

САХАР

ISSN 2413-5518
Выходит в свет с 1923 г.

7 2020

ЖУРНАЛ ДЛЯ МЕНЕДЖЕРОВ, АГРОНОМОВ, ТЕХНОЛОГОВ АПК

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



ООО «ВЕСТЕРОС»

КОМПЛЕКСНЫЕ РЕШЕНИЯ
ДЛЯ САХАРНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ



 info@westeros-sugar.com

 +7 (473) 210 - 03 - 14

 www.westeros-sugar.com



НАЧИНАЙ ОЗИМЫЙ СЕВ С НАМИ



СУЛЬФОАММОФOS
АММОФOS

НРК 10-26-26
НРК 14-14-23



НТПРОМ
www.nt-prom.ru



**РЕСУРСО-
СБЕРЕЖЕНИЕ**



КАЧЕСТВО



ЭКОЛОГИЧНОСТЬ



**ЭНЕРГО-
ЭФФЕКТИВНОСТЬ**



Учредитель

Союз сахаропроизводителей
России



Основан в 1923 г., Москва

Руководитель проекта

А.Б. БОДИН

Главный редактор

О.А. РЯБЦЕВА

Редакционный совет

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

Editorial Board

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

Редакция

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

Графика

О.М. ИВАНОВА

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

Тел/факс: 8 (495) 690-15-68

Моб.: 8 (985) 769-74-01

Е-mail: sahar@saharmag.com

www.saharmag.com

ISSN 2413-5518

© ООО «Сахар», «Сахар», 2020

В НОМЕРЕ

НОВОСТИ 4

КОНКУРС

Лучшее свеклосеющее хозяйство России 2019 года 9

САХАРНОЕ ПРОИЗВОДСТВО

В.А. Сотников, Т.Р. Мустафин, А.В. Сотников. Микрофлора
транспортёрно-моечной воды сахарных заводов 12

ООО «ВЕСТЕРОС» – лучший партнёр предприятий
сахарной промышленности 18

ТЕХНОЛОГИЯ ВЫСОКИХ УРОЖАЕВ

Готовимся к севу озимых: выбираем правильное осеннее удобрение 20

И.В. Апасов, Л.Н. Путилина. Особенности формирования технологических
качеств сахарной свёклы в Центрально-Чернозёмном регионе
в производственном сезоне 2019 года и их влияние на переработку сырья 22

А.В. Горяйнов, С.А. Иосифов, С.М. Земцов. Азотное питание
сахарной свёклы 27

О.А. Минакова, Л.В. Александрова, Т.Н. Подвигина. Эффективность
применения известковых материалов на сахарной свёкле в ЦЧР 30

Е.Н. Васильченко, Т.П. Жужжалова и др. Изучение биохимических
и молекулярно-генетических особенностей межвидовых гибридов
сахарной свёклы 34

Е.А. Дворянkin. Длительность действия микроудобрений «Рексолин АВС»
и их миграция на поверхности листьев сахарной свёклы 38

ЭКОНОМИКА • УПРАВЛЕНИЕ

Р.В. Нуждин, Г.В. Беляева и др. Бизнес-анализ особенностей
налогообложения прибыли перерабатывающих организаций АПК.
Часть 2. Направления оптимизации 41

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

MARIBO®
your partner in sugar beet...



HILLESHÖG®

АГРОЛИГА®
РОССИИ

IN ISSUE

NEWS

4

CONTEST

The best Russian sugar beet farm in 2019

9

SUGAR PRODUCTION

V.A. Sotnikov, T.R. Mustafin, A.V. Sotnikov. Microflora of flume-water in sugar factories

12

WESTEROS LLC is the best partner for sugar enterprises

18

HIGH YIELDS TECHNOLOGIES

Preparing for winter sowing: choosing proper autumn fertilizer

20

I.V. Apasov, L.N. Putilina. Features of formation of sugar beet technological qualities in the Central Black Earth region in the 2019 production season and their influence on the raw materials processing

22

A.V. Gorjajnov, S.A. Iosifov, S.M. Zemtsov. Nitrogen nutrition of sugar beet

27

O.A. Minakova, L.V. Alexandrova, T.N. Podvigina. Efficiency of using lime materials for sugar beet in the Central Black-Earth Region

30

E.N. Vasilchenko, T.P. Zhuzhhalova and oth. The study of biochemical and genetic molecular features of trans-species sugar beet hybrids

34

E.A. Dvoryankin. Duration of impact of «Rexolin ABC» microfertilizers and their migration on sugar beet leaves surface

38

ECONOMICS • MANAGEMENT

R.V. Nuzhdin, G.V. Beljaeva and oth. Business analysis of the features of profit taxation for the processing organizations in agribusiness. Part 2. Optimization trends

41

Читайте в следующих номерах

- **И.А. Шилов, Ю.В. Анискина** и др. Создание современных гибридов сахарной свёклы с применением микросателлитного анализа
- **А.А. Налбандян.** Подбор и апробация специфических праймеров к локусу BR1, сцепленному с bolting-gene в селекционных материалах сахарной свёклы
- **С.Л. Филатов, С.М. Петров** и др. Инновационные направления развития свеклосахарных заводов на основе современных требований рынка сахара и законодательства
- **А.И. Завражнов, Р.А. Шрамко** и др. Эффективность вентилируемого хранения сахарной свёклы в условиях Центрально-Чернозёмного региона
- **Е.А. Дворянkin.** Современная система защиты сахарной свёклы от сорняков
- **Р.В. Нуждин, Л.Е. Совик** и др. Бизнес-анализ особенностей налогообложения прибыли перерабатывающих организаций АПК. Часть 3. Оценка оптимизационных возможностей
- **В.В. Олишевский, Л.М. Хомичак** и др. Оптимальные параметры процесса экстрагирования сахарозы с применением наноразмерного гидроксида алюминия

Реклама

ООО «Вестерос»	(1-я обл.)
ООО «МедиаСелекшен»	(2-я обл.)
ООО «Техинсервис Инвест»	(4-я обл.)
ООО «НТ-Пром»	1
ИП Сотников Валерий Александрович	7
ООО «Вестерос»	18
ООО «МедиаСелекшен»	20

Информационное партнёрство

НО «Союзроссахар»	37
ООО НПЦ «Новые технологии»	48
АО «Почта России»	(3-я обл.)

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 30.07.2020.
Формат 60×88 1/8. Печать офсетная.
Усл. печ. л. 5,62. 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.

Джамбулат Хатуов: в России завершилась посевная кампания. В Минсельхозе России состоялось очередное заседание оперативного штаба по мониторингу ситуации с социально значимой сельхозпродукцией и продовольствием. По словам первого заместителя министра сельского хозяйства Дж. Хатуова, в настоящее время сев в целом по стране практически завершён. Посевная площадь составила 80,2 млн га, что на 300 тыс. га больше, чем в 2019 г. В частности, она увеличена под яровой пшеницей, кукурузой на зерно, рисом, подсолнечником, овощами и льном-долгунцом. В настоящее время в уборочную кампанию включились уже 12 субъектов. Прогнозы на урожай в целом благоприятные.

www.mcx.ru, 30.06.2020

Дмитрий Патрушев: Россия может забыть о слове «дефицит» в отношении продуктов питания. Об ожиданиях по урожаю зерна и производству молока, об экспортном потенциале российского агропромышленного комплекса, а также о том, что предпринимает Минсельхоз для сдерживания роста цен на продукты, рассказал в интервью ТАСС министр сельского хозяйства России Д. Патрушев. Он сообщил, что за первые пять месяцев этого года объём производства продукции сельского хозяйства вырос на 3 %, а пищевых продуктов — на 6,9 %. «Мне кажется, Россия имеет все возможности забыть о слове «дефицит» в отношении продуктов питания. У нас на протяжении последних лет производство продукции АПК демонстрирует рост. А сама парадигма нашей отрасли сменилась с импортозамещающей на экспортоориентированную». Что касается прогнозов, по словам Патрушева, Россия ожидает урожай зерновых порядка 122,5 млн т, в том числе до 75 млн т пшеницы. Это позволит полностью обеспечить внутренние потребности страны и продолжить наращивать экспорт. «В этом году мы уже поставили за рубеж продовольствия на 11,9 млрд долл., это на 14 % больше, чем годом ранее. Ключевыми экспортными позициями в последние годы выступают зерновые — в первую очередь пшеница, а также рыба и морепродукты, растительные масла и кондитерские изделия. Помимо этого, неплохо развивается внешняя торговля животноводческой продукцией. Если говорить о других востребованных категориях продукции на экспорт, пожалуй, отдельно отмечу сахар. Благодаря сложившейся ценовой конъюнктуре мы видим положительную динамику».

www.tass.ru, 06.07.2020

Аграрии получают отсрочку платежей по льготным кредитам. Производители и переработчики сельскохозяйственной продукции смогут на год продлить ранее взятый льготный краткосрочный кредит, срок кото-

рого истекает в 2020 г., сообщили в пресс-службе вице-преьера В. Абрамченко. В рамках господдержки субъекты малого предпринимательства также смогут на год отложить выплату начисленных процентов по ранее полученному льготному краткосрочному кредиту, истекающему в 2020 г. По данным пресс-службы, из средств федерального бюджета для оказания этих мер господдержки дополнительно необходимо 4 млрд р. в 2020 г. и 6 млрд р. в 2021 г.

www.kommersant.ru, 13.07.2020

С начала 2020 г. аграрии приобрели порядка 27,5 тыс. единиц сельхозтехники. Первый заместитель министра сельского хозяйства Дж. Хатуов провёл «Час контроля», посвящённый использованию малыми формами хозяйствования программ льготного лизинга. На совещании было отмечено, что, по данным регионов, в текущем году сельхозтоваропроизводители планируют приобрести свыше 15 тыс. единиц самоходной техники. По состоянию на 15 июля российскими аграриями закуплено порядка 6,3 тыс. тракторов, 2,6 тыс. комбайнов и 18,6 тыс. единиц прочей техники, что в общей сложности на 5,9 тыс. больше, чем в прошлом году. По итогам совещания первый замминистра рекомендовал АККОР совместно с региональными органами управления АПК проанализировать состояние малых форм хозяйствования и разработать комплекс мер по их финансовому оздоровлению, в том числе для повторного рассмотрения АО «Росагролизинг» отказных заявок 2019 г.

www.mcx.gov.ru, 16.07.2020

Минсельхоз считает эффективным разделение субсидий в АПК на компенсирующие и стимулирующие. Минсельхоз считает разделение субсидий для аграриев на компенсирующие и стимулирующие наиболее эффективным механизмом поддержки. Изменение структуры и механизма оказания господдержки с 2020 г. направлено на обеспечение снижения диспаритета по объёму межбюджетных трансфертов между регионами страны, индивидуального подхода к распределению субсидий, роста АПК субъектов РФ с низким уровнем социально-экономического развития, а также на поддержку малого предпринимательства с целью повышения его финансовой устойчивости.

www.finanz.ru, 16.07.2020

Минсельхоз России поддерживает экспорт сахара. 16 апреля Правительство РФ подписало Постановление № 522, позволяющее производителям сахара заключать соглашения по экспорту белого и сахара-сырца за пределы таможенной территории Евразийского экономического союза (ЕАЭС). Основная цель — поддержать экспорт российского сахара на фоне низких цен на мировом рынке за счёт повышения

его эффективности при формировании крупных партий и оптимизации логистических затрат. Во исполнение постановления Минсельхоз России подготовил и разместил на публичное обсуждение проект приказа, который определяет необходимый объём экспорта сахара за пределы ЕАЭС в размере 1000 тыс. т на период август – июль 2020/21 г. На протяжении последних 10 месяцев российский сахар является самым дешёвым в мире, что стало основным фактором увеличения объёмов его экспорта в текущем сезоне до 1,2 млн, из которых 930 тыс. т было экспортировано за пределы ЕАЭС. Реализация Постановления Правительства РФ № 522 от 16 апреля 2020 г. является одной из мер поддержки свеклосахарной отрасли, так как в условиях профицитного рынка организация экспорта является одним из инструментов выравнивания баланса спроса и предложения сахара на внутреннем рынке и поддержке уровня внутренних цен, обеспечивающего воспроизводство свекловичного сахара.

www.rossahar.ru, 17.07.2020

Сеть железнодорожной доставки сельхозпродукции в Китай может быть расширена на весь ЕАЭС. Проработка соответствующей возможности с государствами-членами включена в «дорожную карту» взаимодействия Евразийской экономической комиссии с ОАО «Российские железные дороги» (РЖД). Документ был одобрен в ходе встречи министра по торговле ЕЭК А. Слепнёва с генеральным директором – председателем правления РЖД О. Белозёровым.

www.eurasiancommission.org, 23.06.2020

«Русагро» сообщает об окончании посевной кампании сезона-2020. 22 июня Группа компаний «Русагро» завершила посевную кампанию во всех регионах. В 2020 г. общая площадь обрабатываемой земли сократилась на 48 тыс. га (–8 %) – до 538 тыс. га. В связи с уменьшением оптимального радиуса возделывания сахарной свёклы от сахарных заводов посевы данной культуры снизились на 5 % (–5 тыс. га) – до 84 тыс. га.

www.rusagroup.ru, 23.06.2020

ЕС продлил санкции против России до января 2021 г. ЕС продлил секторальные экономические санкции против России, введённые в связи с ситуацией на Украине, на 6 месяцев – до 31 января 2021 г. Об этом говорится в распространённом заявлении Совета ЕС. Экономические санкции против 15 российских компаний с широким государственным участием в нефтяном, банковском и оборонном секторах были введены Евросоюзом в конце июля 2014 г. в связи с событиями на Украине и воссоединением Крыма с Россией. В ответ Россия ввела запрет на импорт из стран Евросоюза ряда продовольственных товаров.

www.tass.ru, 30.06.2020

В ЕАЭС сформируют оперативный комитет для урегулирования спорных вопросов перемещения товаров через границы. Евразийская экономическая комиссия подготовила предложения по формированию оперативного комитета (рабочей группы высокого уровня) для урегулирования разногласий и решения спорных вопросов перемещения товаров через границы стран Евразийского экономического союза. Проект соответствующего распоряжения Совета ЕЭК был рассмотрен 6 июля на совещании с участием председателя и членов Коллегии ЕЭК.

www.eurasiancommission.org, 07.07.2020

Казахстан: в 2020 г. в Кызылординской области посеяна сахарная свёкла. Впервые в области было посеяно 80 га сахарной свёклы, 170 га сои, озимая пшеница на богарных землях. Посевная площадь риса – 86 989 га, что на 5 848 га больше рекомендуемой к сокращению площади. В этом году сельхозформированиями области через Кызылординский филиал АО «КазАгроФинанс» планируется приобрести сельскохозяйственную технику на сумму 5 млрд тенге.

www.kazakh-zerno.net, 07.07.2020

Киргизия: в 2020 г. сократились площади посевов сахарной свёклы на 6 тыс. га, составив 8,4 тыс. га. Общая площадь посева кормовых культур составила 384,8 тыс. га, что на 3,6 % больше, чем в 2019 г.

www.tazabek.kg, 08.07.2020

Татарстан потратил на посевную кампанию почти 25 млрд р. Об этом сообщил министр сельского хозяйства и продовольствия Татарстана М. Зяббаров на брифинге в кабинете министров. Площади яровых культур составили 1,8 млн га, а в целом посевная площадь – более 2,8 млн га. По структуре посевов снизились площади сахарной свёклы на 14 тыс. га, или на 24 %. Они засеяны зерновыми культурами.

www.tatar-inform.ru, 25.06.2020

Экспорт продукции АПК Липецкой области увеличился почти в полтора раза за пять месяцев. За этот период липецкие аграрии произвели продукции на 25 млрд р. Это на 8,4 % больше, чем в аналогичном периоде прошлого года в сопоставимых ценах. Наибольший рост в растениеводстве – более чем на треть. Оправдываются многолетние инвестиции в строительство теплиц. С начала года в них собрано 71 тыс. т овощей закрытого грунта. За пять месяцев экспортировано продукции на общую сумму 210 млн долл. Это 142 % к уровню прошлого года. На зарубежные рынки поставляются злаки, мука, подсолнечное масло, сахар, макаронные изделия и прочие готовые пищевые продукты. «Агропромышленный комплекс Липецкой области сегодня – пример

внедрения инноваций и эффективного управления отраслью», — отмечает глава региона И. Артамонов.

www.mcx.ru, 26.06.2020

В 2020 г. на господдержку АПК Воронежской области направлено более 5 млрд р. Об этом сообщила пресс-служба Министерства сельского хозяйства РФ по итогам встречи министра Д. Патрушева с губернатором Воронежской области А. Гусевым. По данным пресс-службы, в настоящее время до аграриев Воронежской области доведено почти 2,5 млрд р. В 2019 г. в Воронежской области валовой областной объём сельхозпродукции составил 248 млрд р., темп роста — 106 %. В регионе собрано более 5 млн 150 тыс. т зерновых и зернобобовых, 6 млн 852 тыс. т сахарной свёклы, произведено 982 тыс. т молока. В рамках программы устойчивого развития сельских территорий в социальную сферу было вложено 727 млн р., в 2020 г. на эти цели выделено 1 млрд 391 млн р.

