предусмотреть в учётной политике организации для целей налогообложения порядок формирования резервов: по сомнительным долгам, на выплату ежегодного вознаграждения по итогам работы

за год, предстоящих расходов на ремонт основных средств.

3. Составление отчётности

3.1. Отражать необходимую бухгалтерскую информацию в соответствии с ПБУ 18/02 в «Бухгалтерском балансе» и «Отчёте о финансовых результатах».

3.2. Предусмотреть дополнительный раздел в пояснениях к бухгалтерскому балансу и отчёту о финансовых результатах, раскрывающий (детализирующий) информацию о налоге на прибыль в соответствии с ПБУ 18/02.

4. Внутренний налоговый контроль

4.1. Применять программу «Гарант-Аудит».

Основная часть

Рассмотрим разработанные нами рекомендации по совершенствованию системы учёта расчётов, отчётности и внутреннего контроля налога на прибыль более подробно.

1. Совершенствование бухгалтерского учёта

В соответствии со статьёй 4 ПБУ 1/2008 одновременно с принятием учётной политики организация должна утвердить в том числе рабочий план счетов бухгалтерского учёта, содержащий синтетические и аналитические счета, необходимые для ведения бухгалтерского

Таблица 2. Показатели системы налогообложения организаций сахарного производства Воронежской области (2013–2018 гг.)

Показатель	Год						
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Стоимость продаж, тыс. р.	12 487 210	14 045 657	21 894 205	25 876 292	24 817 438	22 015 582	27 323 611
Налоговое бремя, тыс. р.	486 321	575 913	1 780 045	2 101 007	1 643 242	947 684	1 112 345
в том числе налог на прибыль организаций	84 152	105 151	1 403 003	1 258 289	614 434	480 702	6 031 90
Доля налога на прибыль в налоговом бремени, %	21,68	22,56	83,98	64,01	41,33	61,07	54,23
Средняя налоговая нагрузка по виду экономической деятельности, %	19,1*	19,4*	18,2*	19,7*	28,2*	21,7*	20,9*
Фактическая налоговая нагрузка организаций сахарного производства, %	3,11	3,32	7,63	7,60	5,99	3,58	4,07
Отклонение фактической налоговой нагрузки от средних значений, %	-15,99	-16,08	-10,57	-12,10	-22,21	-18,12	-16,83

* — производство пищевых продуктов, напитков, табачных изделий

учёта. Однако, как нами было установлено, большинство обследуемых организаций не предусматривает в рабочем плане счетов субсчёта к счёту 68 «Расчёты по налогам и сборам». В то же время проведённый нами анализ регистров бухгалтерского учёта по счёту 68, в частности карточек счёта, анализа счёта и других, свидетельствуют об использовании типовых субсчетов, предусмотренных программой «1С: Бухгалтерия». Таким образом, считаем необходимым в Приложении «Рабочий план счетов» к учётной политике для целей бухгалтерского учёта к счёту 68 указывать следующие субсчета: 68/01 – расчёты по НДС; 68/02 – расчёты по НДС; 68/03 – расчёты по акцизам; 68/04 – расчёты по налогу на прибыль организаций; 68/05 – плата за негативное воздействие на окружающую среду; 68/06 – расчёты по земельному налогу; 68/07 – расчёты по транспортному налогу; 68/08 – расчёты по налогу на имущество организаций; 68/09 – расчёты по налогу на рекламу; 68/10 – расчёты по прочим налогам и сборам.

Изучение положений учётной политики перерабатывающих организаций, находящихся на общем режиме налогообложения, свидетельствует о применении норм ПБУ 18/02 при учёте налога на прибыль. Иначе говоря, если организация с 01.08.2016 не состоит в реестре субъектов малого и среднего предпринимательства, она не может применять упрощённые способы ведения бухгалтерского учёта и, следовательно, должна применять нормы ПБУ 18/02. Однако содержание «Бухгалтерского баланса», «Отчёта о финансовых результатах» и регистров бухгалтерского учёта по счёту 68 в некоторых организациях свидетельствует об отсутствии каких-либо фактов хозяйственной жизни, отражённых на счетах 09 и 77. Таким образом, по нашему мнению, име-

ется определённое несоответствие используемых организациями способов учёта (в части расчётов по налогу на прибыль) и правил, закреплённых в приказе об учётной политике. В данном случае мы считаем, что организациям следует руководствоваться положениями ПБУ 18/02 и обязательно отражать на счетах возникающие разницы между данными бухгалтерского и налогового учёта.

2. Совершенствование налогового учёта

Мы рекомендуем предусмотреть в учётной политике для целей налогообложения в организациях использование амортизационной премии. Реализация данного права позволит организации учитывать при определении налогооблагаемой базы по налогу на прибыль расходы на капитальные вложения в размере:

- не более 30 % первоначальной стоимости основных средств третьей – седьмой амортизационных групп;

- не более 10 % первоначальной стоимости основных средств первой – второй и восьмой – десятой амортизационных групп.

Существует альтернатива амортизационной премии – налоговый инвестиционный вычет. В соответствии с нормами НК РФ организации-налогоплательщики могут уменьшить налог на прибыль на сумму инвестиционного вычета: за счёт региональной части налога – до 90 % расходов на покупку и модернизацию основных средств, за счёт федеральной – до 10 %. Организация сможет уменьшить именно сумму налога на прибыль (по ставке 20 %) или авансового платежа по нему, а не налоговую базу (п. 1 ст. 284 НК РФ). Однако при этом организация не сможет начислять амортизацию по основным средствам и использовать амортизационную премию.

Инвестиционный вычет действует только в тех субъектах

Российской Федерации, на территории которых региональные власти приняли закон о его введении (подп. 1 п. 6 ст. 286.1 НК РФ). В Воронежской области такой закон принят 22.05.2019 и вступил в силу с 01.01.2020 (№ 70-ОЗ). Однако необходимо отметить, что нормы закона Воронежской области № 70-ОЗ существенно снижают привлекательность данного инструмента и ограничивают возможности его применения для целей оптимизации по сравнению с нормами НК РФ по следующим причинам:

- добавлено, что инвестиционный проект должен соответствовать статусу особо значимого для региона проекта;

- размер инвестиционного вычета за счёт региональной части налога снижен с 90 до 50% суммы расходов на покупку и модернизацию основных средств;

- размер налоговой ставки налога на прибыль организаций, подлежащего зачислению в областной бюджет, для определения предельной величины инвестиционного налогового вычета увеличен в два раза (с 5 до 10 %);

- ограничен период, в котором может быть учтена сумма расходов, превышающая предельную величину инвестиционного вычета (не более трёх последующих последовательных налоговых периодов).