www.tass.ru, 29.06.2020

Курская область: свёкла поражена церкоспорозом. В Курской области зелёные насаждения в этом году регулярно атакуют вредители. Это и американская белая бабочка, и горностаевая моль, и клоп вредная черепашка. А теперь им угрожает ещё и церкоспороз. Он атаковал сахарную свёклу — на листьях появилась характерная пятнистость. Хранение корнеплодов свёклы, переболевших церкоспорозом, сопровождается значительным поражением кагатной гнилью, в результате чего потери от этой болезни возрастают в 6–7 раз.

www.46tv.ru, 30.06.2020

В Татарстане оцифровали 92 % полей. В прошлом году в Республике Татарстан было оцифровано 92 % сельхозполей, или 3 млн га. Полученная информация хранится в единой системе «Агропромышленный комплекс РТ», сообщает пресс-служба Минцифры РТ. В систему АПК интегрирован и сервис космического мониторинга состояния полей. Он помогает наблюдать за фактическим использованием земель и оценивать посевы. В 2020 г. представители двух министерств — Минцифры РТ и Минсельхоза РТ — изучат архивные космические снимки полей (с 1985 г.) с применением BigData.

www.tatar-inform.ru, 03.07.2020

В Белгородской области экспорт продукции растительного происхождения увеличился вдвое по сравнению с прошлым годом. За первое полугодие из Белгородской области под контролем Управления Россельхознадзора отправлено на экспорт в два раза больше

продукции растительного происхождения по сравнению с аналогичным периодом прошлого года. В этом году за 6 месяцев экспорт составил более 141 330 т, в 2019 г. — 73 169 т. Преимущественно увеличение произошло за счёт отправки соевого и рапсового масел в Китай. Выросли поставки продовольственной сои в Беларусь и Польшу, больше отправлено сахара-сырца в Узбекистан.

www.fsvps.ru, 06.07.2020

Экспорт продукции АПК Пензенской области составил 45,9 млн долл. США. По оперативной информации, за первое полугодие 2020 г. экспорт продукции АПК региона составил 45,9 млн долл. США, что на 21,1 % больше, чем за аналогичный период 2019 г. В структуре экспорта значительная часть пришлась на мясо и пищевые мясные субпродукты — 11,5 млн долл., сахар и кондитерские изделия из сахара — 11,3 млн долл., какао и продукты из него — 5,8 млн долл., свекловичный жом — 4,4 млн долл., масло подсолнечное — 4,1 млн долл. США.

www.pnzreg.ru, 07.07.2020

Тамбовские аграрии принимают активное участие в реализации механизма льготного кредитования. В Тамбовской области активно реализуется механизм льготного кредитования сельскохозяйственных товаропроизводителей. По данным кредитных организаций, по состоянию на 6 июля Минсельхозом России тамбовским аграриям одобрено краткосрочных льготных кредитов на сумму субсидий более 342 млн р. Выборка кредитных средств превысила 65 %.

www.tambov.gov.ru, 08.07.2020

В рамках «Всероссийского дня поля» состоялось подписание Соглашения по обеспечению Саратовской области современной сельскохозяйственной техникой. 8 июля 2020 г. было подписано Соглашение между министерством сельского хозяйства Саратовской области и акционерным обществом «Росагролизинг». В рамках сотрудничества с регионом с момента основания АО «Росагролизинг» в область поставлено на условиях льготного лизинга более 5,2 тыс. единиц техники на общую сумму 11 млрд р. В 2020 г. общий портфель одобренных заявок составляет 2,6 млрд р., что на 60 % выше уровня прошлого года.

www.mcx.ru, 09.07.2020

В 2020 г. посевная площадь в Рязанской области превысила 1 млн га впервые с 2000 г. Об этом сообщает сайт правительства региона со ссылкой на данные министра сельского хозяйства и продовольствия региона Б. Шемякина. В структуре посевных площадей в области лидируют яровые зерновые культуры:

**АНТИСЕПТИРУЮЩИЙ ПРЕПАРАТ ДЛЯ
ТРАНСПОРТЁРНО-МОЕЧНОЙ ВОДЫ**

ТЕТАСЕПТ



«Семейство абсолютной чистоты»



Производитель: ИП «Сотников В. А.» (ПромАсептика)
Тел.: +7 906 323 85 31; e-mail: swa862@mail.ru



354,1 тыс. га. Посевы масличных культур занимают 161,1 тыс. га, сахарной свёклы — 5,5 тыс. га, картофеля и овощей — 4,7 тыс. га, а под группу кормовых культур отведены 152,1 тыс. га.

www.ryazpressa.ru, 13.07.2020

Власти КЧР выделили 25 млн р. на субсидии для 19 производителей сахарной свёклы. Аграрии Карачаево-Черкесии, которые занимаются производством сахарной свёклы, получили субсидии общим объёмом в 25 млн р. Всего субсидии на выращивание сахарной свёклы в текущем году были выделены 19 сельхозтоваропроизводителям, сообщили ТАСС в Министерстве сельского хозяйства региона. В 2019 г. в республике сахарной свёклой были засеяны поля 20 хозяйств на площади 4,3 тыс. га, что на 1,6 тыс. га больше, чем в прошлом году. Общий урожай сахарной свёклы составил 179,4 тыс. т, что на 69 тыс. т больше, чем в 2018 г. Урожайность составила 415 ц/га.

www.tass.ru, 14.07.2020

АО «Биотехнологии» откроет в Брянской области новый завод по производству биоэтанола и этилацетата. 15 июля состоялась рабочая встреча губернатора Брянской области А. Богомаза с представителями АО «Биотехнологии». В Клинцовском районе Брянской области появится новый завод по производству биоэтанола и этилацетата. Завод запланирован к запуску в первом квартале 2021 г. Мощность предприятия — 20 тыс. т в год — обеспечит производство биоэтанола, экологичного топлива из растительного сырья, и этилацетата, широко используемого растворителя, применяемого в производстве лакокрасочных материалов, лекарственных веществ, печатной, пищевой промышленности. На остановленном более 10 лет назад заводе планируется создать 150 новых рабочих мест.

www.bryanskobl.ru, 17.07.2020

Компания KWS приступает к строительству предприятия в ОЭЗ «Липецк». Строительство завода начала компания KWS на Елецком участке ОЭЗ «Липецк». Соглашение с ООО «Семенной завод КВС» (KWS SAAT SE Co, Германия), реализующее проект по созданию современного производства по протравливанию семян сахарной свёклы, было подписано в конце 2018 г. Для реализации проекта компании предоставлен земельный участок площадью 5 га, на котором будет построено производство общей площадью 7 900 кв. м. Сдача основного здания запланирована на март 2021 г. Запуск производства — на конец 2021 г. Плановый объём инвестиций в данный проект составляет 18 млн евро. Производственные мощности составят 650 тыс. посевных единиц сахарной свёклы в год.

www.lipetskmedia.ru, 02.07.2020

В крестьянских (фермерских) хозяйствах Ульяновской области будут создавать опытные поля для выращивания элитных семян. Семена станут закупать у аграрного университета УлГАУ. Выращивание будет проходить под строгим контролем учёных. Фермерам планируется выдавать повышенные погектарные субсидии и возмещать до 95 % затрат на процесс. Также будет введена грантовая поддержка учёных, которые занимаются селекционной работой и выводят новые сорта семян.

www.mcx.ru, 08.07.2020

Джамбулат Хатуов отметил важность организации демонстрационных посевов сортов и гибридов сельхозкультур. В рамках деловой программы выставки «Всероссийский день поля» в Брянской области первый заместитель министра сельского хозяйства Дж. Хатуов провёл совещание, посвящённое организации демонстрационных посевов сортов и гибридов сельскохозяйственных культур. Хатуов подчеркнул, что в текущем году в целом по стране заложено 1 039 демонстрационных площадок по кукурузе, 1 089 — по подсолнечнику, 206 — по сое и 631 — по сахарной свёкле. Полученные результаты будут систематизированы для дальнейшего прогноза при посеве под урожай 2021 г. Особое внимание в ходе совещания было уделено реализации мероприятий по раскислению почв. По словам Хатуова, к 2025 г. в целом по стране должно быть произведено 8 млн га пашни. Этому способствуют меры господдержки, в частности, предполагается компенсация до 90 % затрат сельхозтоваропроизводителей на проведение мероприятий по известкованию кислых почв.

www.mcx.ru, 09.07.2020

Республика Башкортостан: к использованию допущены 16 новых сортов и гибридов сельхозкультур. В Минсельхозе России состоялось внеочередное заседание Экспертной комиссии по включению в Госреестр селекционных достижений новых сортов сельскохозяйственных культур, а также расширению зоны допуска уже зарегистрированных сортов и гибридов. Специалисты ФГБУ «Госсорткомиссия» проанализировали потребности в сортах 24 субъектов Российской Федерации. Они рассмотрели 113 сортов и гибридов сельскохозяйственных культур. В Уральском регионе расширили зону допуска в 2020 г. по 16 сортам и гибридам сельскохозяйственных культур, в том числе гибриды свёклы сахарной Лидия КВС F1, Смарт Нарния КВС F1. С 2020 г. вышперечисленные сорта и гибриды рекомендованы для использования на территории Республики Башкортостан.

www.agriculture.bashkortostan.ru, 23.06.2020

Лучшее свеклосеющее хозяйство России 2019 года

На основании Положения о проведении конкурса «Лучшее свеклосеющее хозяйство России 2019 года», утверждённого 15–16 июня 2020 г. председателем конкурсной комиссии – директором Департамента растениеводства, механизации, химизации и защиты растений Министерства сельского хозяйства РФ Р.В. Некрасовым и заместителем председателя конкурсной комиссии – председателем Правления Союза сахаропроизводителей России А.Б. Бодиныным, конкурсная комиссия, рассмотрев материалы, представленные региональными АПК и Союзроссахаром, определила к награждению 105 свеклосеющих хозяйств из 22 регионов (основные свеклосеющие регионы).

Среди них:

Диплом I степени

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

ООО СП «Базы» Республика Башкортостан, Чекмагушевский р-н, с. Юмашево

ИП «Поплавский Г.И.» Белгородская область, Прохоровский р-н, п. Прохоровка

ИП «Стрельцов» Белгородская область, Яковлевский р-н

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

ООО «ЦЧ АПК» филиал «Панинский» Воронежская область, Панинский р-н, р. п. Панино

ИП Глава КФХ Байрамуков А.А. Карачаево-Черкесская Республика, Ногайский р-н, аул Икон-Халк

ОАО «Имени Ильича» Краснодарский край, ст. Ленинградская

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

ОАО «Нива Кубани» Краснодарский край, ст. Брюховецкая

ООО «Курск-Агро», филиал «Большесолдатский свекловод» Курская область, Большесолдатский р-н, с. Боршень

ООО «Агрофирма ТРИО» Липецкая область, Долгоруковский р-н, с. Дубовец

ООО «Сосуновская Нива» Республика Мордовия, Атяшевский р-н, с. Сосуновка

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

ООО «Орловский Лидер» Орловская область, Глазунский р-н, п. Глазуновка

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

ОАО «Студенецкий мукомольный завод» Пензенская область, Белинский р-н, с. Свищевка

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

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

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

ООО «Юго-Восточная агрогруппа» Тамбовская область, Кирсановский р-н, с. Голынщина

Агрофирма «Зай» Республика Татарстан, г. Заинск

ООО Агрофирма «КАМА» Республика Татарстан, Тукаевский р-н

ООО «Колхоз им. Суворова» Тульская обл., Ефремовский р-н, д. Кугушевские выселки

ИП Глава КФХ Узиков П.А. Ульяновская область, Цильнинский р-н, с. Большое Нагаткино

ООО «Стандарт-С» Чеченская Республика, Ачхой-Мартановский р-н, с. Закан-Юрт

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

Диплом II степени

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

ООО КФХ «Салавт» Республика Башкортостан, Аургазинский р-н, д. Татарский Нагадак

ООО «Русагро-Инвест» ПО «Истобнянское» Белгородская область, Губкинский р-н, с. Истобное

ИП Глава КФХ «Шохин» Брянская область, Комаричский р-н, п. Комаричи

ИП Глава КФХ Князев А.В. Воронежская область, Хохольский р-н

ООО «ЦЧ АПК» филиал «Кантемировский» Воронежская область, Кантемировский р-н, р. п. Кантемировка

ООО Фирма «Хаммер» Карачаево-Черкесская Республика, г. Черкесск

АО Агрофирма «Мир» Краснодарский край, Усть-Лабинский р-н, ст. Воронежская

АО «Племзавод Урупский» Краснодарский край, Отрадненский р-н, п. Урупский

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

ООО «Курск-Агро», филиал «Медвенское Агрообъединение» Курская область, Октябрьский р-н, пгт Прямычино

ООО «Курск-Агро» филиал «Фатежский» Курская область, г. Фатеж

КХ «Речное» Липецкая область, Хлевенский р-н, с. Дмитришевка

МАПО «Восток» Республика Мордовия, Атяшевский р-н, с. Лобаски

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

ИП Глава КФХ «Шапов И.Т.» Нижегородская область, Сергачский р-н, с. Кочко-Пожарки

ООО «АвангардАгроОрел» Орловская область, Залегощенский р-н, д. Ржаное

ПО «Мценск» Орловская область, г. Мценск

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

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

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

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

ИП Глава КФХ Терёшина А.А. Саратовская область, Романовский р-н, п. Алексеевский

СПК колхоз-племзавод им. Чапаева Ставропольский край, Кочубеевский р-н, с. Ивановское

ООО «Агротехнологии» г. Тамбов

ООО «Семёновская Нива» Тамбовская область, Ржаксинский р-н, с. Семеновка

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

КФХ Сулейманов А.И. Республика Татарстан, Нурлатский р-н, с. Биляр-Озеро,

АФ «Мензелинские зори» Республика Татарстан, Мензелинский р-н

ООО «Новопетровское» Тульская область, Каменский р-н, п. Новопетровский

ООО «Смена» Ульяновская область, г. Ульяновск

СПК «Агромир «Наурский» Чеченская Республика, Наурский р-н, с. Алпатово

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

Диплом III степени

ИП Глава КФХ Гудков А.П. Алтайский край, Ребрихинский р-н, с. Ключевка

ИП Глава КФХ Дибаяев Ильгам Минивадутович Республика Башкортостан, Альшеевский р-н, д. Нигматуллино

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

АО «Орлик» Белгородская область, Чернянский р-н, с. Орлик

ООО «Русагро-Инвест» ПО «Белоколодезянское» Белгородская область, Шебекинский р-н, с. Белый Колодезь

ООО «Нива» Воронежская область, Калачеевский р-н, с. Заброды

ООО «ЦЧ АПК», филиал «Шипова Дубрава» Воронежская область, Бутурлиновский р-н, с. Козловка

ООО «ЦЧ АПК», филиал «Криушанский» Воронежская область, Панинский р-н, с. Криуша

ООО «ЦЧ АПК» филиал «Левашовка» Воронежская область, Аннинский р-н, с. Левашовка

ООО «ЦЧ АПК», филиал «Лискинский» Воронежская область, Лискинский р-н, с. Коломышцево

СХА «Кубань» Карачаево-Черкесская Республика, Прикубанский р-н, с. Дружба

АО «Рассвет» ПУ «Кавказ» Краснодарский край, ст. Тбилисская

ООО «Лебяжье-Чепигинское» Краснодарский край, Брюховецкий р-н, п. Лебяжий Остров

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

ЗАО Агрофирма «Рыльская» Курская область, г. Рыльск

ООО «Курск-Агро», филиал «Курчатовский свекловод» Курская область, Курчатовский р-н, п. Иванино

КХ «Дубрава» Липецкая область, Чаплыгинский р-н, с. Верхняя Колыбелка

ЗАО «Верный путь» Липецкая область, Долгоруковский р-н, с. Верхний Ломовец

ЗАО «Большие Избищи» Липецкая область, Лебедянский р-н, с. Ольховец

ЗАО «Культура» Республика Мордовия, Ичалковский р-н, с. Гуляево

ООО «Сельхозтехника» Республика Мордовия, Ичалковский р-н, с. Оброчное

ИП Глава КФХ Мяликов Х.А. Нижегородская область, Пильнинский р-н, с. Красная Горка

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

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

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

СП «Колпнянское» АО «Орёлгроюг» Орловская область, Колпнянский р-н, пгт. Колпна

ООО «АКХ Виктория» Орловская область, Должанский р-н, с. Тим

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

ООО «Студеновское» Пензенская область, Белинский р-н, с. Студёнка

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

ООО «Алексеево» Рязанская область, Сасовский р-н, с. Каргашино

ООО «Новая Земля» Саратовская область, г. Балашов

ООО «Озерки» Саратовская область, Калининский р-н, с. Озерки

ООО имени Карла Маркса Тамбовская область, Жердевский р-н, с. Алексеевка

ПО «Дмитриевское» Тамбовская область, Мичуринский р-н, с. Кочетовка

ООО «Аксу Агро» Республика Татарстан, Аксубаевский р-н, с. Старое Ибрайкино

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

ООО «Агрофирма «Заинский сахар», Республика Татарстан, г. Заинск

ООО СХП «Свияга» Республика Татарстан, Апастовский район

ООО «Воловская Техника» Тульская область, Воловский р-н, с. Верхоустье

ООО «Нива» Тульская область, Воловский р-н, с. Борятино

ООО «Молчановское» Тульская область, Каменский р-н, п. Молчаново

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

ООО «Торговый дом «Симбирка» Ульяновский р-н, с. Шумовка

ООО «Раяна» Чеченская Республика, с. Ачхой-Мартан

Традиционно дипломы победителям конкурса от имени Минсельхоза России и Союзроссахара вручаются в рамках мероприятий, проводимых на республиканских, краевых и областных уровнях. В текущем году из-за COVID-19 дипломы победителям и годовую подписку на журнал «Сахар» планируется оформить в электронном виде.