Тем не менее с целью осуществления результативной оптимизации мы рекомендуем менеджменту организаций оценивать перспективность применения данного инструмента с учётом рассмотренных требований и ограничений.

Выполним соответствующие расчёты на условных данных с учётом специфики налогообложения прибыли в перерабатывающих организациях Воронежской области.

Ситуация 1. В январе 2020 г. организация приобрела и вве-

ла в эксплуатацию оборудование первоначальной стоимостью 200 000 р., по которому возможно применение инвестиционного налогового вычета.

За счёт региональной части налога организация вправе применить инвестиционный вычет в размере 100 000 р. ($200\,000\text{ р.} \times 50\%$), за счёт федеральной части налога на прибыль организаций – 20 000 р. ($200\,000\text{ р.} \times 10\%$).

Предположим, что налогооблагаемая прибыль за I квартал составила 2 000 000 р. Сумма налога на прибыль, подлежащая к уплате:

- в региональный бюджет с учётом инвестиционного вычета составит 240 000 р. ($340\,000 - 100\,000$);

- в федеральный бюджет с учётом инвестиционного вычета составит 40 000 р. ($60\,000 - 20\,000$).

Также нормы НК РФ предусматривают необходимость контроля организациями-налогоплательщиками предельной величины инвестиционного вычета по итогам каждого отчётного или налогового периода. Если расходы на покупку и модернизацию основных средств за I квартал превысили предельную величину, то инвестиционный вычет равен этой величине.

Сумму превышения можно вычесть из региональной части налога на прибыль за первое полугодие и т. д. Чтобы рассчитать предельную величину вычета, пользуются формулой

Предельная величина вычета = Налог на прибыль в региональный бюджет по действующей ставке – Налог на прибыль в региональный бюджет по ставке 5 %.

Для расчёта предельной величины используется сумма налога на прибыль без учёта инвестиционного вычета. Вместо расчётной ставки 5 % региональные власти вправе установить другую ставку

налога (абзац третий п. 2 ст. 286.1 НК РФ); для Воронежской области – 10 %.

Ситуация 2. Скорректируем условие предыдущей ситуации в части полученной прибыли. Предположим, что прибыль организации за I квартал 2020 г. составила 1 000 000 р. Налог на прибыль в региональный бюджет по действующей ставке – 170 000 р. ($1\,000\,000\text{ р.} \times 17\%$), а по расчётной ставке 10 % – 100 000 р. ($1\,000\,000\text{ р.} \times 10\%$). Значит, предельная величина вычета равна 70 000 р. ($170\,000 - 100\,000$).

Как отмечалось выше (ситуация 1), организация претендует на инвестиционный вычет в размере 100 000 р. Поскольку данная сумма превышает предельную величину инвестиционного вычета, то по итогам I квартала организация имеет право вычесть из региональной части налога 70 000 р. Таким образом, она обязана доплатить в региональный бюджет 70 000 р. ($170\,000 - 100\,000$). Остаток вычета 30 000 р. ($100\,000 - 70\,000$) организация сможет учесть в следующих кварталах. Из федеральной части налога на прибыль за I квартал

организация может принять к вычету 20 000 р. и, соответственно, обязана перечислить в федеральный бюджет 10 000 р. ($1\,000\,000\text{ р.} \times 3\% - 20\,000\text{ р.}$).

Необходимо отметить, что инвестиционный налоговый вычет применяется только относительно объектов третьей – седьмой амортизационных групп (п. 4 ст. 286.1 НК РФ), т. е. основных средств со сроком полезного использования от 3 до 20 лет (включительно). Если организация примет решение заявить инвестиционный налоговый вычет, его нужно будет применять ко всем основным средствам из третьей – седьмой амортизационных групп (п. 8 ст. 286.1 НК РФ). Использовать инвестиционный налоговый вычет выборочно в отношении отдельных объектов основных средств запрещено.

Приведём условный расчёт-оценку обоснованности использования инвестиционного вычета. Допустим, срок полезного использования нового оборудования – 10 лет, метод начисления амортизации линейный (табл. 3).

Вариант 1 – применить амортизационную премию. Организация

Таблица 3. Условный расчёт-обоснование целесообразности применения инвестиционного налогового вычета

Показатели за 2020 г.	Вариант 1 (амортизационная премия), р.	Вариант 2 (инвестиционный вычет), р.
Доходы за минусом расходов (без учёта амортизации)	3 000 000	3 000 000
Амортизационная премия	60 000	–
Амортизация	12 837	–
Прибыль	2 927 163	3 000 000
Налог на прибыль до применения инвестиционного вычета: в региональный бюджет; в федеральный бюджет	497 618 87 815	510 000 90 000
Инвестиционный вычет (в счёт региональной части налога на прибыль)	–	100 000
Сумма, на которую уменьшена федеральная часть налога на прибыль	–	20 000
Налог на прибыль после применения инвестиционного вычета: в региональный бюджет; в федеральный бюджет	497 618 87 815	410 000 70 000

применяет амортизационную премию в размере 30 % от первоначальной стоимости оборудования. Сумма амортизационной премии составляет 60 000 р. (200 000 р. \times 30 %). Начиная с февраля 2020 г. организация ежемесячно включает в расходы амортизацию в сумме 1 167 р. ((200 000 – 60 000) / 120 мес.). До конца года в состав расходов будет включена сумма амортизации 72 837 р. (60 000 р. + 1 167 р. \times 11 мес.).

Допустим, доходы за минусом расходов, но без учёта амортизации по новому оборудованию составят за 2020 г. 3 000 000 р., налогооблагаемая прибыль – 2 927 163 р. (3 000 000 – 72 837), налог на прибыль в региональный бюджет – 497 618 р. (2 927 163 р. \times 17 %), в федеральный – 87 815 р. (2 927 163 р. \times 3 %).

Вариант 2 – применить инвестиционный вычет. Организация в течение 2020 г. не начисляет по оборудованию ни амортизацию, ни амортизационную премию. Налог на прибыль в региональный бюджет за 2020 г. составит 510 000 р. (3 000 000 р. \times 17 %), в федеральный – 90 000 р. (3 000 000 р. \times 3 %); предельная величина вычета за год – 210 000 р. ((3 000 000 р. \times 17 %) – (3 000 000 р. \times 10 %)). Организация вправе заявить весь вычет в сумме 100 000 р. (200 000 р. \times 50 %).

Региональную часть налога можно уменьшить на 100 000 р., федеральную – на 20 000 р. В итоге организация должна доплатить в региональный бюджет 410 000 р. (510 000 – 100 000), в федеральный – 70 000 р. (90 000 – 20 000).

Таким образом, вариант с инвестиционным вычетом будет более выгодным. Благодаря вычету организация сможет сэкономить за год на налоге на прибыль 105 433 р. ((497 618 + 87 815) – (410 000 + 70 000)).

В экономической деятельности перерабатывающих организаций

имеют место случаи, когда по итогам отчётного финансового года признаётся убыток, который должен отражаться в «Отчёте о финансовых результатах» по строке «Прибыль до налогообложения». Поэтому мы рекомендуем организациям использовать право на перенос убытков отчётного периода на следующие периоды с целью уменьшения налогооблагаемой базы (ст. 283 НК РФ). Кроме того, необходимо учитывать, что в отчётные (налоговые) периоды с 01.01.2017 по 31.12.2021 налоговая база по налогу за соответствующий период может быть уменьшена на убытки предыдущих периодов не более чем на 50 %. В дальнейшем организация сможет учесть понесённые убытки в полном объёме. Кроме того, организация обязана хранить документы, подтверждающие размер полученного убытка в течение всего срока, на протяжении которого будет осуществляться уменьшение налогооблагаемой базы по налогу на прибыль.

Изучение приказов об учётной политике для целей налогообложения, применяемых в перерабатывающих организациях, показало, что в них, как правило, имеется раздел, касающийся резерва на оплату отпусков. Поэтому в налоговом учёте рекомендуется также создать и использовать следующие резервы:

- по сомнительным долгам;
- предстоящих расходов на выплату ежегодного вознаграждения по итогам работы за год;
- предстоящих расходов на ремонт основных средств.

Законодательством по бухгалтерскому учёту предусмотрена обязанность организаций формировать резервы по сомнительным долгам, однако в нём отсутствуют какие-либо требования к порядку его образования. В то же время в НК РФ (ст. 266) закреплено право организаций-налогоплательщи-

ков на формирование указанного резерва и определены сроки, порядок создания и направления его использования. Пунктом 1 ст. 266 НК РФ установлено, что сомнительным долгом признаётся любая дебиторская задолженность, возникшая в результате реализации товаров, выполнением работ, оказанием услуг, если она:

- не погашена в установленные договором сроки;
- не обеспечена залогом, банковской гарантией или поручительством.

Как известно, признание долгов безнадежными в соответствии с законодательством возможно лишь в следующих четырёх случаях:

- по долгам истёк срок исковой давности (ст. 196 ГК РФ);
- по долгам прекращены обязательства вследствие невозможности их исполнения (ст. 416 ГК РФ);
- по долгам прекращены обязательства на основании соответствующего акта государственного органа (ст. 417 ГК РФ);
- по долгам прекращены обязательства в связи с ликвидацией организации (ст. 419 ГК РФ).

Кроме того, непогашенную дебиторскую задолженность можно отнести к безнадежной только при наступлении одного из выше указанных случаев (Письмо Минфина России от 28.03.2008 № 03-03-06/4/18).

Поэтому в учётную политику для целей бухгалтерского учёта мы рекомендуем внести следующее положение:

«Сумма резерва по сомнительным долгам определяется с учётом срока возникновения задолженности:

- со сроком свыше 90 календарных дней – резерв формируется в размере 100 % сомнительной задолженности;
- со сроком возникновения от 45 до 90 календарных дней (включительно) – резерв формируется

в размере 50 % сомнительной задолженности;

– со сроком возникновения до 45 дней – резерв не формируется.

Сумма создаваемого резерва по сомнительным долгам не может превышать 10 % от выручки за предыдущий или текущий отчётный период (использовать при расчёте большую величину)».

Подобный порядок, по нашему мнению, позволит избежать возникновения временных разниц при исчислении налогооблагаемой базы по налогу на прибыль и суммы начисленного налога, подлежащего уплате в бюджет.

Считаем необходимым в учётной политике организации для целей налогообложения также предусмотреть формирование «Резерва предстоящих расходов на выплату ежегодного вознаграждения по итогам работы за год» и обязательно указать, что данный вид резерва создаётся и используется в соответствии с требованиями и порядком, применяемыми в отношении резерва предстоящих расходов на оплату отпусков. Подобное изложение соответствует п. 6 ст. 324.1 НК РФ.

Резерв на ремонт основных средств формируется в налоговом учёте в соответствии со ст. 324 НК РФ. В соответствии с абзацем первым п. 2 ст. 324 НК РФ организация рассчитывает отчисления в резерв исходя из совокупной стоимости основных средств и нормативов отчислений, которые необходимо самостоятельно утвердить в учётной политике для целей налогообложения. При этом совокупная стоимость основных средств определяется как сумма первоначальной стоимости всех амортизируемых объектов основных средств, введённых в эксплуатацию на начало налогового периода, в котором создаётся резерв (абзац второй п. 2 ст. 324 НК РФ).

С учётом положений абзацев третьего и четвёртого п. 2 ст. 324 НК РФ для того, чтобы определить размер отчислений в резерв, необходимо:

– определить предельную сумму отчислений в резерв;

– определить сумму отчислений в резерв следующим образом:

– если отчётными периодами по налогу на прибыль является квартал, полугодие и девять месяцев календарного года (абз. 1 п. 2 ст. 285 НК РФ), то сумма отчислений в резерв = предельная сумма отчислений / 4;

– если отчётными периодами по налогу на прибыль является месяц, два, три и т. д. до окончания календарного года (абзац второй п. 2 ст. 285 НК РФ), то сумма отчислений в резерв = предельная сумма отчислений / 12.

Таким образом, применение в налоговом учёте перечисленных резервов позволит соблюдать принципы равномерного признания расходов.