Микрофлора транспортёрно-моечной воды сахарных заводов

В.А. СОТНИКОВ, ген. директор, д-р техн. наук
Т.Р. МУСТАФИН, канд. биолог. наук, зав. лабораторией
А.В. СОТНИКОВ, вед. менеджер
ИП Сотников В.А. («Предприятие ПромАсептика»)
(e-mail: swa862@mail.ru)

Введение

Из всех технологических потоков сахарного завода транспортёрно-моечная вода (ТМВ) наиболее активно подвергается микробиологическому поражению. По данным многочисленных авторов, уровень этого заражения составляет от 10^4 КОЕ/см³ (в осенне-зимний период) до 10^8 КОЕ/см³ (в весенне-летний период) [1, 2].

Микробиологический пейзаж ТМВ представлен широким спектром микроорганизмов: аэробные, факультативно анаэробные и анаэробные; мезофильные, термофильные и психрофильные; спорообразующие и вегетативные бактерии, а также плесени и несовершенные грибы (дрожжи).

В последнее время сахаропроизводители стали уделять пристальное внимание микробиологическому состоянию производства и, в частности, уровню инфицированности ТМВ, так как потребители ужесточили требования к микробиологическому качеству сахара и сопутствующих продуктов производства (жому и мелассе). С другой стороны, сахаропроизводители с целью улучшения технико-экономических показателей производства идут по пути снижения экологической нагрузки, а также внедряют технологии водо- и энергосбережения (снижение модуля оборотной воды, внедрение технологии отстаивания ТМВ с применением флокулянтов и т. п.). На наш взгляд, эти две тенденции находятся в некотором противоречии, когда исходный низкий уровень загрязнённости ТМВ является обеспечительным фактором низкой обсеменённости всего технологического потока производства и, напротив, снижение водного коэффициента влечёт за собой неизбежное увеличение уровня обсеменённости ТМВ, а следовательно, всего последующего технологического потока производства.

Изучая микробиологические аспекты производства, нами, а также российскими и украин-

скими исследователями [3, 4] было отмечено неуклонное возрастание уровня инфицированности ТМВ на предприятиях. Если 10–15 лет тому назад общее микробное число (ОМЧ) ТМВ составляло 10^7 – 10^8 КОЕ/см³, то в настоящее время этот показатель достигает величин в несколько десятков миллиардов. Это обстоятельство объясняет возрастание уровня инфицированности предприятия в целом, а также избыточного стойкого пенообразования не только ТМВ, но и диффузионного сока, что вынуждает увеличивать дозировки антисептирующих препаратов и пеногасителей.

Другим грозным следствием высокой обсеменённости ТМВ является высокая вероятность формирования в ней анаэробной микрофлоры. В литературе [2] указывается, что попадание в ТМВ тёплой барометрической воды провоцирует процесс брожения с выделением сероводорода и аммиака, т. е. в ТМВ формируются популяции сульфатредуцирующих и аммонифицирующих бактерий.

Сероводород (H_2S) очень токсичен. Смертельная его концентрация в воздухе очень мала – всего 0,1 %. В таком количестве этот газ может привести человека к летальному исходу за 10 минут. Стоит лишь немного увеличить концентрацию – и смерть наступает мгновенно, после первого же вдоха. В Российской Федерации предельно допустимая максимально-разовая концентрация сероводорода в атмосферном воздухе (ПДК м. р.) установлена на уровне порога запаха и составляет 0,008 мг/м³.

Аммиак (NH_3) относится к умеренно-токсичным химическим веществам, однако в больших концентрациях он может стать сильным ядом для человека. Предельно допустимая концентрация аммиака в воздухе рабочей зоны производственного помещения (ПДК р. з.) составляет 20 мг/м³. Ощущение запаха аммиака свидетельствует о превышении допустимых норм.

Биохимические пути распада органических веществ ТМВ под воздействием аэробной и анаэробной микрофлоры представлены на рис. 1.

Традиционные спутники сахарного завода — молочнокислые, пропионовокислые и маслянокислые микроорганизмы активно превращают сахар (содержание сахарозы в ТМВ может превышать 0,2 %) в молочную и другие органические кислоты, что приводит к резкому закисанию ТМВ. К этой же группе молочнокислых микроорганизмов относится наиболее опасный враг сахарного завода *Leuconostoc* и слизеобразующие бактерии, которые также в избытке обнаруживаются в ТМВ и формируют в ней слизистые декстрановые и левановые отложения, переплетённые мицелием грибной микрофлоры.

Молочная кислота, отсутствие кислорода воздуха (в застойных зонах) и повышенная температура ТМВ провоцируют развитие в ней сульфатредуцирующих бактерий. Для активного роста этих бактерий важно присутствие в ТМВ сульфат-ионов, которые также в достаточном количестве присутствуют в ТМВ (от 7,4 до 101 мг/л [4]). Помимо того, что эти бактерии выделяют ядовитый газ — сероводород, они вызывают

биокоррозию транспортёрно-моечного оборудования (атомы железа превращаются в сульфид железа).

Аммонифицирующие бактерии, обитая в застойных зонах, активно разлагают белок с выделением не только токсичного газа аммиака, но и других зловонных веществ (индол, скатол, меркаптан), что придаёт ТМВ характерный запах гниения. Эти же бактерии разлагают белковые вещества до пептидов, которые приводят к активному пенообразованию. Пенообразованию способствуют не только пептиды, но и растворимая клетчатка свёклы. Активными «растворителями» клетчатки являются спорообразующие бактерии. Дрожжи, сбраживая сахарозу, помимо углекислого газа и спирта выделяют ПАВ, которые придают пене наибольшую стойкость. Именно бурное выделение газов при дрожжевом брожении может вызвать пробкование в дифаппаратах (при низкой температуре диффузии).

В последнее время у производителей пивобезалкогольной продукции (особенно у компаний «Пепси-Кола» и «Кока-Кола») возросли требования к микробиологическому качеству закупаемого сахара. Эти производители, помимо ужесточения требований по

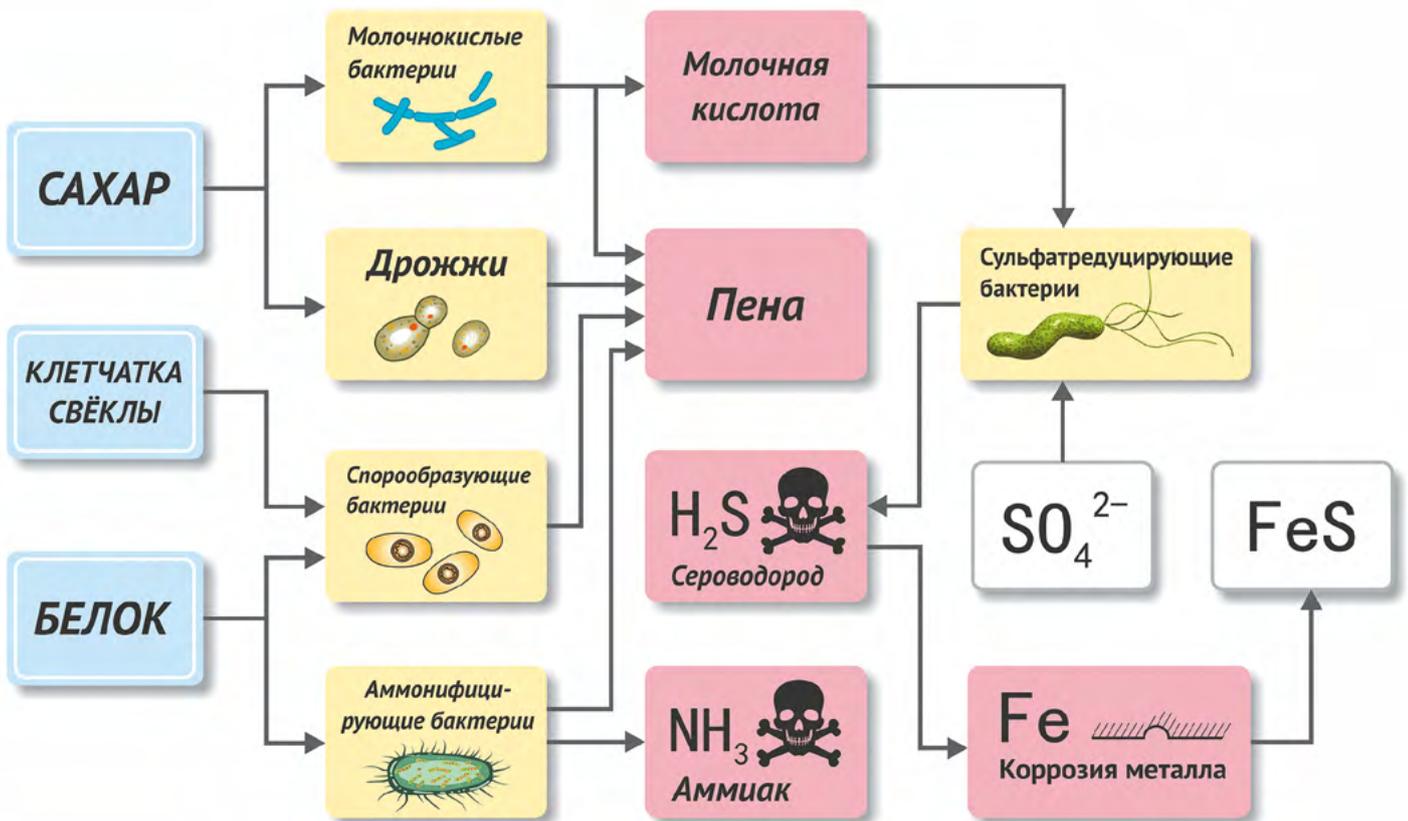


Рис. 1. Биохимия ТМВ

ОМЧ и количеству молочнокислых микроорганизмов в сахаре, предъявляют дополнительные требования по отсутствию в продукте термоустойчивых ацидофильных бактерий (ТАБ), идентифицируемых как гваяколпродуцирующие микроорганизмы. В частности, речь идёт о спорообразующих микроорганизмах из рода *Bacillus*, а именно об *Alicyclobacillus acidiphilus*. Бактерии из этого рода в изобилии обитают в почве, воде и пыльном воздухе. Поэтому мероприятия по предотвращению проникновения этих микроорганизмов в готовый продукт — сахар — включают в себя, в первую очередь, способы и методы по очистке воздуха от микроорганизмов в отделении сушки и транспортирования сахара. Во-вторых, источником спорообразующих микроорганизмов в сахаре может быть ТМВ, так как споры, погибающие только при температуре выше 120 °С, попадают из ТМВ в диффузионный сок и далее беспрепятственно могут проходить по всей технологической цепочке (известь их также не убивает) вплоть до кристаллического сахара.

Ранее повсеместно для обеззараживания ТМВ использовали комбинированные реагенто-физические методы, которые включали в себя обработку ТМВ известью (до pH 9–11,5) с последующим её хлорированием (хлорная известь, или гипохлорит натрия, или газообразный хлор) [4, 5]. В последнее время с целью повышения эффективности очистки ТМВ, помимо традиционного метода известкования, используют различные виды органических и неорганических коагулянтов (флокулянтов) [4]. Однако вышеприведённые мероприятия не обеспечивают в должной мере существенного подавления развития микрофлоры, поэтому рекомендуется дополнительно вводить в ТМВ различные антисептирующие реагенты (формалин, соли серебра, перманганат калия и т. п.).

У перечисленных выше методов, помимо неоспоримых достоинств, обнаруживается и ряд существенных недостатков.

Известкование вод до уровня pH 9,0–11,5 существенно снижает содержание взвешенных веществ, однако перещелачивание корнеплодов способствует растворению клетчатки свёклы и может привести к повышению уровня несахаров в диффузионном соке и снизить содержание СВ в отжатом жоме. Помимо того, известь стимулирует размножение лейконостака, что объясняет активное ослизнение ТМВ. Особенно активно эти процессы протекают в свёкле, поражённой слизистым бактериозом, или в подмороженной свёкле.

Относительно дешёвые хлорсодержащие препараты способны подавлять развитие значительной части микроорганизмов, но оказались практически бездейственными по отношению к дрожжам, лейконо-

стоку и слизиобразующим бактериям. Более того, потребители стали предъявлять повышенные ограничительные требования к остаточному содержанию хлора в жоме. То же самое можно сказать и в отношении формалина. Обесшляживающий эффект от дорогостоящих препаратов на основе перманганата калия и солей серебра достигается только в экономически неприемлемых дозировках.

На основании вышеизложенного, на наш взгляд, представляют интерес исследования, направленные на изучение качественного и количественного состава ТМВ сахарных заводов с целью создания технологии её эффективного антисептирования.

Несмотря на большое видовое разнообразие микроорганизмов, обитающих в ТМВ, мы изучали только те группы микроорганизмов, которые наносят наибольший ущерб производству, а именно молочнокислые, спорообразующие, гнилостные (аммонифицирующие), дрожжи и сульфатредуцирующие бактерии. Количественный учёт этих бактерий осуществлялся на дифференцированных средах: для молочнокислых — на МПА с мелом; для спорообразующих — на среде Дифко с предварительным прогревом пробы при 90 °С; для гнилостных — на желатиновой среде; для дрожжей — на среде Сабуро; для сульфатредуцирующей бактерий — на среде Постгейта. Общее количество бактерий — на среде МПА с добавлением сахарозы.

Микробиологический скрининг (рис. 2) выявил, что мажорной инфекцией ТМВ, отобранной из мочного бункера завода, являются спорообразующие бактерии (45 % от ОМЧ) в основном из рода *Bacillus* и *Clostridium*. Доля анаэробных микроорганизмов, к которым относятся сульфатредуцирующие и неко-

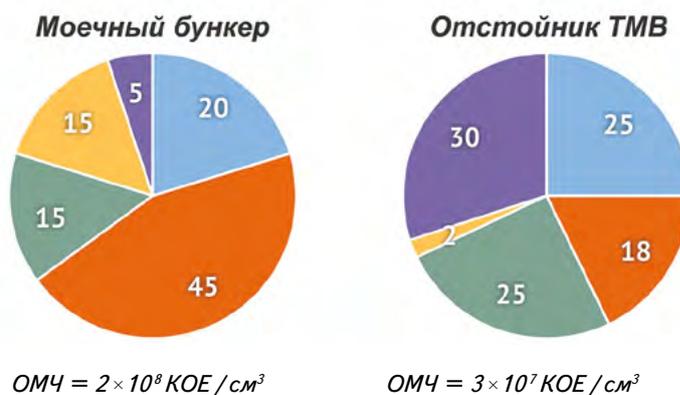


Рис. 2. Микробиологический скрининг ТМВ:
 ■ — молочнокислые микроорганизмы; ■ — спорообразующие микроорганизмы;
 ■ — гнилостные микроорганизмы;
 ■ — дрожжи; ■ — сульфатредуцирующие микроорганизмы

торые аммонифицирующие бактерии, относительно минимальна. Напротив, в пробах, изъятых из отстойников ТМВ, относительная численность анаэробных бактерий (сульфатредуцирующих) резко возрастает (до 30 % от ОМЧ), что может быть вполне объяснимо провокацией роста этих бактерий в условиях отсутствия кислорода воздуха, которые создаются в застойных и придонных зонах отстойника. Подтверждением тому служит очень высокая численность аммиак- и сероводородпродуцирующих микроорганизмов (свыше 55 % от ОМЧ) в пробах ТМВ, отобранных из устойчиво застойных зон (карманов) тракта подачи ТМВ.

При проведении микробиологического скрининга мы зафиксировали статистически достоверный факт повышенной (более чем в 10 раз) относительной численности сероводородпродуцирующих микроорганизмов в ТМВ, отобранных с заводов, расположенных в юго-восточной части России по сравнению с заводами, находящимися в центральной её части. Объяснением феномена активизации анаэробной микрофлоры в зависимости от географического расположения завода может быть предопределённая в этих регионах повышенная температура ТМВ.

Дальнейшие исследования были направлены на поиск и создание антисептирующего препарата, который должен эффективно подавлять развитие как можно большего числа представителей микрофлоры ТМВ, особенно анаэробную микрофлору. Учитывая специфику метаболизма сульфатредуцирующих, аммонифицирующих анаэробных бактерий и дрожжей нами был создан новый антисептирующий препарат под торговой маркой «Тетасепт».

С целью сравнительного изучения воздействия этого антисептика на микрофлору ТМВ были проведены «жёсткие» модельные эксперименты, где объектом исследований являлась ТМВ со следующими характеристиками (в мг/л): взвешенных веществ – 30000; общего азота – 20; сульфатов – 80; сахарозы – 2000; подщелачивание до рН 10,0–10,5 производили известковым молоком. В ТМВ дополнительно вносили 1 % мезги здоровой свёклы и 1 % сильно подгнившей свёклы. Для инициации роста сульфатредуцирующих бактерий в ТМВ вносили стальные пластины, очищенные от ржавчины, а пробы культивировали под слоем стерильного вазелинового масла.