Наконец, мы рекомендуем осуществлять признание отдельных видов расходов для целей налогообложения в следующих направлениях:

– не выделять расходы на доставку сырья из общих транспортных расходов (п. 2 ст. 254 НК РФ);

– признавать расходом стоимость форменной одежды;

– разбивать долгосрочную реконструкцию на несколько этапов. Согласно п. 3 ст. 256 НК РФ при реконструкции свыше 12 месяцев организация должна исключить объект из амортизируемого имущества. Чтобы продолжать начисление амортизации, продолжительность этапов должна быть менее 12 месяцев. Кроме того, возможно разбить реконструкцию на частичную ликвидацию и улучшение объекта (п. 2 ст. 257, ст. 265 НК РФ);

– не включать в первоначальную стоимость основных средств не-

которые расходы, связанные с их приобретением: суммы процентов по заёмным средствам, суммы таможенных пошлин, комиссионного вознаграждения, консультационных услуг (подп. 2 п. 1 ст. 265; подп. 1, 3, 15 п. 1 ст. 264 НК РФ). Данные затраты могут быть включены в состав прочих внереализационных расходов;

– доказывать ремонтный характер работ вместо модернизации и реконструкции. Это позволит списывать одновременно затраты и не приводит к увеличению стоимости. Доказательством могут быть дефектная ведомость (письмо Минфина от 30.10.2007 № 03-03-06/1/745), заключение экспертизы (постановление ФАС Северо-Западного округа от 29 мая 2006 г. № А13-4630/2005-05);

– признавать расходом выкупную стоимость лизингового имущества, если объект учитывается на балансе у лизингодателя. В ст. 264 НК РФ не содержится условий, в соответствии с которыми нельзя выкупные платежи относить на затраты (постановление ФАС Уральского округа от 14.05.2008 № Ф09-2240/08-С3);

– вместо дополнительных премий (к юбилеям, праздникам), оплаты лечения, обучения выплачивать премии за производственные результаты (п. 2 ст. 255 НК РФ). Однако для правомерности отнесения премий на себестоимость необходимо представить планы и отчёты, свидетельствующие о повышении производительности труда. Кроме того, порядок установления премий должен регулироваться в локальном акте организации;

– списывать безнадёжную задолженность до истечения срока давности. Однако возможны судебные споры с дебиторами и кредиторами, что негативно скажется на самой организации, к тому же придется восстанавливать задолженность в учёте;

– повышенные проценты при просрочке возврата займа оформлять как неустойку (подп. 13 п. 1 ст. 265 НК РФ).

3. Составление отчётности

В соответствии с последними изменениями, внесёнными в ПБУ 18/02, налог на прибыль характеризуют следующие показатели: расход (доход) по налогу на прибыль (РДН) и налог на прибыль по операциям (НПО), не включаемым в бухгалтерскую прибыль (в прежней редакции – ПНО, ПНА, изменения ОНО, ОНА, текущий налог на прибыль). В «Отчёте о финансовых результатах» сумма РДН должна отражаться с подразделением на отложенный налог на прибыль и текущий налог на прибыль. Последний, в свою очередь, вычитается из прибыли до налогообложения при определении чистой прибыли. В то же время сумма НПО используется для корректировки чистой прибыли при формировании совокупного финансового результата.

Изучение бухгалтерской финансовой отчётности некоторых перерабатывающих организаций за 2014–2018 гг. (в частности, «Бухгалтерского баланса», «Отчёта о финансовых результатах», «Пояснений к бухгалтерскому балансу и отчёту о финансовых результатах») выявили отсутствие в некоторых случаях отчётной информации, соответствующей прежним требованиям ПБУ 18/02.

В частности, в «Бухгалтерском балансе» отсутствовали данные:

– в разделе «Внеоборотные активы» по статье «Отложенные налоговые активы» (ст. 1180);

– в разделе «Долгосрочные обязательства» по статье «Отложенные налоговые обязательства» (ст. 1420).

В «Отчёте о финансовых результатах» отсутствовали данные:

– по строке 2421 «Постоянные налоговые обязательства (активы)»;

– по строке 2430 «Изменение отложенных налоговых обязательств»;

– по строке 2450 «Изменение отложенных налоговых активов».

В «Пояснениях к бухгалтерскому балансу и отчёту о финансовых результатах» отсутствовали строки, в которых могла бы раскрываться информация, соответствующая требованиям ПБУ 18/02, действовавшего в 2014–2019 гг., в частности:

– условный расход (условный доход) по налогу на прибыль (УРД);

– возникшие в отчётном периоде постоянные и временные разницы, повлёкшие корректировку УРД для определения суммы текущего налога на прибыль;

– возникшие в прошлых отчётных периодах постоянные и временные разницы, повлёкшие корректировку УРД в отчётном периоде;

– суммы ОНА, ОНО, ПНО, ПНА;

– причины изменений применяемых налоговых ставок по сравнению с предыдущим отчётным периодом;

– суммы ОНА и ОНО, списанные при выбытии активов или списании обязательств.

С целью выполнения требований ПБУ 18/02, вступивших в силу с 01.01.2020, в части формирования финансовых результатов и налога на прибыль рекомендуем в «Пояснениях к бухгалтерскому балансу и отчёту о финансовых результатах» сформировать дополнительный раздел, в котором отражать:

1) отложенный налог на прибыль, обусловленный:

– возникновением (погашением) временных разниц в отчётном периоде;

– изменениями правил налогообложения, изменениями применяемых налоговых ставок;

– признанием (списанием) отложенных налоговых активов в связи с изменением вероятности того, что организация получит налогооблагаемую прибыль в последующих отчётных периодах;

2) величины, объясняющие взаимосвязь между расходом (доходом) по налогу на прибыль и показателем прибыли (убытка) до налогообложения, в том числе:

– применяемые налоговые ставки;

– условный расход (условный доход) по налогу на прибыль;

– постоянный налоговый расход (доход);

– иную информацию, необходимую пользователям для понимания характера показателей, связанных с налогом на прибыль организаций.

4. Совершенствование организации внутреннего налогового контроля

В настоящее время организации-налогоплательщики осуществляют экономическую деятельность в условиях неустойчивости бизнес-среды и усиления турбулентности социально-экономических изменений, связанных с цифровизацией экономики. Использование цифровых технологий сопряжено с ускорением реализации многих процессов, в том числе учётно-аналитического характера. При этом повышается актуальность и значимость процедур внутреннего контроля, поскольку хозяйствующие субъекты должны выполнять свои налоговые обязательства полностью и в установленные сроки, что обусловлено развитием возможностей проведения налогового мониторинга и камеральных проверок налоговыми службами.

Для совершенствования внутреннего налогового контроля в организациях среднего предпринимательства мы рекомендуем использовать программный

продукт «Гарант-Аудит», который не является самостоятельной программой, а предназначен для синхронизации с конфигурацией «1С:Бухгалтерия» на платформе «1С:Предприятие». Продукт «Гарант-Аудит» не защищён аппаратным ключом, все фрагменты кода могут быть изменены пользователем, что существенно расширяет возможности его настройки с учётом специфики организации учётного процесса рекомендуемый нами программный продукт позволяет:

- автоматизировать процедуры проверки и контроля учётных операций организаций, ведущих бухгалтерский учёт с применением «1С:Бухгалтерия»;

- подключаться к информационной базе организации без загрузки данных на внешний или внутренний носители;

- автоматизировать процесс формирования рабочей документации внутреннего контроля;

- формировать отчёты на основании данных «1С:Бухгалтерия», не внося изменения в систему учёта организации и её подразделений;

- обеспечить необходимый уровень детализации данных при осуществлении контрольных процедур;

- осуществлять навигацию по рабочим и отчётным документам.

Программный продукт «Гарант-Аудит» содержит отчёты и формы рабочей документации по четырём этапам проведения процедур внутреннего контроля. На первом этапе определяется область проверки, сроки, ответственные лица за проведение контрольных процедур, дополнительные источники информации (при необходимости). Последний аспект особенно актуален для организаций, в которых налоговый учёт ведётся по самостоятельно разработанным формам в электронном виде. На

втором этапе проводится анализ данных информационной базы: учётной политики, рабочего плана счетов, операций и документов, состава товарно-материальных ценностей. Также на этом этапе проводится анализ финансового состояния: рентабельности, деловой активности, налоговой нагрузки, платёжеспособности; ликвидности, финансовой устойчивости. По результатам анализа и с учётом результатов первого этапа составляется общий перечень контрольных процедур в соответствии с выбранными разделами проверки. На третьем этапе осуществляется формирование доказательной совокупности с использованием данных информационной базы, документов на бумажных носителях и других источников. Контрольные процедуры проводятся по выбранным разделам, предусмотренным перечнем контрольных процедур. Для каждой контрольной процедуры разрабатывается свой рабочий бланк (рабочий документ внутреннего контролера). Рабочие документы формируются по каждой процедуре и являются как инструментом проверки, так и отчётной формой. В качестве инструмента контроля рабочий документ представляет контролёру данные информационной базы для проведения конкретной процедуры. На четвёртом этапе формируется реестр рабочих документов и итоговое заключение.

Таким образом, грамотное применение норм налогового законодательства может значительно оптимизировать налоговые обязательства организации. Однако важно не забывать, что сплошная оптимизация одних обязательств может привести к росту других, т. е. необходимо осуществлять гибкий подход, учитывая цели организации и учётно-политические установки.

Заключение

Налоговая система России постоянно претерпевает изменения, касающиеся налоговых взаимоотношений между организациями-плательщиками и государственными налоговыми органами, что не может не сказываться на методах и способах учётного процесса, в том числе налогового. Особенности экономической деятельности перерабатывающих организаций-налогоплательщиков, прямо зависящей от уровня и состояния бизнес-среды, дали основание при разработке оптимизационных решений базироваться на процессном подходе, целесообразность применения которого обусловлена логической цепочкой информационных потоков и временными моментами признания налоговых обязательств.

Экономическая деятельность организаций-налогоплательщиков претерпевает значительные изменения под влиянием факторов внешней, сопряжённой и внутренней бизнес-среды. Названные факторы теснейшим и разноаспектным образом взаимозависимы, что выражается в формировании как позитивных, так и негативных условий ведения экономической деятельности и соответственно в возможности развития учётного процесса и системы налогового планирования.

Чтобы процессы налогового планирования были эффективными, целесообразно адаптировать данные налогового учёта к их запросам. Для этого, в первую очередь, необходимо постоянно совершенствовать учётную политику для целей налогообложения и, принимая во внимание выбранные варианты налогового учёта, оптимизировать налогооблагаемые базы. Среди мер, способствующих сокращению налоговых обязательств, осо-

бый акцент необходимо делать на разработку и обоснование правомерных способов легальной оптимизации массы налога на прибыль организаций. Нормы налогового права относительно налогообложения прибыли предусматривают определённый порядок применения льгот и преференций, дающих возможность оптимизировать налоговые платежи без ущерба для соблюдения интересов организаций-налогоплательщиков и государства.

Таким образом, можно сделать вывод, что оптимальное применение норм налогового законодательства может сократить налоговое бремя организаций-налогоплательщиков.

Список литературы

1. *Гарнов, А.П.* Налоговый менеджмент как эффективный инструмент управления налогами / А.П. Гарнов // Аудит и финансовый анализ. — 2013. — № 2. — С. 13–14.
2. *Дедова, О.В.* Совершенствование налогового учёта на предприятии / О.В. Дедова, Ю.А. Дворецкая // Вестник Брянского государственного университета. — 2019. — № 3. — С. 112–119.
3. *Дятлова, А.Ф.* Инвестиционный налоговый вычет и особенности его исчисления / А.Ф. Дятлова, З.К. Нажмутдинова // Путеводитель предпринимателя. — 2018. — № 40. — С. 136–152.
4. *Еловацкая, Т.А.* Налог на прибыль организаций: оценка динамики и особенности механизма его оптимизации в РФ / Т.А. Еловацкая, И.В. Орбинская, Л.В. Брянцева // Налоги и налогообложение. — 2018. — № 1. — С. 37–48.
5. *Койчуева, М.М.* Этапы формирования учётной политики организации / М.М. Койчуева, Н.В. Кулиш // Сб. статей Международной научно-практической конференции «Проблемы внедрения международных стандартов аудита и учёта, практика их применения в странах СНГ». Нур-Султан, 5 апреля 2019 г. — Астана: Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилёва, 2019. — С. 216.
6. *Косов, М.Е.* Разработка нового подхода к оценке эффективности налоговых льгот с учётом опыта их применения в субъектах Российской Федерации / М.Е. Косов // Налоги и налогообложение. — 2017. — № 11. — С. 1–8.
7. *Кузнецова, О.Н.* Учёт и контроль резервов по сомнительным долгам / О.Н. Кузнецова // Финансовый журнал. — 2019. — № 4(50). — С. 88–101.
8. *Мехтиева, А.Р.К.* Анализ существующих подходов к формированию резерва по сомнительным долгам / А.Р.К. Мехтиева, О.А. Агеева // Economics. — 2017. — № 6(27). — С. 85–89.
9. *Никитина, В.Ю.* Учётная политика для целей налогообложения / В.Ю. Никитина // Бухгалтерский учёт. — 2018. — № 12. — С. 67–71.
10. *Никонов, И.В.* Влияние налоговых льгот на налоговую нагрузку в предпринимательском секторе / И.В. Никонов // Налоги и налогообложение. — 2017. — № 9. — С. 27–37.
11. *Ордынская, М.Е.* Учётная политика как важнейший инструмент налогового планирования / М.Е. Ордынская, О.С. Арчакова // Человек, общество и культура в XXI веке. — Белгород: Агентство перспективных научных исследований, 2017. — С. 83–86.
12. *Орбинская, И.В.* Эволюция нормативно-правового регулирования политики налогового учёта в организациях / И.В. Орбинская [и др.] // Вестник ВГАУ. — 2017. — № 1(52). — С. 216–221.
13. *Тихонов, Э.* Учётная политика организаций как инструмент оптимизации налогообложения / Э. Тихонов, В. Мирошниченко // Научный вестник ГАОУ ВПО «Невинномысский государственный гуманитарно-технический институт». — 2018. — № 3–4. — С. 194–197.
14. *Фёдорова, О.С.* Учётная политика предприятия для целей налогообложения / О.С. Фёдорова, Т.В. Катанаева, Л.Р. Набиуллиная // Налоги и финансовое право. — 2019. — № 3. — С. 10–16.
15. *Хорев, А.И.* Оптимизационные процедуры в системе налогообложения перерабатывающих организаций / А.И. Хорев [и др.] // Вестник ВГУИТ. — 2019. — № 1. — С. 357–365.