Испытанию подвергались следующие антисептирующие препараты: формалин, гипохлорит натрия и «Тетасепт». Исследуемые антисептирующие препараты в одинаковых по действующему веществу концентрациях (100 мг/л) вносили в ТМВ и выдерживали при температуре 30 °С (в термостате) в течение четырёх суток. Контролем служила ТМВ без внесения антисептиков.

За ростом молочнокислых микроорганизмов следили по уровню снижения рН в ТМВ. Активность жизнедеятельности дрожжей оценивали по количеству выделившегося газа (CO_2) к концу эксперимента. Уровень пенообразования в пробах оценивали также к концу процесса эксперимента. Численность микроорганизмов в пробах определяли методом подсчёта выросших колоний на МПА (для оценки ОМЧ) и дифференцированных средах (для индивидуальных групп микроорганизмов).

Представленные на рис. 3 данные свидетельствуют о том, что даже в «жёстких» условиях эксперимента, когда начальная общая численность микроорганизмов составляла $2,5 \times 10^6$ КОЕ/см³ при благоприятной для роста микроорганизмов температуре 30 °С, закисание ТМВ удалось значительно предотвратить с помощью препарата «Тетасепт». Остальные исследуемые нами антисептики также подавляли жизнедеятельность этой микрофлоры, но недостаточно эффективно.

Далее необходимо было оценить сравнительный обеспложивающий эффект от антисептирующих препаратов на определённую группу микрофлоры, обитающей в ТМВ.

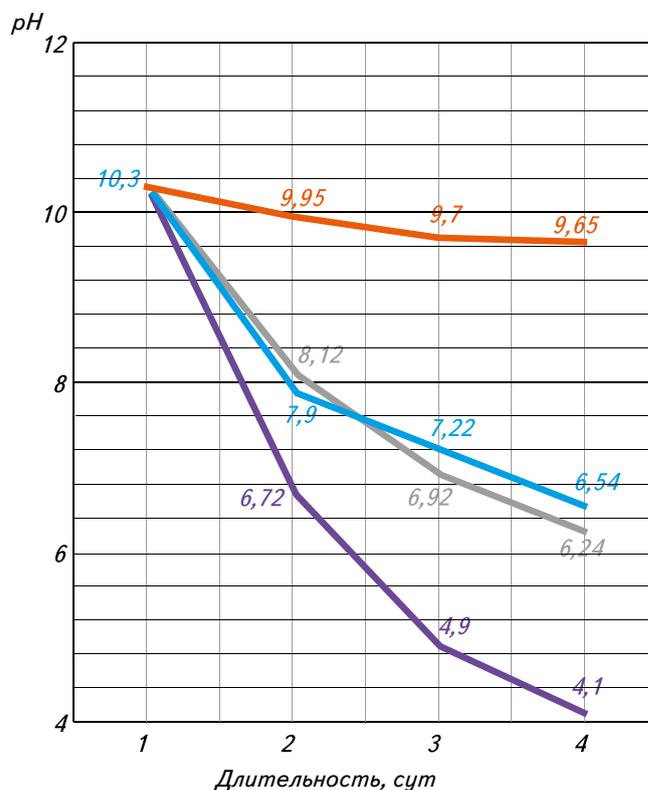


Рис. 3. Закисание ТМВ: ■ – контроль; ■ – гипохлорит натрия; ■ – формалин; ■ – «Тетасепт»

Обеспложивающий эффект антисептиков на микрофлору в целом и на спорообразующие бактерии в частности идентичен тому, который был получен в экспериментах с самозакисанием ТМВ: максимальное снижение численности этих микроорганизмов по сравнению с контрольным вариантом мы наблюдали только при использовании препарата «Тетасепт» (см. табл.). Так, ОМЧ снизилось с $2,7 \times 10^9$ до $7,7 \times 10^4$ КОЕ/см³, а численность спорообразующих бактерий — с $5,5 \times 10^4$ до $6,2 \times 10^2$ КОЕ/см³. Антисептирующий эффект от применения других препаратов был менее выражен.

Принципиально иную картину мы наблюдали, изучая воздействие антисептиков на отдельные группы микрофлоры. Гипохлорит натрия и формалин были неспособны уничтожить дрожжи: численность дрожжей в контрольном варианте была практически сравнима с таковой для опытных вариантов. Выявленный противодрожжевой эффект был выявлен только у препарата «Тетасепт» (снижение количества дрожжей с $8,4 \times 10^5$ до $2,7 \times 10^2$ КОЕ/см³). Ещё более разительный эффект мы наблюдали при изучении обеспложивающего воздействия исследуемых антисептиков на анаэробную составляющую микрофлоры ТМВ. Препарат «Тетасепт» практически полностью подавил сульфатредуцирующие и аммонифицирующие бактерии.

Напомним, что дрожжевая и анаэробная микрофлоры являются основной причиной газообразования в ТМВ. Эти бактерии способны активно выделять углекислый газ, сероводород, аммиак, водород и т. п. Поэтому нами были дополнительно проведены эксперименты по изучению способности антисептиков подавлять этот нежелательный процесс газовыделения в ТМВ. В экспериментах на 1 л ТМВ вносили исследуемые антисептики и культивировали при температуре 30 °С под слоем вазелинового масла.

По объёму выделившихся газов судили об активности газообразующей микрофлоры.

Как показали эксперименты (рис. 4), активность подавления процесса газообразования в ряду исследуемых антисептиков коррелировала с их антисептирующей способностью по отношению к анаэробной и дрожжевой микрофлоре. Кроме того, в ходе экспериментов был выявлен примечательный феномен, а именно способность препарата «Тетасепт» препятствовать процессу пенообразования, который был менее выражен при использовании формалина и гипохлорита (рис. 5).

Для объяснения возникшего феномена следует понимать, что процессы инициации пенообразования в сахаросодержащих технологических потоках весьма сложны и разнообразны. Условно все факторы, провоцирующие пенообразование, можно подразделить на химические и микробиологические. К химическим факторам относят присутствие в ТМВ сапонинов, растворимых пектинов, почвенных гуминовых

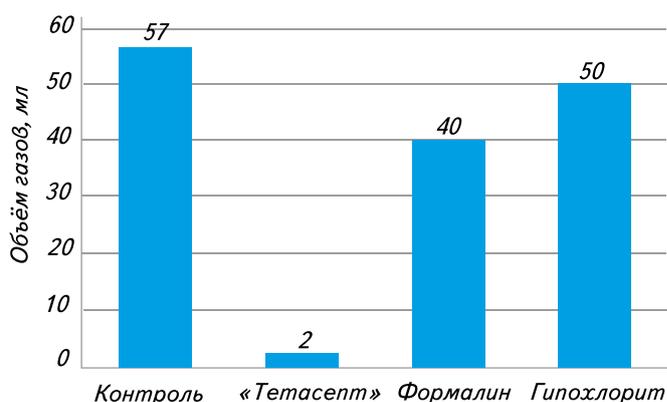


Рис. 4. Подавление антисептиками газообразования в ТМВ

Влияние антисептиков на различные группы микроорганизмов ТМВ

Антисептик	Количество микроорганизмов на четвёртые сутки брожения ТМВ					
	ОМЧ	Молочнокислые	Спорообразующие	Дрожжи	Сульфатредуцирующие ¹	Аммонифицирующие ²
Контроль	$2,7 \times 10^9$	$4,0 \times 10^8$	$5,5 \times 10^4$	$8,5 \times 10^5$	100	100
«Тетасепт»	$7,7 \times 10^4$	$3,3 \times 10^5$	$6,3 \times 10^2$	$2,7 \times 10^2$	0	0
Гипохлорит натрия	$4,3 \times 10^7$	$9,0 \times 10^7$	$2,4 \times 10^3$	$8,0 \times 10^5$	100	70
Формалин	$1,0 \times 10^7$	$2,2 \times 10^8$	$7,9 \times 10^3$	$8,1 \times 10^5$	100	50

Примечание: ¹ — по объёму почернения столбика среды Постгейта; ² — по объёму разжижения столбика желатинового агара.



Рис. 5. Влияние антисептиков на пенообразование в ТМВ

веществ и др. Пена, инициированная этими веществами (из свёклы и почвы), как правило, хорошо гасится известными пеногасителями. К микробиологическим факторам относят поверхностно активные вещества, выделяемые различными видами микроорганизмов. Особенно сильное пенообразование в ТМВ провоцируют несовершенные грибы (дрожжи рода *Saccharomyces* и *Candida*) и анаэробные аммонифицирующие бактерии. Именно эта микробиологическая пена является очень стойкой и с трудом поддается гашению пеногасителями.

Сильные бактерицидные свойства препарата «Тетасепт» по отношению к анаэробной микрофлоре ТМВ и сопряженный с этим свойством ярко выраженный эффект пеногашения дают нам основание сделать предварительный вывод о том, что анаэробная микрофлора ТМВ может вносить значительный вклад в «микробиологические» процессы инициации пенообразования, а подавление этой микрофлоры является залогом эффективной борьбы с данным нежелательным явлением в сахароварении.

Проведённые исследования убедительно продемонстрировали полибактерицидные свойства разработанного нами антисептирующего препарата «Тетасепт» по отношению к разнообразной микрофлоре ТМВ, и особенно к анаэробной микрофлоре. Применение этого препарата в технологии антисептирования ТМВ позволит решить ряд насущных проблем в сахароварении:

- снизить уровень инфицированности ТМВ, что неизбежно повлечёт за собой снижение уровня инфицированности диффузионного сока и последующих технологических потоков производства вплоть до готового продукта – сахара;

- увеличить длительность оборота ТМВ без значительного ухудшения её микробиологического состоя-

ния, что даст возможность снизить водо- и энергопотребление предприятия;

- снизить вероятность выбросов токсичных газов при эксплуатации ТМВ (в первую очередь сероводорода и аммиака), повысить уровень техники безопасности для персонала, улучшить санитарно-гигиеническое и экологическое состояние производства;

- сократить расход применяемых на производстве пеногасителей за счёт снижения уровня заражённости ТМВ.

Список литературы

1. Сапронов, А.Р. Технология сахарного производства / А.Р. Сапронов. – М. : Колос, 1999. – 494 с.
2. Находкина, В.З. Микробиология и микробиологический контроль в свеклосахарном производстве / В.З. Находкина. – М. : Пищевая промышленность, 1975. – 94 с.
3. Кухар, В.Н. Эффективность переработки сахарной свёклы в зависимости от её технологических качеств и особенностей ведения процесса. Ч. 1 / В.Н. Кухар [и др.] // Сахар. – № 1. – 2020. – С. 19–31.
4. Будыкина, Т.А. Очистка транспортёрно-моечных вод сахарного завода / Т.А. Будыкина, В.В. Франтова // Вестник РУДН. – № 2. – 2011. – С. 27–31.
5. Сорокин, А.И. Методы и устройства для обеззараживания оборотных вод в свеклосахарном производстве. Обзорная информация / А.И. Сорокин, А.П. Пархомец. – Серия 11. – Вып. 12. – М. : ЦНИИТЭИ Пищепром, 1983. – 24 с.

Аннотация. В статье представлены данные микробиологического скрининга транспортёрно-моечной воды (ТМВ) сахарных заводов Российской Федерации. На основании количественного и качественного составов микрофлоры ТМВ разработан антисептирующий препарат, который эффективно подавлял жизнедеятельность как аэробной, так и анаэробной микрофлоры, что позволило снизить уровень инфицированности, активность пено- и газообразования ТМВ.

Ключевые слова: транспортёрно-моечная вода, аэробная и анаэробная микрофлора, антисептирующий препарат, газообразование, пенообразование.

Summary. The article presents the data of microbiological screening of transport and washing water (TWW) of sugar plants of the Russian Federation. Based on the quantitative and qualitative composition of the TWW microflora, an antiseptic drug was developed that effectively suppressed the vital activity of both aerobic and anaerobic microflora, which allowed to reduce the level of infection, reduce the activity of foam generation and gas formation of TWW.

Keywords: transport and washing water, aerobic and anaerobic microflora, antiseptic drug, gas formation, foam generation.



ООО «ВЕСТЕРОС» — лучший партнёр предприятий сахарной промышленности



ООО «ВЕСТЕРОС» является одной из немногих компаний в России и СНГ, активно продолжающих вести работы по технико-экономическому анализу производства сахара и имеющих богатый опыт успешного проведения таких работ в своём арсенале.

Так, технологическая команда ООО «ВЕСТЕРОС», сформировавшаяся более семи лет назад, выполнила 27 технико-экономических концептов реконструкции и строительства сахарных заводов за период совместной работы. Последний технико-экономический аудит был проведён на одном из сахарных заводов России в рамках Плана мероприятий для повышения экономической эффективности предприятия в кампании 2020 г.

Команда ООО «ВЕСТЕРОС» состоит из профессионалов сахарной промышленности, пятеро из которых — кандидаты технических наук. Многолетний опыт работы на сахарных заводах в должностях начальников смен, технологов, других специалистов позволяет нашим сотрудникам быстро и качественно оценить ситуацию на предприятии, а также предложить эффективные меры по снижению себестоимости готовой продукции и успешной реализации побочной.

ООО «ВЕСТЕРОС» — лучший партнёр для проведения экономических исследований работы сахарных заводов

Помимо технологической группы ООО «ВЕСТЕРОС» включает в себя отдел технологического проектирования, архитектурно-строительный отдел, отдел автоматизации и электротехническую группу. В отличие от многих европейских компаний, не только полностью оторванных от экономических ре-

лий СНГ, но и концентрирующихся в своей работе исключительно на технологии, ООО «ВЕСТЕРОС» благодаря инженерному штату в составе более 40 специалистов способно произвести комплексную оценку производства.

В рамках аудитов, технико-экономических концептов, бизнес-планов мы сотрудничаем со специалистом по экономическим исследованиям, обладающим сертификатом MBA (Master of Business

Administration) и PMP (Project Management Professional) и, что немаловажно, опытом изучения экономической стороны сахарных предприятий (как новых, так и реконструируемых).

Достижение лучших показателей вместе с ООО «ВЕСТЕРОС»

Специалисты ООО «ВЕСТЕРОС», имея подтверждённый опыт проектирования предприятий по производству сахара

цветностью 25–35 ICUMSA и влажностью 0,02–0,04 %, а также опыт непосредственного производства сахара, удовлетворяющих требованиям таких компаний, как The Coca-Cola Company, предлагает заводам уникальные решения для реконструкции производства и достижения аналогичных показателей готовой продукции.

Имея богатый опыт модернизации сахарных заводов, ООО «ВЕСТЕРОС» находит экономичные решения по переоснащению предприятий, направленные на снижение производственной себестоимости. Компания обладает обширным опытом проведения технологических аудитов предприятий, оценки оборудования и технологии, на базе которых разрабатываются конкретные корректирующие мероприятия, способствующие кардинальному улучшению эффективности производства. По результатам аудита заказчику предлагается несколько сценариев переоснащения предприятий — от точечных до обширных инвестиций с различным сроком окупаемости.

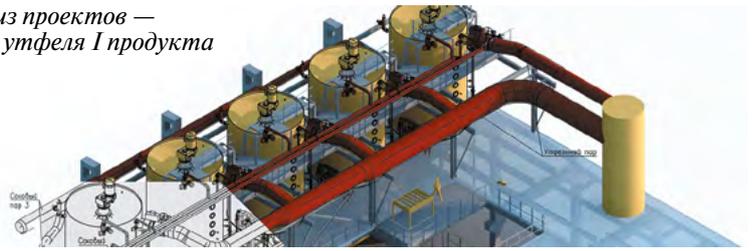
Деятельность ООО «ВЕСТЕРОС» сегодня

В текущем году команда ООО «ВЕСТЕРОС» активно занималась созданием крупных



Ю.И. Последова — кандидат технических наук, доцент, одна из ведущих технологов команды ООО «ВЕСТЕРОС»

Рендер одного из проектов — участок варки утфеля I продукта



проектов строительства сахарных заводов в СНГ, а также локальными проектами на рынке Российской Федерации, среди которых разработка рабочей документации для трубопроводов продуктового отделения ООО «Промсахар», наладка технологического режима варки утфеля на Жердевском и Сергачском сахарных заводах, разработка проектной и рабочей документации для реконструкции моечного отделения на одном из заводов страны.

Помимо этого, команда ООО «ВЕСТЕРОС» успешно реализует проекты в смежных отраслях — это электромонтажные работы в Московской области (химическая промышленность), проектирование участков заводов в Липецкой и Воронежской областях (маслоэкстракционная промышленность), разработка рабочей документации для месторождения в Московской области.

Работа ООО «ВЕСТЕРОС» в период пандемии

На деятельность нашей компании не повлияла пандемия коронавируса Covid-19. Когда функционирование многих организаций в связи с продиктованными условиями самоизоляции было приостановлено, все офисные подразделения ООО «ВЕСТЕРОС» были оперативно переведены на дистанционный режим работы.

Мы были готовы к этому переходу и не прервали работу ни на один день, продолжая её без снижения эффективности благодаря современным технологиям, позволившим сохранить темпы выполнения заказов.



А.В. Черников — инженер 1-й категории отдела технологического проектирования, аспирант по направлению «Техника и технология», продолжает активную работу во время карантина

Команда предлагает услуги широкого профиля для предприятий сахарной промышленности — от проведения аудитов и осуществления наладок до проектирования полноценных реконструкций и управления проектом строительства новых заводов, а также поставки системы автоматизации заводов под ключ.