Аннотация. Определено значение процессов налогообложения прибыли организаций в системе налогового менеджмента. Раскрыты направления оптимизации учётных процессов налогообложения прибыли в перерабатывающих организациях: совершенствование бухгалтерского учёта, совершенствование налогового учёта, совершенствование отчётности, совершенствование внутреннего налогового контроля.
Ключевые слова: налогообложение прибыли, налоговое бремя, налоговая нагрузка, способы и приёмы налоговой оптимизации.
Summary. The importance of the processes of taxation of profits of organizations in the tax management system is determined; directions of optimization of accounting processes of profit taxation in processing organizations are revealed: improvement of accounting; improving tax accounting; improving reporting; improvement of internal tax control.
Keywords: taxation of profits, tax burden, methods and techniques of tax optimization.

О создании нового закона о семеноводстве

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

А.К. БОНДАРЕВ, заслуженный юрист РФ

В числе проектов нормативных актов, подготовленных в текущем году Минсельхозом России, своей значимостью и актуальностью выделяется законопроект «О семеноводстве». Этот документ представлен в Правительство РФ, которое, как известно, осуществляет государственное управление в области семеноводства непосредственно или через специально уполномоченные им органы исполнительной власти. Есть основание предполагать, что данный законопроект после его проработки в аппарате Правительства РФ будет внесён осенью текущего года в Государственную Думу.

Семеноводство — одна из важнейших сфер деятельности сельского хозяйства и всего агропромышленного комплекса страны. От состояния семеноводства во многом зависит существенное повышение урожайности сельскохозяйственных культур, достижение высоких показателей развития экономики страны, повышение уровня благосостояния и улучшение качества жизни нашего населения. «Всякий, — говорил всемирно известный писатель и философ Джонатан Свифт, — кто вместо одного колоса или одного стебля сумеет вырастить на том же поле два, окажет человечеству и своей родине большую услугу, чем все политики вместе взятые». Комментарии данного высказывания излишни. Вторя этим словам Свифта, наш знаменитый учёный К.А. Тимирязев свои лекции заканчивал одной и той же веской фразой: «Главная задача агрономов — вырастить два колоса там, где раньше рос один». Задача обеспечить рост урожай-

ности при сокращении затрат на единицу производимой продукции не теряет своей актуальности и в наше время. При этом урожайность сельскохозяйственных культур должна рассматриваться в неразрывной связи с такими качественными характеристиками сортов или гибридов, как иммунитет к болезням, морозоустойчивость, устойчивость к засухе, повышение содержания сахара, масла, белка, если речь идёт соответственно о сахарной свёкле, подсолнечнике, пшенице, и т.д. Положительную роль в деле улучшения семеноводства сыграл Федеральный закон от 17.12.1997 №147-ФЗ «О семеноводстве». Тем не менее с течением времени настала необходимость совершенствования законодательства в целях адекватного правового регулирования общественных отношений в семеноводстве. Этому способствовали многие факторы: развитие рыночных отношений в нашей стране, активное внесение изменений в законодательство Российской Федерации, обобщение отечественного и мирового опыта применения законодательства о семеноводстве, новейшие достижения научно-технического прогресса в этой сфере.

В последнее время, к сожалению, в силу ряда социально-экономических причин определился заметный тренд в сторону сокращения удельного веса отечественных семян при посеве целого ряда сельскохозяйственных культур. Три четверти посевных площадей под кукурузу и подсолнечник стали засеиваться импортными семенами. Зарубежные семена сахарной свёклы почти полно-

стью вытеснили семена нашей селекции. Это обстоятельство уже само по себе могло бы служить основанием для улучшения законодательства с точки зрения обеспечения безопасности России по семеноводству, не говоря о том, что основная цель создаваемого документа заключается в формировании условий для повышения качества отечественного семенного материала, совершенствовании нормативной правовой базы и снижении импортозависимости в данной сфере. Упомянутый здесь Закон «О семеноводстве» в течение более чем двадцатилетнего срока его действия многократно изменялся, дополнялся положениями, которые носили лишь фрагментарный характер, однако желанного коренного улучшения в семеноводстве не наступило. Авторы законопроекта поступили правильно, избрав путь подготовки единого закона, который бы в большей мере служил интересам отечественного семеноводства, вобрав в себя положения многих законодательных актов по данному вопросу и наполнив их новым глубоким содержанием.

Проект представляет собой объёмный документ, состоящий из 6 глав и 44 статей. В отдельные главы выделены положения о государственном контроле (надзоре) в области семеноводства, мониторинге состояния семян (посадочного материала) и объектов семеноводства, международном сотрудничестве Российской Федерации в области семеноводства и об ответственности за нарушение законов Российской Федерации в области семеноводства.

Разработчики законопроекта уделили должное внимание его понятийному аппарату. Ценность определения понятий состоит в том, что этим понятиям придаётся официальный характер, так сказать освящённый в законодательном порядке, и тем самым обеспечивается единообразное понимание и применение правовых норм. Например, в средствах массовой информации, социальных сетях и даже в научной литературе понятие «семена» сводится только к семенам в собственном смысле этого слова. Проект же закона справедливо называет семенами части растений (клубни, луковицы, плоды, саженцы, собственно семена, соплодия, части сложных плодов и др.), которые применяются для воспроизводства сортов сельскохозяйственных или видов лесных растений. Этот пример лишней раз подтверждает важность закрепления в законе ценности понятий как для практики, так и для науки.

В проекте чётко сформулированы положения о правовом регулировании в области семеноводства, Государственном реестре селекционных достижений, допущенных к использованию (Госреестр) и лицензий для юридических лиц на право выполнения работы по формированию этого реестра. То же относится и к обязательному ведению по заявке оригинатора сорта или гибрида испытаний на хозяйственную полезность и оценке сортов или гибридов сельскохозяйственных растений, категориях семян сельскохозяйственных растений, об оригинальных семенах, семенах элиты, репродукционных семенах, категориях посадочного семеноводства сельскохозяйственных растений, федеральном фонде семян, страховых фондах семян, о ввозе в Российскую Федерацию и вывозе из Российской Федерации партий семян, об обеспечении безопасности в области

семеноводства. Отдельного внимания заслуживает правовая новелла о введении лицензий для юридических лиц на право выполнения работ по выращиванию, производству, хранению и реализации семян.

Имеются ли предложения и замечания по рассматриваемому законопроекту в ходе его общественного обсуждения? Да, они имеются. И нам бы хотелось вкратце остановиться на тех, которые относятся к основополагающим положениям проекта. Комплекс предложений поступил от специалистов-селекционеров и семеноводов. Рассмотрим некоторые из них.

Ряд членов Некоммерческого союза семеноводов и селекционеров РФ предлагают предусмотреть в проекте закона положения об усилении мер государственной поддержки селекционного процесса (выделение инвестиций, предоставление налоговых льгот и льготных кредитов, компенсации части затрат) и применении других мер экономического стимулирования. В дополнение к этому прозвучали рекомендации о стимулировании передачи иностранными селекционными компаниями передовых технологий селекции и селекционного материала российским научным центрам и другим организациям. Внесено предложение о введении в проект закона такого понятия, как саморегулирование в области семеноводства в качестве самостоятельной и инициативной деятельности индивидуальных предпринимателей и юридических лиц, создающих основанные на их членстве некоммерческие организации в целях достижения критериев Доктрины продовольственной безопасности в части самообеспечения семенами основных сельскохозяйственных растений отечественного производства не менее 75 % потребности.

Ценной представляется также инициатива о дополнении порядка ведения Госреестра словами: «с учётом международных договоров и других нормативных правовых актов ЕАЭС». В этом же ряду находится предложение о внесении в Госреестр новых сортов или гибридов не только по превышению стандарта урожайности, но и при равной урожайности к стандарту с преимуществами по другим хозяйственноценным признакам.

Помимо этого звучат весьма спорные предложения, требующие внимательного обсуждения в процессе дальнейшей проработки проекта. К примеру, дополнить понятийный аппарат законопроекта такими словами: «Гибрид (сорт) отечественной селекции— селекционное достижение, созданное резидентом РФ, который обладает необходимыми активами (!) и компетенциями (!) посредством скрещивания генетически различающихся форм (линий, компетенций), являющихся собственностью резидента РФ и воспроизведенном из селекционных материалов в неограниченном количестве (!) и в любое время (!), независимо от интересов и решений зарубежных субъектов (!)». Между тем понятия «необходимые активы и компетенции» в действующем законодательстве не используются, и авторы предложения не пытаются его расшифровать и объяснить. Из приведённой здесь фразы следует, что гибридом (сортом) не является селекционное достижение, которое создано хотя и резидентом РФ, но не обладающим «необходимыми активами и компетенциями» и т. д. И с другой стороны, резидент РФ не может быть признан автором или оригинатором гибрида (сорта) в случае его создания, если он не отвечает приведённым здесь условиям. Наш знаменитый селекционер-

**КОНГРЕСС И ВЫСТАВКА ПО ПРОИЗВОДСТВУ И ПРИМЕНЕНИЮ
АВТОМОБИЛЬНЫХ И КОТЕЛЬНЫХ ТОПЛИВ ИЗ ВОЗОБНОВЛЯЕМОГО СЫРЬЯ**
(биобутанол, биоэтанол, бионефть, пеллеты, брикеты и другие биотоплива)

Би масса
ТОПЛИВО И ЭНЕРГИЯ
Конгресс & экспо

6–7 октября 2020

Отель Холидей Инн Лесная, Москва

+7 (495) 585-5167

congress@biotoplivo.ru

www.biotoplivo.com

Темы конгресса

- Состояние отрасли: развитие технологий и рынка первого и второго поколения биотоплив
- Биозаводы (biorefinery): компоновка, производимые продукты, экономика, капитальные вложения
- Гранты и другие финансовые возможности для разработки технологий биотоплива
- Конверсия заводов пищевого спирта на производство биотоплива
- Целлюлозный биобутанол: технологии производства и возможность коммерциализации
- Топливный биоэтанол, бутанол и другие транспортные биотоплива
- Пиролиз и газификация: бионефть и сингаз
- Биодизель и биокеросин. Биотоплива для авиации
- Твердые биотоплива: пеллеты и брикеты
- Другие вопросы биотопливной отрасли