Вне зависимости от масштаба идей и проблем ООО «ВЕСТЕРОС» предложит вам индивидуальное качественное решение. Обращайтесь к нам!

sales@westeros-sugar.com

+7 473 210 03 14

www.westeros-sugar.com



Готовимся к севу озимых: выбираем правильное осеннее удобрение

Для многих районов нашей страны озимые зерновые являются основными культурами. Их доля от общей посевной площади в Российской Федерации составляет почти 22 % (17,4 млн га в 2019 г.), а в Южном и Северо-Кавказском федеральных округах – более 50 %. Именно озимая пшеница, валовой сбор которой в прошлом году составил 533,7 млн т, что более чем в два раза превышает сборы яровых сортов, обеспечивает основной урожай зерна и служит своего рода гарантом продовольственного благополучия страны. В самые неблагоприятные годы фермеры делают ставку на посевы озимых, корневая система которых, развитая с осени, обеспечивает их большую устойчивость к засухе и заморозкам, что позволяет хозяйствам гарантированно получить хотя бы минимальный урожай. Сезон 2019/20 г. во всех отношениях оказался нетипичным для основных сельскохозяйственных регионов России. Капризы погоды привели к тому, что часть посевов озими сильно пострадала, а часть и вовсе пришлось убрать на солому. Какие вызовы готовит будущий сезон – неизвестно, но в наших силах позаботиться о своих культурах и задуматься о выборе технологий, удобрений и сортов.



Сев сахарной свёклы

Комплексные удобрения.

Обзор наиболее эффективных форм

Для того чтобы правильно подобрать основные минеральные удобрения, необходимо понимать потребности озимых культур в осенний период. Существенная роль в создании оптимальных условий принадлежит наличию и правильному соотношению питательных веществ в почве, что достигается путём внесения комплексных минеральных удобрений.

Аммофос 12-52

Аммофос – универсальное высокоэффективное удобрение, получившее широкую практику применения на самых разных типах почв во всех климатических зонах страны. Это одно из самых концентрированных фосфорных удобрений – 52 г P_2O_5 , 95 % из которых водорастворимо, т. е. элемент легкодоступен для растений, а сочетание с аммонийным азотом способствует максимальному его поглощению.

Почему так важно на начальном этапе роста обеспечить посевы доступным фосфором? Фосфор, помимо энергии и общей стимуляции обменных и ростовых процессов, даёт мощную корневую систему, что крайне важно для озимых. Аммофос обладает прекрасными физико-химическими свойствами, легко вносится, укрепляет корни и повышает устойчивость растений к засухе и болезням.

Дозы внесения аммофоса колеблются от 70 до 150 кг/га.

Сульфоаммофос 20-20

Обладая всеми положительными качествами аммофоса, данный продукт является прекрасным источником серы, кальция и магния. Все эти элементы содержатся в сульфоаммофосе марки NP(S) 20-20(13,5) производства компании «ЕвроХим». Равное соотношение азота и фосфора обеспечивает необходимое питание, а содержание серы делает это удобрение уникальным. Сера участвует в жизненно важных процессах обмена веществ, входит в состав белковых соединений, являясь одним из ключевых элементов, улучшающих качество зерна,

повышает устойчивость растений к заболеваниям. Сульфоаммофос идеален для территорий с низкой обеспеченностью серой и незаменим для получения качественной продукции, при этом по цене он более доступен, чем аммофос.

Дозы внесения – от 100 до 200 кг/га.

Нитроаммофоски:

НПК 14-14-23, 16-16-16, 10-26-26

Нитроаммофоски подходят для внесения на полях с минимумом растительных остатков от предыдущей культуры, после культур с большим выносом калия или на полях с дефицитом калия в почве. В этих удобрениях нитратная и аммонийная формы содержатся в равной пропорции, что, с одной стороны, создаёт оптимальные условия питания, с другой – обеспечивает снижение потерь азота. Выбор формулы зависит от состава почв и выноса культуры. Лучше отдавать предпочтение маркам с повышенным содержанием фосфора и калия, так как именно они наиболее необходимы озимым с осени. Если обеспеченность почв по обоим элементам ниже средней, лучше выбрать марку 10-26-26. Если на поле пониженное содержание калия на фоне достаточно регулярного применения фосфорных удобрений, смело можно применять марку 14-14-23.

Напомним, что, несмотря на распространённое мнение о достаточном содержании калия в почвах, это далеко не всегда соответствует реальности. Современные методы лабораторного анализа не дают достоверных данных о содержании калия, легкодоступного для растений. Поэтому учитывать этот элемент при работе с зерновыми тоже стоит, особенно если вы сталкиваетесь с такими проблемами, как заморозки, засухи и полегание. Именно калий повышает



Внесение удобрений вразброс

устойчивость культур во всех этих случаях, обеспечивая необходимую водоудерживающую способность листьев и прочность соломин.

Дозы внесения нитроаммофосок могут составлять от 100 до 200 кг/га.

Особенности применения

Основные удобрения в регионах с дефицитом осенних осадков можно вносить при подготовке почвы под озимый посев, т. е. заблаговременно. Существует практика внесения аммофоса, сульфоаммофоса и нитроаммофосок под ближайшие ожидаемые осадки за месяц-два до посевной – это позволяет удобрениям раствориться в почве.

Помимо форм и доз удобрений, значение имеет также способ внесения, а именно пространственное размещение удобрений при посеве. Если основные удобрения даются вразброс, то дозы по фосфору лежат в пределах 40–60 кг д.в./га. При наличии техники, умеющей укладывать удобрение «в рядок», дозы снижают до 20–40 кг/га. Гранулы размещают на 5 см в сторону и глубже (7–8 см) по диагонали от семенного ложа. Заделка удобрения «в рядок» позволяет сократить дозу применения без потери в урожайности по сравнению с разбросным методом. Но посевные агрегаты, способные на это, стоят на порядок больше.

Выбирайте правильное удобрение в соответствии с условиями вашего хозяйства. Нужна помощь? Обращайтесь к специалистам «ЕвроХим», которые помогут подобрать оптимальный вариант питания.



Всходы сахарной свёклы

Сайт: agro.eurochem.ru

Агрохимический сервис: agrodep@eurochem.ru

Особенности формирования технологических качеств сахарной свёклы в Центрально-Чернозёмном регионе в производственном сезоне 2019 года и их влияние на переработку сырья

И.В. АПАСОВ, канд. техн. наук (e-mail: vniiss@mail.ru)

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

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

Для свеклосахарного комплекса Российской Федерации 2019 г. стал рекордным по достигнутым показателям, к которым отрасль последовательно стремилась в последнее время. Площадь посевов сахарной свёклы составила 1 144,9 тыс. га, а валовой сбор сырья достиг 54 350,1 тыс. т. При урожайности корнеплодов 47,5 т/га их сахаристость составила 18,02 %, что позволило выработать 7,35 млн т белого сахара [1].

В шести областях Центрально-Чернозёмного региона, являющегося самым крупным производителем сахарной свёклы, средняя урожайность культуры составила 44,2 т/га, а средняя сахаристость корнеплодов при заготовке превысила 18,5 %.

Однако при переработке сахарной свёклы урожая 2019 г. ряд сахарных заводов ЦЧР столкнулся с тем, что в соках наблюдалось высокое содержание солей кальция, а полупродукты на верстаке предприятий имели высокую цветность. Эти проблемы стали причиной получения сахара с высокой цветностью и существенным сокращением объёмов

производства продукции, соответствующей требованиям ГОСТа нормативам ТС1, ТС2 [2]. Аналогичные проблемы в несколько меньшем масштабе имели место и в производственном сезоне 2018 г.

Поскольку технологические схемы и оборудование, а также режимы его эксплуатации перерабатывающих предприятий не могли измениться кардинально по сравнению с предыдущими годами, причиной возникших осложнений стало изменение технологического качества перерабатываемого сырья.

В 2019 г. для использования в Российской Федерации было допущено 323 гибрида сахарной свёклы как отечественной, так и зарубежной селекции [3]. Однако в производстве на 98 % посевных площадей использовались импортные семена. При этом формирование сортового набора в зоне свеклосеяния конкретных предприятий также имеет высокую инерционность: ежегодно высеваются проверенные гибриды зарубежных компаний, хорошо зарекомендовавшие себя в предыдущие годы, а доля новых гибридов,

приобретаемых для посева, как правило, не превышает 5–10 % общей посевной площади сахарной свёклы. Следовательно, использование «плохих» гибридов также не могло стать единственной причиной произошедших изменений технологического качества свёклы.

По климатическим условиям 2019 г. несколько отличался от предыдущих лет. Как видно из табл. 1, составленной по данным метеостанции ФГБНУ «ВНИИСС им. А.Л. Мазлумова», суммарное количество выпавших за год осадков составило 409,7 мм, что оказалось почти на 35 % меньше среднеемноголетних значений, рассчитанных за последние 10 лет. Меньше осадков выпало и за вегетационный период (с апреля по октябрь включительно): 261,3 мм против среднеемноголетнего показателя, равного 394,9 мм. При этом сумма эффективных температур в 2019 г. достигла 3 472,6 °С, тогда как среднеемноголетняя величина данного показателя составляла 2 963,0 °С.

Несмотря на то, что в период посева сахарной свёклы в ЦЧР

Таблица 1. Агроклиматические условия 2019 г.

№	Период	2019 г.		Среднегодовое значение	
		Температура воздуха, °С	Количество осадков, мм	Температура воздуха, °С	Количество осадков, мм
1	За год	–	409,7	–	622,8
2	За период вегетации	–	261,3	–	394,9
3	Апрель	10,5	30,0	9,9	48,1
4	Май	18,5	42,6	18,5	52,1
5	Июнь	23,0	22,9	21,6	62,5
6	Июль	20,3	70,1	24,1	59,5
7	Август	20,4	13,7	22,4	73,6
8	Сентябрь	14,3	27,0	15,1	45,7
9	Октябрь	7,0	55,0	7,4	53,4
10	ГТК за вегетационный период	0,876		1,321	

(апрель) осадков выпало в полтора раза меньше нормы, данный фактор не имел негативных последствий для получения всходов и стартового развития растений, которое происходило за счёт использования восходящих потоков почвенной влаги.

Ключевым периодом, повлиявшим на формирование технологического качества свёклы, стали погодные условия, сложившиеся во II и III декадах мая и июне. Количество выпавших в мае осадков было немногим меньше среднегодовое показателей, однако важным фактором стало то, что 34,9 мм из них (82 % месячной нормы) выпали в I декаде, а уже во II и III декадах эффективных осадков не выпадало совсем.

Ещё больше положение усугубилось в июне, когда на протяжении всех трёх декад эффективных осадков практически не выпадало, а температура воздуха существенно превышала среднегодовое значения. Величина гидротермического коэффициента в июне 2019 г. составила всего 0,3 при норме 0,9. Атмосферная засуха в

первой половине вегетационного периода не отразилась на жизнеспособности взошедшей сахарной свёклы, поскольку к её началу на большинстве посевных площадей растения прошли фазу развития в 5 пар настоящих листьев и подпитывались влагой из почвенного слоя ниже 30 см, накопленной в осенне-зимний период.

Большинство свеклосеющих предприятий в настоящее время совершенно обоснованно выращивают сахарную свёклу с использованием раздельного внесения элементов минерального питания. Незаменимые макроэлементы, медленно мигрирующие по почвенному горизонту, такие как фосфор и калий, вносятся в полной дозе осенью, под основную обработку почвы. А подвижный азот, за исключением доз, необходимых для разложения пожнивных остатков от культуры – предшественника свёклы в севообороте, полностью вносится весной [4].

Пересыхание верхнего слоя почвы стало причиной того, что внесённый в виде минеральных

удобрений азот из-за отсутствия влаги на протяжении 50 дней практически не использовался растениями. Его усвоение началось лишь в I декаде июля, когда выпало 31,1 мм осадков.

Сахарная свёкла является достаточно пластичной культурой, способной преодолеть отставание в развитии, происходящее в случае воздействия неблагоприятных факторов различной природы. Однако необходимо учитывать то, что продолжительность вегетационного периода у сахарной свёклы в России редко превышает 150 суток. Интенсивные гибриды за этот срок успевают сформировать приемлемую для уборки биомассу, но для окончательного формирования высоких технологических показателей этого времени недостаточно. Поэтому задержка на 50 дней с поступлением и последующей трансформацией растворимых азотистых веществ в безвредные белковые соединения не была компенсирована к началу уборки и переработки сырья. Таким образом, первой причиной снижения технологического качества сырья в сезоне 2019 г. стало неблагоприятное сочетание сложившихся климатических условий и применяемых технологий возделывания культуры. Второй причиной ухудшения технологических показателей сырья, произошедшего уже во второй половине вегетационного периода, стало увядание растений в силу низкой устойчивости зарубежных гибридов к неблагоприятным абиотическим стресс-факторам окружающей среды.

После июльских дождей, резко интенсифицировавших рост и развитие корнеплодов, с первой декады августа 2019 г. установилась жаркая погода, которая длилась до последней декады сентября. За указанный период (50 суток) эффективные атмосферные осадки

в количестве 13,3 мм выпали лишь во II декаде августа в виде ливневых дождей, что стало причиной непродуктивного использования влаги из-за её интенсивного стока. Первые эффективные осадки в количестве 18,7 мм выпали лишь в III декаде сентября.

Большинство используемых в Российской Федерации гибридов зарубежной селекции генетически имеют корнеплоды с высоким выступанием над почвой головной части, погружённость у которых составляет 65–75 %, с гладкой поверхностью и малым количеством боковых корневых волосков. С одной стороны, использование таких сортотипов позволяет снизить потери урожая при уборке, так как корнеплоды легче извлекаются из почвы без обрыва шейки и хвостовой части. Из-за незначительного количества корневых волосков в заготавливаемом ворохе сокращается содержание связанных балластных примесей (земли), что создаёт лучшие условия для хранения и переработки сырья. Однако в засушливых условиях данные морфологические особенности строения растений играют крайне негативную роль.

Из-за значительно выступающей над почвой головной части корнеплоды в случае наступления атмосферной засухи быстро утрачивают естественный тургор. Поскольку основная часть корневой системы у таких гибридов располагается в поверхностном слое почвы, при его пересыхании она не способна обеспечить растение влагой из более глубоких слоёв. Кроме того, при высушивании верхнего слоя почвы происходит обрыв корневых волосков, что резко повышает вероятность проникновения во внутренние ткани корнеплодов патогенной микрофлоры бактериальной природы, которая при отсутствии почвенной влаги активизируется и ищет

её источник в оводнённых тканях растений.

Поскольку за последние годы проблема возникновения корневых гнилей в период вегетации сахарной свёклы стала приобретать всё более широкие масштабы, начиная с 2011 г. сотрудниками ВНИИСС были проведены комплексные исследования, позволившие выявить как факторы, способствующие распространению корневых гнилей, так и возбудителей болезней.

Было установлено, что распространению болезней корня в период вегетации способствуют:

- возделывание неустойчивых гибридов;
- применение безотвальных способов основной обработки почвы;
- возделывание свёклы в трёх-четырёхпольных севооборотах;
- введение в севооборот ненадлежащих сельскохозяйственных культур;
- нарушение оптимальных сроков проведения посевных и уходовых работ;
- использование для посева культуры малогумусных почв с низкой супрессивностью [5].

Среди возбудителей болезней корнеплодов грибной этиологии преобладают грибы рода *Fusarium spp.*, *Penicillium*, *Aspergillus*, *Rhizopus*, а бактериальные заболевания вызывают бактерии *Pantoea agglomerans*, *Bacillus mesentericus*, *Rahnella aquatilis*, *Erwinia herbicola*, *Enterobacter amnigenus* и различные виды псевдомонад. При этом поражение, как правило, имеет смешанный характер, но на кислых почвах доминирующую роль играют фитопатогены грибной природы, а на нейтральных и щелочных – бактериальной. При изменении влагообеспеченности почвы может происходить варьирование баланса между возбудителями различной этиологии [6].

Поскольку увядание свёклы в период вегетации, чаще всего сопряжённое с развитием болезни корня различной этиологии, в последние годы стало приобретать массовый характер, возникла необходимость систематизировать степень поражения и оценить его влияние на лёжкоспособность и технологическое качество сырья.

Для оперативной оценки состояния посевов учёными ВНИИСС была разработана пятибалльная шкала [7], представленная в табл. 2. Как видно из материалов таблицы, даже опытный агроном-фитопатолог достоверно диагностирует наличие поражения при степени его развития в 2–3 балла, тогда как при поражении в 4–5 баллов сахарная свёкла является практически непригодной для промышленной переработки.

При поляриметрическом определении сахаристости корнеплодов невозможно адекватно оценить технологическое качество поступающего в переработку сырья, поскольку особенностью данного метода является установление видимой сахаристости, на величину которой влияет оводнённость тканей сахарной свёклы.

Дигестия здоровой свёклы (0 баллов) составляет 18,8 % при содержании сухих веществ в корнеплоде 26,04 %, а удельная доля сахарозы в сухих веществах – 72,08 %. При степени увядания в 3 балла, которая визуально легко диагностируется, видимая сахаристость возрастает до 19,6 %, но из-за повышения содержания сухих веществ в корнеплодах до 29,82 % доля сахарозы в сухих веществах снижается до 65,85 % [8, 9].