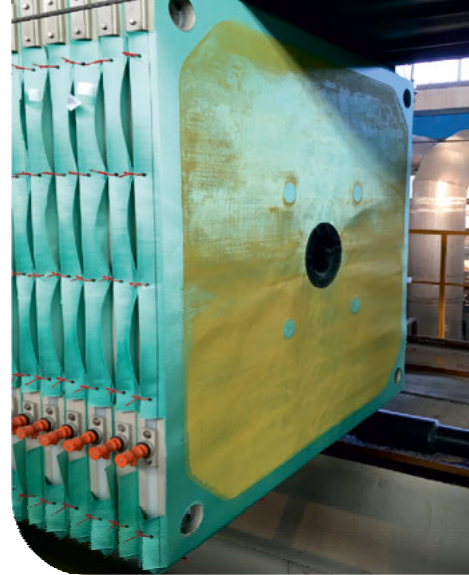
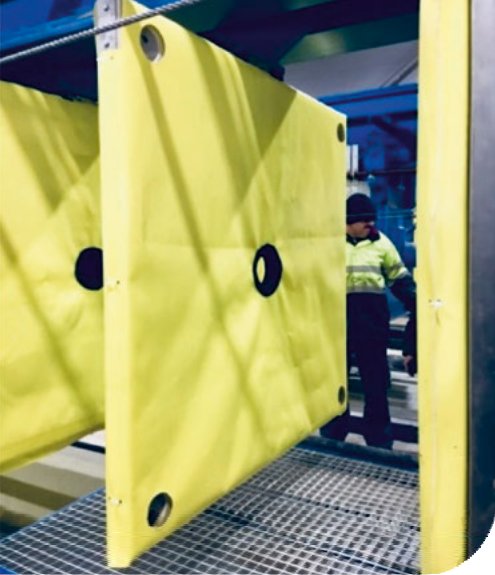


самоучка И.В. Мичурин удивился бы такой заумной дефиниции, поскольку он не преодолел бы её условий и не стал бы общепризнанным создателем многочисленных сортов (гибридов) плодовых и ягодных растений, а сами созданные сорта (гибриды) не были бы признаны таковыми. Подобная участь постигла бы и многих других создателей сортов (гибридов). По мнению одного из авторов замечаний к проекту закона, государство не вправе вмешиваться в производство семян и селекционную деятельность, а селекционеры и семеноводы, в свою очередь, должны работать без оглядки на государство, и потому этот автор, по существу, отвергает очевиднейшую истину, состоящую в необходимости издания закона «О семеноводстве».

Такая точка зрения является ошибочной. Она противоречит национальным интересам в сфере продовольственной безопасности, закреплёнными Доктриной продовольственной безопасности РФ (Доктриной), в соответствии с которой национальными интересами государства в сфере государственной безопасности на долгосрочный период является, в частности, развитие селекции растений и семеноводства и продовольственная независимость определяется как уровень самообеспечения по семенам основных сельскохозяйственных культур отечественной селекции на уровне не менее 75 % к объёму их внутреннего потребления.

В заключение позвольте, уважаемые читатели, высказать наше твёрдое убеждение в том, что дан-

ный законопроект будет принят осенью текущего года и вступит в силу с начала 2021 г. Что будет с семеноводством России в ближайшем будущем? Будучи оптимистами, мы считаем, что оно уже с началом действия нового федерального закона «О семеноводстве» станет меняться к лучшему коренным образом. Так, по расчётам специалистов Союзроссахара, доля отечественных семян сахарной свёклы российской селекции к 2025 г. в структуре посевов составит не менее 40 %, а объём производства семян достигнет 560 тыс. посевных единиц в год. В дальнейшем пороговое значение уровня самообеспечения семенами сахарной свёклы при поддержке государства будет неуклонно возрастать и достигнет показателя, установленного Доктриной.



Астериас

Компания "Астериас" занимается производством фильтроэлементов из технических тканей для разных видов промышленных фильтров.

Наша компания готова поставить фильтровальные изделия для всех стадий фильтрации при производстве сахара:

- карбонизация;
- обессахаривание осадка;
- очистка сока.

Особенности и преимущества:

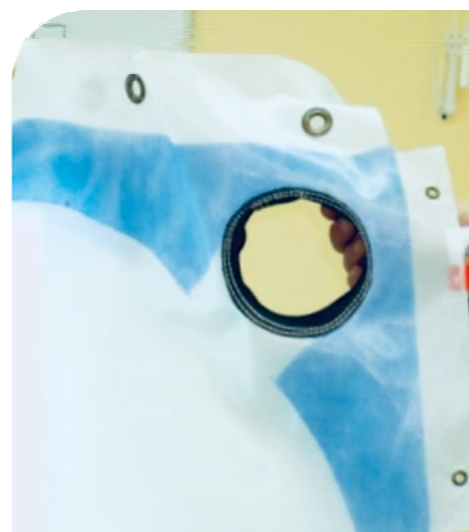
- **долговечность:** сопротивление налипанию, хорошая отмывка;
- **высокая пропускная способность;**
- **чистота фильтрата:** хорошая задерживающая способность;
- **отличное отделение кека;**
- **механическая прочность салфеток.**

"Астериас" располагает цехом по изготовлению фильтровальных салфеток и рукавов любых конфигураций из синтетических тканей.

Наличие собственного склада обеспечивает **кратчайшие сроки поставки.**



ООО "Астериас"
454000, Россия, г. Челябинск,
ул. Худякова, д.18, корп. 2, оф. 309
Тел.: (351) 211-44-86, 211-44-75
Email: info@asterias.su;
www.asterias.su



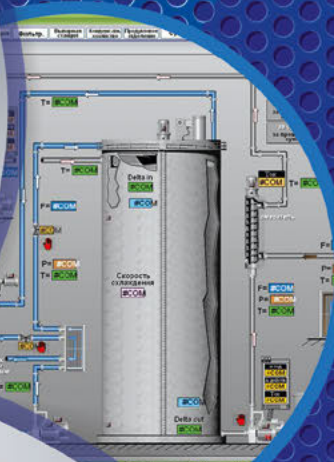


ГРЕБЕНКОВСКИЙ
МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫЙ ЗАВОД

КОМПЛЕКСНЫЕ ИНЖИНИРИНГОВЫЕ
РЕШЕНИЯ ДЛЯ САХАРНЫХ ЗАВОДОВ

ПОСТАВКА В КРАТЧАЙШИЕ СРОКИ

КРИСТАЛЛИЗАТОР ВЕРТИКАЛЬНЫЙ ТИП ТКВ С ПЕРЕМЕЩАЮЩИМИСЯ ОХЛАЖДАЮЩИМИ СЕКЦИЯМИ



Экономически эффективный и оптимальный процесс кристаллизации сахара.

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

Высокая удельная поверхность охлаждения.

Отсутствует проблема выпадения вторичного кристалла и комкования.

Исключено образование зон переохлаждения и чрезмерное возрастание коэффициента перенасыщения.

Самоочищающиеся охлаждающие секции = минимальные затраты на техническое обслуживание.

В качестве привода перемещающихся по вертикали охлаждающих секций – гидроцилиндры.

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

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

Надежность и длительный срок эксплуатации.



«ТЕХИНСЕРВИС»

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



Техинсервис[™]

www.techinservice.com.ua

УКРАИНА

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

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

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