В свёкле со степенью увядания, оцениваемой в 1 балл, достоверно повышается содержание альфа-аминного азота (на 30 %) и редуцирующих веществ (на 20 %),

Таблица 2. Шкала определения степени увядания сахарной свёклы

Балл увядания	Признаки болезни		
0 (контроль)			Здоровые растения: листовый аппарат находится в хорошо развитом состоянии, корнеплод выдёргивается из почвы с большим усилием.
1			Наблюдается усыхание единичных листьев, остальные могут иметь признаки увядания, корнеплод выдёргивается из почвы с меньшим усилием, его хвостовая часть изгибается без обламывания.
2			Наблюдается усыхание листьев нижнего яруса, остальные – привядшие, корнеплод выдёргивается из почвы с незначительным усилием, его нижняя часть (15 %) имеет ослабленный тургор, на разрезе измененный сосудистых пучков не обнаруживается, отмечаются изменения цвета хвостовой части корнеплода.
3			Наблюдается отмирание листового аппарата на 30–50 %, корнеплод выдёргивается из почвы легко, его нижняя часть (30 %) имеет ослабленный тургор, на разрезе могут быть видны изменения цвета сосудистых пучков, может наблюдаться потемнение хвостовой части корнеплода.
4			Отмечается отмирание листового аппарата на 50–75 %, корнеплод выдёргивается из почвы легко, нижняя его часть (50 %) имеет ослабленный тургор, на продольном разрезе отчетливо видно потемнение сосудистых пучков, наружные ткани хвостовой части корнеплода имеют серо-коричневый цвет, обнаруживается загнивание нижней части корнеплода.

массовая доля солей кальция в очищенном соке увеличивается на 45 %, при этом его натуральная щёлочность уже становится отрицательной.

В свёкле, увядание которой оценивается в 2 балла, достоверно возрастает количество несахаров, влияющих на полноту извлечения сахарозы. Так, содержание калия повышается в среднем на 20 %, натрия – на 40 %, альфа-аминокислотного азота – на 90 %. Содержание редуцирующих веществ возрастает на 30 %, а массовая доля солей кальция в очищенном соке – на 70 %.

В увядшей свёкле (3 балла) резко увеличивается концентрация веществ-мелассообразователей: содержание калия повышается в среднем на 50 %, натрия – на 100 %, альфа-аминокислотного азота – на 175 %. Содержание редуцирующих веществ возрастает на 130 %. Массовая доля солей кальция в очищенном соке увеличивается до 0,068 % СаО, что в три раза превышает аналогичный показатель, полученный при переработке здоровой свёклы (0 баллов). Видимая сахаристость корнеплодов при этом составляет 19,6 %.

Если увядание свёклы оценивается в 4 балла, то коэффициент извлечения сахарозы при её переработке снижается до 0,657, тогда как при переработке здоровой свёклы он равен 0,801. Однако получить белый сахар, соответствующий по цветности даже нижним значениям требований ГОСТа, уже невозможно. Видимая сахаристость таких корнеплодов составляет 21,3 %.

Естественно, даже на одном поле степень увядания сахарной свёклы может колебаться в достаточно широком диапазоне значений, но в любом случае она будет снижать лёжкоспособность и технологическое качество всего объёма заготавливаемого сырья.

Окончание табл. 2

Балл увядания	Признаки болезни	
5		

Наблюдается полное усыхание листового аппарата, корнеплод выдёргивается из почвы без усилий, на 75 % и более он имеет ослабленный тургор, наружные ткани приобретают серо-коричневый или чёрный цвет, значительная часть корнеплода может быть поражена гнилью.

Третью причину, повлёкшую снижение технологических показателей корнеплодов, можно оценить как организационную. Имея в наличии мощный парк свеклоуборочной техники, многие агрохолдинги закончили уборку свёклы уже в I декаде ноября. Сахарная свёкла, не полностью вызревшая, подвяленная, была складирована в полевых кагатах, что стало причиной дальнейшего снижения её технологического качества за счёт интенсивного протекания физиологических процессов, и прежде всего дыхания. Используемая для осуществления дыхательных процессов сахароза стала дополнительным источником накопления в тканях корнеплодов как моносахаров, так и органических кислот, являющихся главным источником образования красящих веществ и солей кальция при их переработке.

Резюмируя вышеизложенное, очевидно, что климатические условия, сложившиеся в период вегетации 2019 г., в сочетании с технологическими и организационными факторами в процессе возделывания, заготовки и хранения сырья, стали причиной снижения его технологического качества, проявившегося в повышении цветности полупродуктов

и соответственно производимого сахара.

Список литературы

1. Информационный бюллетень Союза сахаропроизводителей России [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://www.rossahar.ru/бюллетень/>. Дата обращения 10.07.2020.
2. ГОСТ 33222-2015 Сахар белый. Технические условия. Введён 2016-07-01. — М. : Стандартинформ, 2019. — 19 с.
3. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Т. 1. «Сорта растений» (официальное издание). — М. : ФГБНУ «Росинформгротех», 2019. — 504 с.
4. Шпаар, Д. Сахарная свёкла (выращивание, уборка и хранение) / Д. Шпаар, Д. Дрегер, А. За-

харенко. — М. : ИД ООО «ДЛВ АГРОДЕЛО», 2012. — 315 с.

5. Селиванова, Г.А. Корневые гнили сахарной свёклы / Г.А. Селиванова, О.И. Стогниенко // Защита и карантин растений. — 2019. — № 10. — С. 16–17.

6. Стогниенко, О.И. Болезни сахарной свёклы, их возбудители / О.И. Стогниенко, Г.А. Селиванова. — Воронеж : ООО «Антарес», 2008. — 112 с.

7. Апасов, И.В. Изменение технологических качеств корнеплодов сахарной свёклы, поражённых сосудистым бактериозом / И.В. Апасов, Л.Н. Путилина, Г.А. Селиванова // Сахар. — 2014. — № 9. — С. 35–38.

8. Путилина, Л.Н. Технологическая оценка сахарной свёклы, инфицированной возбудителями сосудистого бактериоза в период вегетации / Л.Н. Путилина, Н.Г. Кульнева, Г.А. Селиванова, О.А. Землянухина // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. — 2016. — № 3 (69). — С. 239–247.

9. Путилина, Л.Н. Технологические качества и лёжкоспособность корнеплодов сахарной свёклы с разной степенью увядания / Л.Н. Путилина, Н.А. Лазутина, И.В. Черепухина // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК — продукты здорового питания. — 2019. — № 1. — С. 15–22.

Аннотация. В статье рассмотрены причины снижения технологического качества сахарной свёклы в ЦЧР в производственном сезоне 2019 г. Приведены факторы, способствующие распространению корневых гнилей и возбудителей болезней. Представлены результаты исследований ВНИИСС, обосновывающие особенности переработки корнеплодов с высокой сахаристостью.

Ключевые слова: сахарная свёкла, корневые гнили, увядание корнеплодов в период вегетации, технологические показатели.

Summary. The article considers the reasons for the decline in the technological quality of sugar beets in the Central Black Earth Region in the 2019 production season. Factors contributing to the spread of root rot and pathogens are given. The research results of All-Russian scientific research Institute of sugar beet and sugar, substantiating the peculiarities of processing root crops with high sugar content, are presented.

Keywords: sugar beet, root rot, wilting of root crops during the vegetation season, technological indicators.

Азотное питание сахарной свёклы

А.В. ГОРЯЙНОВ, руководитель службы агросервиса КВС РУС (e-mail: Andrey.Goriaynov@kws.com)

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

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

Правильно ли мы используем потенциал новых гибридов сахарной свёклы с точки зрения эффективности усвоения азота?

Сахарная свёкла относится к культурам с высоким выносом элементов питания. Развивая мощную корневую систему (до 2 м в глубину), она использует питательные вещества как из пахотного, так и из подпахотного слоя. Система азотного питания при возделывании сахарной свёклы может оказывать большое влияние на урожайность сахара и качество корнеплодов. Прошли те времена, когда гибриды сахарной свёклы оценивались с точки зрения развития листового аппарата (считалось, что чем больше листья, тем лучше). На практике очень часто встречается обратная зависимость: под визуально хорошо развитым листовым аппаратом формируется небольшого размера корнеплод. Причина этого может быть в недостатке влаги или других факторах, таких как количество CO₂, продолжительность вегетации, недостаток солнечной энергии, которые ограничивают формирование сухого вещества. Если в этом случае на формирование листового аппарата было потрачено больше ассимилятов, чем того требовалось, то меньшее количество ассимилятов пошло на формирование корнеплодов. Как результат – низкий урожай корнеплодов, несмотря на хорошо сформированный листовой аппарат!

Чрезмерно развитый листовой аппарат также может оказать сильное негативное влияние на качественные показатели корнеплодов (сахаристость, амино-N). Особенно это может проявиться, когда

летом при недостатке влаги происходит сброс листового аппарата и позже начинается отрастание нового. На формирование новых листьев расходуются резервные вещества (сахара и белки), которые были накоплены в корнеплодах: на 4 новых листа расходуется 12 г сахара, что эквивалентно снижению сахаристости в корнеплоде на 1 %. В результате расщепления белков повышается также содержание растворимых азотных соединений (амино-N) в корнеплодах, и это приводит к снижению извлекаемости сахара на заводах.

Внесение повышенной дозировки азотных удобрений (сверх того, что требуется под целевую урожайность) в первую очередь приводит к формированию избыточной листовой массы и в меньшей степени

влияет на урожайность корнеплодов и выход сахара с 1 га.

Сколько азота необходимо вносить под сахарную свёклу: что говорят результаты многолетней практики и новых исследований?

На рис. 1 представлены данные 41 опыта за 2006–2019 гг. Для расчёта дохода использовались актуальные цены закупки по группе «Норд-цукер» и на азотные удобрения. За 100 % принят доход, полученный в варианте с внесением азотных удобрений на уровне 160 кг (включая N-min в горизонте от 0 до 60 см). Результаты опытов наглядно доказывают, что вариант 120 кг N (включая N-min) в среднем по доходности находится на одном уровне с вариантом 160 кг N на 1 га. В то же время увеличение целевых показателей по

Очищенный на стоимость N удобрений доход в зависимости от различных доз N. Лёссовые почвы, юг Ганновера, 2006–2019 гг. Цена сахарной свёклы: 29 € при 17,9 %, цена N = 0,8 €/кг

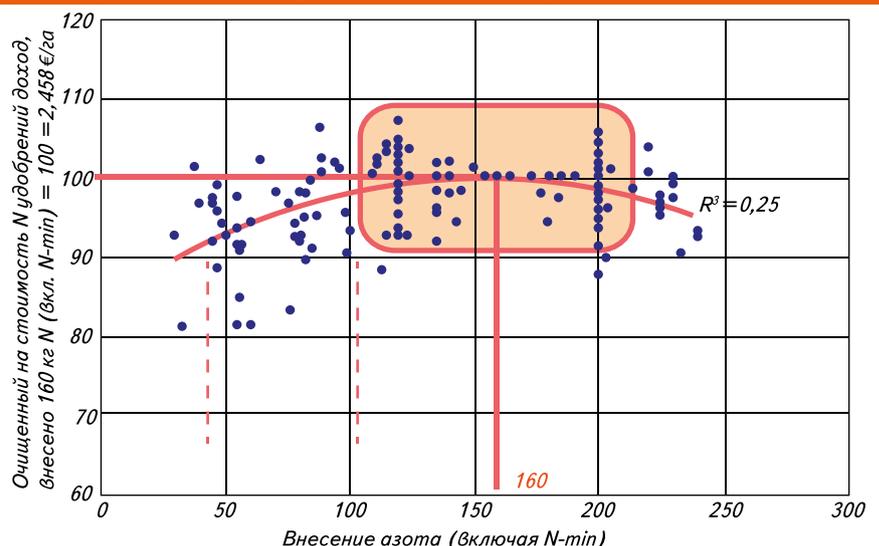


Рис. 1. Влияние доз азотных удобрений на доход при возделывании сахарной свёклы [1]

азоту до 200 кг N (включая N-min) не приводит к увеличению дохода. Можно сделать вывод, что доход с определённого уровня внесённых азотных удобрений слабо реагирует на увеличение дозровок последних и что на полях с хорошей структурой почвы достаточно целевых значений на уровне 120–140 кг N (включая N-min) для получения максимальной доходности при возделывании сахарной свёклы.

Авторы из института сахарной свёклы (Гёттинген, Германия) на основании опроса фермеров в Германии, касающегося внесения азота и полученной при этом урожайности сахара с 1 га, пришли к аналогичному выводу, а именно что урожайность сахарной свёклы в меньшей степени зависит от количества внесённых азотных удобрений, так как благодаря селекционному прогрессу данная культура может эффективно использовать минерализуемый в почве азот. И поскольку конечный продукт – сахар – не содержит в своей структуре азота, то максимальный выход сахара с 1 га может быть получен и при меньших дозировках азота [2].

Селекционный прогресс с точки зрения эффективности использования сахарной свёклой азота на 1 т сахара с 1 га также не стоит на месте. Интересным представляется исследование, проведённое в Германии в институте сахарной свёклы [3]. Специалисты проанализировали данные фермерских хозяйств по внесённым дозировкам азотных удобрений под сахарную свёклу за 1985–2005 гг. и рассчитали по ним эффективность использования ею азота через показатель, полученный в результате деления дозы внесённых азотных удобрений на полученную урожайность сахара с 1 га (рис. 2). Данные показывают, что благодаря селекционному прогрессу фермерам удалось повысить эффективность азотного питания с 30 кг N на 1 т чистого сахара в 1980–1985 гг. до 10 кг N в 2000–2005 гг. Линия тренда демонстриру-

ет, что в будущем возможно достижение показателя на уровне 5 кг N на 1 т чистого сахара.

Bürcky et. al. [4] оценили коэффициенты выноса (корнеплод и листья) на новых гибридах сахарной свёклы. Результаты анализа показали, что в результате селекции удалось существенно (приблизительно на 30 %) снизить количество азота, необходимого для формирования 1 ц корнеплодов и листьев (см. табл.) и этот факт стоит учитывать при расчёте доз внесения азотных удобрений.

Сколько азота необходимо вносить под сахарную свёклу: что говорят результаты опытов в КВС ЦАК?

Компания КВС исследует тему оптимальных дозировок внесения азотных удобрений при возделывании сахарной свёклы в России с 2013 г. Опыты проводились в с. Докторово Липецкой области на

базе Опытной станции КВС. Оценивались 3 варианта внесения азотных удобрений:

- 1) 50 кг N осенью;
- 2) 50 кг N осенью + 50 кг N весной под предпосевную обработку;
- 3) 50 кг N осенью + 100 кг N весной под предпосевную обработку.

Эти варианты были заложены на участках с известкованием и без известкования (рис. 3). Почва – чернозём. По гранулометрическому составу: тяжёлые суглинки (содержание глины около 30 %, илистой фракции – 45 %). Содержание гумуса на участках составляет около 6 %. рН почвы на производственном участке – 6,5, на участке без известкования – около 5,5 %. Технология: глубокая культивация почвы до 30 см с помощью культиватора Senius (см. рис. 3) и отвальная вспашка (рис. 4).

Результаты наглядно показывают, насколько эффективно са-

Коэффициенты выноса азота гибридами сахарной свёклы новой селекции

Сахарная свёкла	Содержание азота		
	Шпаар, 2006	Bürcky et. al. 2017	Разница
	кг/ц	кг/ц	кг/ц %
Корнеплод	0,18	0,120	0,060 -33,6 %
Листья	0,4	0,253	-0,147 -36,7 %

Источники: [4], [5], собственные расчёты службы агросервиса КВС РУС

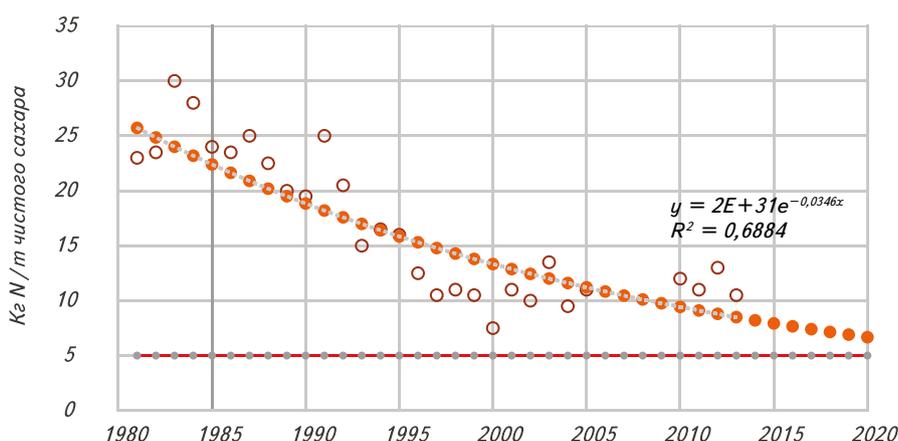


Рис. 2. Эффективность азота при возделывании сахарной свёклы [3]:
 ○ – данные опроса фермеров; —●— — цель селекции; ● – кривая тренда;
 ---- — Ехроп. (данные опроса фермеров)

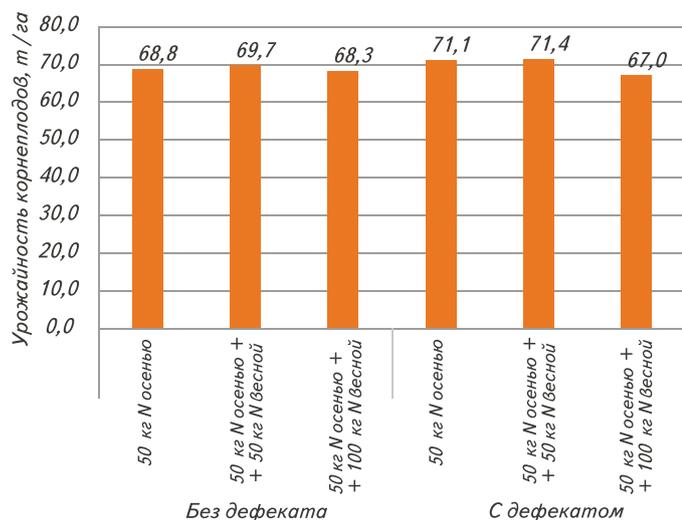


Рис. 3. Влияние различных доз азотных удобрений на урожайность сахарной свёклы в 2017–2019 гг. Вариант: глубокая культивация (расчёты службы агросервиса КВС РУС)

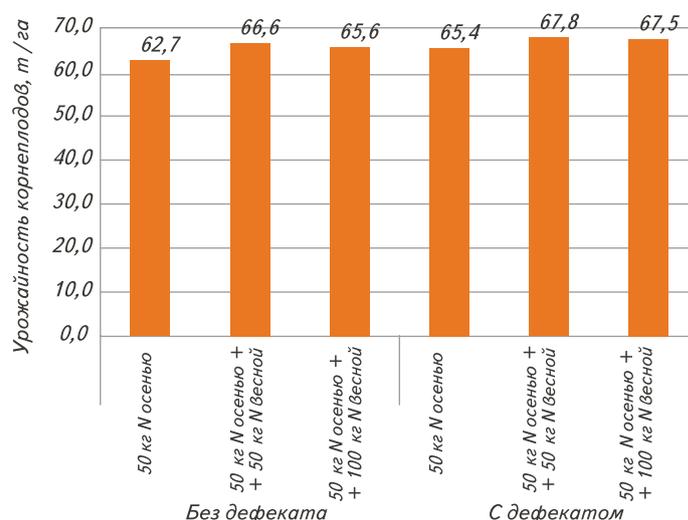


Рис. 4. Влияние различных доз азотных удобрений на урожайность сахарной свёклы в 2017–2019 гг. Вариант: отвальная вспашка (расчёты службы агросервиса КВС РУС)

харная свёкла может использовать азот! Очевидно, что на участках с известкованием и без известкования не было статистически значимой разницы между вариантами с различными дозировками. Вариант 50 кг N осенью был на уровне с вариантом 50 кг N осенью + 50 кг N весной. При этом вариант с общей нормой внесения азота на уровне 150 кг оказался самым худшим по продуктивности!

В варианте с отвальной вспашкой наилучшие результаты по урожайности были получены в схеме 50 кг N осенью + 50 кг N весной на участках и с внесением, и без внесения дефектата. При этом наибольшая прибавка в урожайности между вариантами 50 кг N осенью и 50 кг N осенью + 50 кг N весной была получена на участке поля без дефектата. Вероятно, в связи с замедленными биологическими процессами в почве в результате низкого значения рН 50 кг/га внесённого осенью N было недостаточно для разложения соломы, что привело к недостатку азота в период развития сахарной свёклы и выразилось в низких показателях урожайности на уровне 62,7 т/га.

На участке с дефектатом не наблюдалось статистически значимой разницы между вариантами с раз-

личными дозировками. При этом разница между вариантами 50 кг N осенью и 50 кг N осенью + 50 кг N весной оказалась меньше в сравнении с участком без известкования, что свидетельствует о лучшем использовании азота в результате повышения значения рН почвы.

Эти данные подтверждают выводы, представленные выше, а именно что современные гибриды сахарной свёклы на почвах с высокой минерализацией азота могут компенсировать низкие дозировки азота за счёт качества почвы и селекционного прогресса.

Аннотация. В статье рассматриваются вопросы азотного питания при возделывании сахарной свёклы. Проведённый авторами анализ исследований доказывает, что селекционный прогресс на сахарной свёкле позволил значительно повысить эффективность азота. Показано, что гибридам новой селекции необходимо на 30 % меньше азота для формирования 1 ц корнеплодов и листьев. В будущем благодаря селекционному прогрессу возможно дальнейшее повышение эффективности азотного питания с 10 кг/га N на 1 т сахара до уровня 5 кг/га N. Представлены результаты опытов с различными вариантами азотного питания, проводимые в с. Докторово Липецкой области. Результаты опытов подтверждают выводы, что современные гибриды сахарной свёклы на чернозёмах могут компенсировать низкие дозировки азота за счёт селекционного прогресса.

Ключевые слова: селекционный прогресс, сахарная свёкла, азотное питание, эффективность использования азота.

Summary. The questions about nitrogen efficiency in sugarbeet cultivation are discussed in this article. Research studies proves that breeding progress by sugarbeet has significantly increased the efficiency of nitrogen. It was shown that new sugarbeet varieties need 30 % less nitrogen to produce 1 centner of root and leaves. In the future, due to breeding progress, it is possible to increase the efficiency of nitrogen from 10 kg/ha N per 1 ton of sugar yield to 5 kg/ha N. The results of trials with different variants of nitrogen nutrition are presented in the article. Trials were carried out in Doctorovo, Lipetsk region. The trial results confirm the conclusions, that new sugarbeet varieties can compensate low rate of nitrogen due to breeding progress.

Keywords: breeding progress, sugarbeet, nitrogen nutrition, nitrogen efficiency.

Список литературы

1. Schaper, J. Nährstoffeffizienz der Zuckerrübe nutzen / J. Schaper // Zuckerrübe. – 2/2020 (69. Jg.).
2. Hofmann, C. Efficient use of resources in sugarbeet crop / C. Hofmann & N. Stockfish // Sugar Industry. – 2010. – № 1.
3. Fuchs & Stockfish. Effizienzentwicklung im Zuckerrübenanbau am Beispiel der N-Düngung // Sugar Industry. – 2009. – № 1.
4. Bürcky [et. al.] // Sugar Industry. – 2017. – 142. – № 3.
5. Сахарная свёкла (выращивание, уборка, хранение) / Д. Шпаар [и др.] ; под общ. ред. Д. Шпаара. – 5-е изд. – М. : DLV Агроредло, 2006.

Эффективность применения известковых материалов на сахарной свёкле в ЦЧР

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

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

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

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

Введение

Академик Д.Н. Прянишников указывал, что «из всех сторон многообразного действия известки на почву наиболее важной является устранение избыточной кислотности, борьба с которой и является обычно главным поводом к применению известкования» [6]. Действие известки на свойства почвы многообразно, но главным эффектом является снижение гидrolитической кислотности и повышение содержания фосфора [2, 3]. К положительному действию известкования относится также повышение микробиологической активности многих групп полезных микроорганизмов, в том числе азотфиксаторов, нитрификаторов, что опосредованно улучшает азотный режим, увеличение доступности ряда микроэлементов и калия, улучшение структуры почвы, некоторое увеличение гумусности [1, 3].

В Российской Федерации доля кислых почв составляет 32,9 %, в лесостепной зоне – 49,8 % [7, 8].

Для устранения почвенной кислотности (раскисления) применяют кальцийсодержащие мелиоранты: различные известковые материалы, мел, отходы свеклосахарного производства (дефекат с сульфатом магния) [4, 5]. Установлено, что известковые материалы повышают эффективность минеральных удобрений, улучшают пищевой режим чернозёмов, а также повышают качество сельскохозяйственной продукции [1, 9].

По своим биологическим особенностям сахарная свёкла требовательна к реакции почвенной среды, её оптимум должен составлять 6–8 единиц pH, более высокие значения оптимальны для почв с высоким содержанием илeстных частиц, более низкие – для песчаных лёгких почв [4, 10].

Цель исследований: установить влияние двух видов кальцийсодержащих мелиорантов на продуктивность сахарной свёклы и экономическую эффективность их применения в условиях ЦЧР.

Задачи исследования

Выявить влияние известкового материала и мела природного сыромолотого для химической мелиорации почв на урожайность основной и побочной продукции сахарной свёклы, сахаристость корнеплодов и биологический сбор сахара.

Определить экономическую эффективность внесения кальцийсодержащих мелиорантов (прибыль, чистый доход, рентабельность дополнительных затрат).

Установить наиболее эффективное средство, устраняющее почвенную кислотность, для применения в посевах сахарной свёклы в ЦЧР.

Исследования проводились в ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт сахарной свёклы и сахара имени А.Л. Мазлумова» в 2017–2018 гг. Изучалось действие известки строительной негашёной по ГОСТ 9179-77 (известковый материал для химической мелиорации почв (в соответствии с ГОСТ En13535-2013), содержащей большое количество нейтрализующих веществ (CaO и MgO – 70–90 %, при этом MgO, обладающего меньшей нейтрализующей способностью, чем CaO, – не более 5 %). Дозы внесения известки строительной негашёной: 2, 4 и 6 т/га. Второй материал для нейтрализации почвенной кислотности – мел природный сыромолотый для химической мелиорации почв – содержит большое количество нейтрализующих веществ (CaCO₃ + MgCO₃ – 96,5 %, при этом MgCO₃, обладающего меньшей нейтрализующей способностью, чем CaCO₃ – только 1,1 %; полезных микроэлементов: Zn – 12,8 мг/кг, Cu – 5,9 мг/кг, Mn – 85,8 мг/кг, Co – 3,2 мг/кг, Fe – 306 мг/кг). Он применялся в дозах 4, 6 и 8 т/га. Месторождения мела природного сыромолотого и известки строительной негашёной имеются в Воронежской области, что удешевляет его доставку в свеклосеющие хозяйства.

Известковые материалы вносились перед посевом предшественника сахарной свёклы – озимой пшени-

пы с заашкой на глубину 30–32 см. Возделывали гибрид сахарной свёклы РМС 120 селекции ВНИИСС. Кислотность солевой вытяжки перед известкованием в слое почвы 0–20 см в среднем составила 4,89, после известкования – 5,43–6,03.

Схема опыта № 1 (с известью строительной негашёной)

- Контроль (без известкования)
- Известь строительная негашёная 2 т/га
- Известь строительная негашёная 4 т/га
- Известь строительная негашёная 6 т/га

Схема опыта № 2 (с мелом природным сыромолотым)

- Контроль (без известкования)
- Мел природный сыромолотый 4 т/га
- Мел природный сыромолотый 6 т/га
- Мел природный сыромолотый 8 т/га

Погодные условия лет проведения исследований: 2017 г. характеризовался избытком влаги, за вегетационный период выпало 636,2 мм осадков, что в 2,02 раза выше нормы. Засушливых периодов в данном году не было отмечено. Сумма осадков за тёплый период 2018 г. составила 276,7 мм при среднемноголетнем показателе 349,9 мм, что на 26,4 % меньше, чем в среднем за последние 10 лет. Средняя температура в 2018 г. составила 18,6 °С, что на 0,6 °С выше, чем среднемноголетняя. Таким образом, исследования охватили один влажный и один сухой год.

Применение извести строительной негашёной обеспечивало урожайность корнеплодов сахарной свёклы на уровне 36,7–45,6 т/га (табл. 1), в контроле – 34,8 т/га, эффект внесения данного материала обеспечил повышение урожайности на 1,9–10,8 т/га, или 5,46–31,0 %. Наиболее высокой она была при внесении 4 т/га мелиоранта – 45,6 т/га, несколько

ниже – при 2 и 6 т/га: 40,1 и 36,7 т/га соответственно. Повышение относительно неизвесткованного контроля составило 31,0, 15,2 и 5,46 %.

Урожайность ботвы в опыте составила 10,6–14,1 т/га, с увеличением доз известкового материала она повышалась на 17,0–62,3 %, что составило 1,8–6,6 т/га. Наиболее высокой она была при внесении 2 т/га извести строительной негашёной (17,2 т/га), наименее – при 6 т/га известкового материала (12,4 т/га).

Соотношение «ботва : корнеплоды» в вариантах с добавлением извести строительной негашёной составило 0,34–0,43, в контроле – 0,30, применение известкового материала расширяло данное соотношение: в наибольшей степени – при внесении 2 т/га материала (до 0,43), в наименьшей – 4 т/га (0,34).

Сахаристость корнеплодов в вариантах с применением извести строительной негашёной составила 17,1–18,3 %, в контроле – 17,5 %. Применение материала в дозах 2 и 4 т/га повышало сахаристость на 0,4 и 0,8 абс. % соответственно, 6 т/га – снижало на 0,4 абс. %.

Биологический сбор сахара в вариантах с известью строительной негашёной составил 6,27–8,34 т/га, в контроле – 6,09 т/га. Наибольшим он был при внесении 4 т/га материала – 8,34 т/га, наименьшим при внесении 6 т/га материала – 6,27 т/га. Увеличение сбора сахара при применении 2 и 4 т/га мелиоранта происходило вследствие повышения как урожайности корнеплодов, так и их сахаристости. Увеличение сбора сахара относительно контроля составило 1,09–2,25 т/га (на 17,9–36,9 %), но только при дозах 2 и 4 т/га известкового материала, доза 6 т/га не способствовала росту данного показателя.

Применение мела природного сыромолотого для химической мелиорации почв обеспечивало урожайность корнеплодов на уровне 43,3–50,6 т/га (табл. 2),

Таблица 1. Продуктивность сахарной свёклы в опыте с известью строительной негашёной (опыт № 1)

№ варианта	Урожайность корнеплодов, т/га	Урожайность ботвы, т/га	Соотношение «ботва : корнеплоды»	Сахаристость, %	Биологический сбор сахара, т/га
1	34,8	10,6	0,30	17,5	6,09
2	40,1	17,2	0,43	17,9	7,18
3	45,6	14,1	0,31	18,3	8,34
4	36,7	12,4	0,34	17,1	6,27
НСР ₀₅	2,46	1,34	–	0,35	0,45

Таблица 2. Продуктивность сахарной свёклы в опыте с мелом природным сыромолотым для химической мелиорации почв (опыт № 2)

№ варианта	Урожайность корнеплодов, т/га	Урожайность ботвы, т/га	Соотношение «ботва : корнеплоды»	Сахаристость, %	Биологический сбор сахара, т/га
1	35,5	21,2	0,60	17,5	6,21
2	43,3	23,4	0,54	17,7	7,66
3	49,9	25,6	0,51	18,3	9,13
4	50,6	27,9	0,55	18,8	9,51
НСР ₀₅	3,01	1,72	–	0,40	0,55

в контроле – 35,5 т/га. Эффект внесения этого материала обеспечил повышение урожайности на 7,8–15,1 т/га, или на 22,0–42,5 %, наиболее высокой она была при внесении 8 т/га мела – 50,6 т/га; несколько ниже – при 6 и 4 т/га: 49,9 и 43,3 т/га соответственно. Урожайность ботвы в опыте составила 21,2–27,9 т/га, с увеличением доз мела она увеличивалась, но в меньшей степени, чем корнеплодов – на 10,4–31,6 %, что составило 2,2–6,7 т/га. Наиболее высокой она была при внесении 8 т/га мелиоранта, наименее – 4 т/га.

Соотношение «ботва : корнеплоды» в вариантах с мелом природным сыромолотым для химической мелиорации почв составило 0,51–0,55, в контроле – 0,60. Применение мелиоранта сужало данное соотношение в наибольшей степени – при внесении 6 т/га (0,51), в наименьшей – 8 т/га (0,55). Сужение соотношения «ботва : корнеплоды» является положительным фактом, так как увеличивает количество товарной продукции в общей массе урожая.

Сахаристость корнеплодов в вариантах с применением мела природного сыромолотого для химической мелиорации почв составила 17,7–18,8 %, в контроле – 17,5 %. Применение данного мелиоранта в дозах 6 и 8 т/га повышало сахаристость на 0,8 и 1,3 абс. % соответственно, 4 т/га – отмечалась только тенденция к увеличению показателя на 0,2 %.

Биологический сбор сахара в вариантах с мелом составил 7,66–9,51 т/га, в контроле – 6,21. Наибольшим он был при внесении 8 т/га мела – 9,51 т/га, наименьшим при внесении 4 т/га мела – 7,66 т/га. Увеличение сбора сахара происходило вследствие повышения как урожайности корнеплодов, так и их сахаристости и составило 123,3–153,1 % относительно контроля.

Стоимость приобретения и внесения 2–6 т/га извести строительной негашёной под сахарную свёклу составила от 11 332 до 33 396 р/га (табл. 3), стоимость дополнительной продукции (корнеплодов), получен-

ной при внесении этих доз, – от 6 650 до 37 800 р/га. Прибыль увеличивалась от 7 218 р. при внесении 2 т/га данного мелиоранта до 37 800 р/га при внесении 4 т/га мелиоранта, а рентабельность дополнительных затрат (РДЗ) – от 164 % (2 т/га) до 170 % (4 т/га).

Внесение 6 т/га известкового материала являлось нерентабельным, так как согласно применяемой методике величина данного показателя ниже 100 % свидетельствует о низкой эффективности изучаемого агроприёма.

Стоимость приобретения и внесения 4–8 т/га мела природного сыромолотого для химической мелиорации почв составила от 11 960 до 23 920 р/га (табл. 4), стоимость дополнительной продукции (корнеплодов), полученной при внесении этих доз – от 27 300 до 52 850 р/га. Прибыль увеличивалась от 15 340 р. при внесении 4 т/га до 28 930 р/га при внесении 8 т/га, а рентабельность дополнительных затрат – от 221 % (8 т/га) до 281 % (6 т/га).

Выводы

Применение извести строительной негашёной для химической мелиорации почв увеличивало урожайность корнеплодов сахарной свёклы на 5,46–31,0 % относительно варианта без известкования, ботвы – на 17,0–62,3 %, биологического сбора сахара – на 17,9–36,9 %. Лучшие показатели продуктивности культуры обеспечивало её применение в дозе 4 т/га.

Внесение мела природного сыромолотого для химической мелиорации почв увеличивало урожайность корнеплодов на 22,0–42,5 %, ботвы – на 10,4–31,6 %, сбора сахара – на 23,3–53,1 %, сузило соотношение «ботва : корнеплоды» на 0,05–0,09. Максимальная продуктивность культуры обеспечивалась применением 8 т/га мела.

Внесение под сахарную свёклу 4 т/га извести строительной негашёной было наиболее экономически

Таблица 3. Экономическая эффективность применения извести строительной негашёной в опыте с сахарной свёклой (опыт № 1)

№ варианта	Стоимость приобретения и внесения мелиоранта, р/га	Прибавка урожая, т/га	Стоимость дополнительной продукции, р/га	Прибыль, р/га	РДЗ, %
2	11 332	5,3	18 550	7 218	164
3	22 264	10,8	37 800	15 536	170
4	33 396	1,9	6 650	–26 746	19,9

Примечание: в 2017–2018 гг. цена извести молотой – 4 840 р/т [11], корнеплодов – 3 500 р/т.

Таблица 4. Экономическая эффективность применения мела природного сыромолотого для химической мелиорации почв (опыт № 2)

№ варианта	Стоимость приобретения и внесения агрохимикатов, р/га	Прибавка урожая, т/га	Стоимость дополнительной продукции, р/га	Прибыль, тыс. р/га	РДЗ, %
2	11 960	7,8	27 300	15 340	228
3	17 940	14,4	50 400	32 460	281
4	23 920	15,1	52 850	28 930	221

Примечание: цена мела марки МС-40 (в мешках) – 2 600 р/т [11], корнеплодов – 3 500 р/т.

эффективным (РДЗ = 170 %), также высока рентабельность применения 2 т/га этого материала (РДЗ = 164 %).

Наиболее эффективным было применение под сахарную свёклу 6 т/га мела природного сыромолотого для химической мелиорации почв (РДЗ = 281 %), также высока рентабельность его применения в дозах 4 и 8 т/га (РДЗ = 228 и 221 %).

Установлено, что эффективность внесения под сахарную свёклу мела природного сыромолотого для химической мелиорации почв несколько выше, чем известки строительной негашёной, — возможно, вследствие того, что последняя проходит в почве процесс гидратации, замедляющий реакцию кальция с почвенным поглощающим комплексом.

Предложение производству

Для устранения почвенной кислотности и получения прибавок урожайности корнеплодов 10,8–14,4 т/га необходимо применять известку строительную негашёную (известковый материал для химической мелиорации почв (в соответствии с ГОСТ Еп13535–2013)) в дозе 4 т/га или мел природный сыромолотый для химической мелиорации почв в дозе 6 т/га. Действие известковых материалов на почвах тяжёлого гранулометрического состава в ЦЧР может продолжаться до 12 лет. Известковые материалы следует вносить под предшественник сахарной свёклы (озимые зерновые, занятые пары и др.), так как непосредственное внесение под сахарную свёклу может привести к снижению содержания необходимых микроэлементов цинка, меди, кобальта. После внесения необходимо производить глубокую обработку почвы для перемешивания известкового материала на возможно большую глубину.

Список литературы

1. Аканова, Н.И. Химическая мелиорация как фактор обеспечения экологической безопасности чернозёмных почв / Н.И. Аканова [и др.] // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. — 2016. — № 2 (30). — С. 82–92.
2. Байков, Р.Р. Влияние известки, минеральных и органических удобрений на плодородие чернозёма выщелоченного при возделывании сахарной свёклы в Башкортостане / Р.Р. Байков, Р.С. Кираев, И.П. Юхин // Достижения науки и техники АПК. — 2009. — № 1. — С. 22–24.
3. Кожокина, А.Н. Калийный и кальциевый режимы чернозёма выщелоченного при многолетнем применении удобрений и мелиоранта под сахарную свёклу / А.Н. Кожокина, Н.Г. Мязин // Инновационные технологии и технические средства для АПК. — Матер. Междунар. научно-практ. конф. мол. учёных и специалистов. — ВГАУ, 2015. — С. 76–81.

4. Прянишников, Д.Н. Избранные сочинения : в 3 т. — Т. 1. Агрохимия / Д.Н. Прянишников / М. : Колос, 1965. — 767 с.

5. Пигорев, И.Я. Окультивирование зональных почв Черноземья отходами свеклосахарного производства / И.Я. Пигорев, Н.В. Беседин, В.Н. Недбаев, Е.В. Малышева // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. — 2017. — № 1. — С. 15–20.

6. Минеев, В.Г. Агрохимия : Учебник. 2-е изд., перераб. и доп. / В.Г. Минеев. — М. : МГУ ; Колос, 2004. — 720 с.

7. Сычёв, В.Г. Содержание гумуса, подвижного фосфора, обменного калия и степень кислотности пахотных почв Российской Федерации / В.Г. Сычёв, А.В. Кузнецов, А.В. Павлихина, Н.В. Лобас // Плодородие. — 2008. — № 3 (42). — С. 1–3.

8. Сычёв, В.Г. Бюллетень Географической сети опытов с удобрениями. Вып. 9. Агрохимическая характеристика пахотных почв природно-сельскохозяйственных зон и провинций России (по данным сплошного агрохимического обследования) / В.Г. Сычёв [и др.]. — М., 2010. — 33 с.

9. Шильников, И.А. Известкование как фактор формирования урожайности полевых севооборотов и экологической устойчивости агроценозов / И.А. Шильников [и др.] // Нива Поволжья. — 2012. — № 3 (24). — С. 23–32.

10. Шпаар, Д. Возделывание сахарной свёклы / Д. Шпаар, М. Сушков. — М., 1996. — 144 с.

11. Прайс-лист ООО «Главмел» [Электронный ресурс] // ООО «Главмел». Режим доступа: <https://megalektsii.ru/s20940t9.html> (дата обращения 08.11.2018).

Аннотация. Установлено, что раскисление почвы, осуществлённое путём внесения 4 т/га известки строительной негашёной под предшественник сахарной свёклы способствовало повышению урожайности культуры на 10,8 т/га, биологического сбора сахара — на 2,25 т/га, а внесение мела природного сыромолотого для химической мелиорации почв в дозе 6 т/га — на 15,1 т/га и 2,92 т/га соответственно. Эффективность данных мероприятий имела рентабельность дополнительных затрат на уровне 170 и 281 %. **Ключевые слова:** раскисление, известка, мел, сахарная свёкла, урожайность, биологический сбор сахара, рентабельность. **Summary.** It was determined that soil deacidification realized by application of 4 t/ha of construction quicklime for predecessor of sugar beet promoted increase of the crop yield by 10.8 t/ha and biological sugar yield by 2.25 t/ha. And use of natural raw milled chalk for soil chemical melioration in the dose of 6 t/ha improved the abovementioned indices by 15.1 t/ha and 2.92 t/ha, accordingly. Estimation of these measures' efficiency showed that profitability of additional costs was at the level of 170 and 281 %, accordingly. **Keywords:** deacidification, lime, chalk, sugar beet, yield, biological sugar yield, profitability.

Изучение биохимических и молекулярно-генетических особенностей межвидовых гибридов сахарной свёклы

Е.Н. ВАСИЛЬЧЕНКО, ст. научн. сотрудник

Т.П. ЖУЖЖАЛОВА, гл. научн. сотрудник, д-р биолог. наук, профессор

О.А. ЗЕМЛЯНУХИНА, научн. сотрудник, канд. биолог. наук

Е.О. КОЛЕСНИКОВА, ст. научн. сотрудник

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

(e-mail: biotechnologiya@mail.ru)

Введение

В современных условиях развития сельскохозяйственного производства приоритетным направлением в селекции сахарной свёклы является создание высокопродуктивных гибридов на линейной основе. В повышении продуктивности сахарной свёклы и производства сахара из этой культуры важная роль принадлежит созданию принципиально новых исходных материалов и на их основе сортов и гибридов, пригодных для возделывания по интенсивной технологии. Большая экономическая значимость сахарной свёклы в России требует в настоящее время внедрения в селекционный процесс нетрадиционных биотехнологических методов на основе культуры изолированных органов и тканей, позволяющих целенаправленно получать генетически улучшенный исходный материал для создания перспективных гибридов нового поколения. Данные технологии могут быть реализованы лишь с учётом специфики морфогенетических потенций развития органов растений, обеспечивающих в условиях *in vitro* активные процессы морфогенеза, регенерации и размножения [1].

Важнейшим методом обогащения культурных растений явля-

ется межвидовая гибридизация, посредством которой совершается передача ценных признаков от диких видов к культурным. Это позволяет расширить спектр генетической изменчивости сахарной свёклы, а также получить адаптивные генотипы с хозяйственно ценными признаками [2]. По литературным данным известно, что отдалённая и межвидовая гибридизация являются мощным стрессовым фактором, способным вызывать структурные изменения гибридизуемого генома в процессе его стабилизации [3].

Особое значение при разработке биотехнологических схем культивирования приобретает использование биохимических маркерных признаков, ускоряющих и облегчающих процессы создания и отбора форм растений с новыми свойствами в условиях *in vitro*. Физиолого-биохимический анализ на начальных стадиях развития созданных форм может помочь выделить наиболее интересные экземпляры с точки зрения устойчивости к разному роду стрессам, включая получение гибридных растений. Это связано с тем, что сами по себе условия *in vitro* являются стрессовыми, меняют программу работы генов, другими словами – изменяют эпигенетическую программу [4].

Для более эффективного применения в селекции полученных интрогрессивных форм, несущих новые гены устойчивости, представляет интерес исследование особенностей интрогрессии элементов донора.

Детекцию интрогрессии чужеродного генетического материала в геноме сахарной свёклы проводят с помощью ДНК-маркеров. В настоящее время широко используются методы исследования полиморфизма на уровне ДНК – установление нуклеотидной последовательности, метод полимеразной цепной реакции, метод рестрикционного анализа и др.

Метод полимеразной цепной реакции (ПЦР), или специфичной амплификации ДНК, – наиболее простой и не требует больших материальных затрат, с его помощью изучают структуру генома, определяют степень гибридности, идентифицируют сорта, гибриды и линии. На данный момент разработаны различные модификации ПЦР и оценена их возможность для решения прикладных задач.

В связи с вышеизложенным целью настоящих исследований явилось выявление физиолого-биохимических и молекулярно-генетических особенностей у растений-регенерантов сахарной свёклы, полученных при межвидовой

гибридизации, культивируемых в условиях *in vitro*.

Материалы и методы

В работе были использованы материалы Рамонской селекции ФГБНУ ВНИИСС им. А.Л. Мазлумова.

Для получения межвидовых гибридов использовали мужско-стерильную (МС) односемянную форму *B. vulgaris* L. ($2n = 18$) и фертильную многосемянную дикую форму *B. corolliflora* Z. ($4n = 36$). В целях получения межвидовых гибридов проводили принудительное опыление пыльцой дикого вида. Асептические незрелые зародыши от межвидовой гибридизации *B. vulgaris* × *B. corolliflora* вводили в культуру *in vitro* на агаризованные питательные среды. Отбор полученных в результате скрещивания межвидовых форм с разным набором хромосом ($2n = 18$; $3n = 27$; $2n = 27$; 18) и их родительских компонентов осуществляли с помощью проточной цитофотометрии на анализаторе плоидности Partec PA.

Активность пероксидазы (ПО; КФ 1.11.1.7) определяли в гомогенатах тканей растений в реакции окисления бензидина. Активность

глюкозо-6-фосфатдегидрогеназы (Г6ФД; КФ 1.1.1.49), определяли по методике А.А. Землянухина [5].

Детекцию интрогрессии чужеродного генетического материала в геном сахарной свёклы проводили методом ПЦР-амплификации с использованием видоспецифических праймеров [6].

Результаты исследований

В результате исследований выявлено, что диплоидные ($2n = 18$), триплоидные ($3n = 27$) и миксоплоидные ($2n = 27$; 18) гибридные растения, полученные от скрещивания *B. vulgaris* L. × *B. corolliflora* Z., различались по общей активности фермента пероксидазы (ПО). Так, у диплоидных растений она оказалась примерно равной активности ПО у материнской формы и составила 9 ФЕ/мл; эта активность примерно на 4 ФЕ/мл выше, чем у отцовского компонента – дикой свёклы (рис. 1).

Следует отметить, что активность пероксидазы миксоплоидных растений-регенерантов была значительно (почти в 3 раза) ниже, чем у материнской формы, и её показатель соответствовал 3,5 ФЕ/мл. Триплоидные растения характеризовались понижен-

ной активностью данного фермента по сравнению с культурной свёклой в 3 раза (3,8–3,9 ФЕ/мл) и в 1,5 раза в сравнении с дикими видом *B. corolliflora*.

Изучение общей активности глюкозо-6-фосфатдегидрогеназы (глюкозо-6-Ф-ДГ) выявило значительное её повышение по сравнению с родительскими формами, которая у 27-хромосомных растений была выше в 2 раза (0,12 ФЕ/мл), а у 18-хромосомных растений – в 3,5 раза (0,18 ФЕ/мл). У миксоплоидных форм этот показатель составил 0,06 ФЕ/мл и практически не отличался от родительских компонентов (рис. 2).

Изменения ферментативной активности вызваны, по-видимому, стрессовым состоянием метаболизма гибридных растений при интрогрессии генома дикой свёклы в геном сахарной, а также изменением плоидности клеток.

В результате молекулярного анализа методом ПЦР у части растений, полученных от скрещивания *B. vulgaris* L. × *B. corolliflora* Z., был выявлен чужеродный генетический материал, присущий дикому виду. ПЦР-анализ позволил выявить у диплоидных и миксопло-

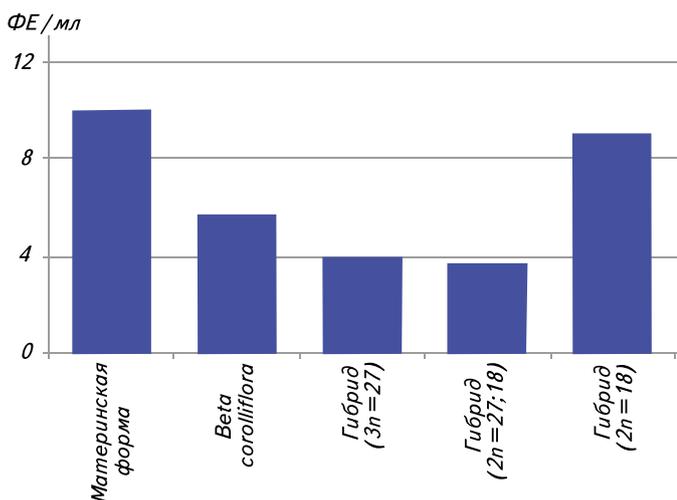


Рис. 1. Общая активность пероксидазы у родительских форм и межвидовых гибридов

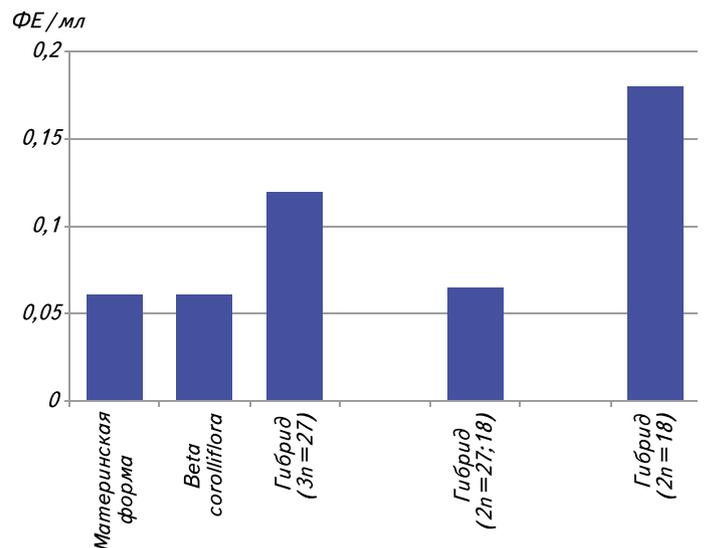


Рис. 2. Общая активность глюкозо-6-Ф-ДГ родительских форм и гибридных растений

идных гибридных потомств сателлитные участки ДНК (размер амплифицированного фрагмента составил 161 п. н.), видоспецифичные для *B. corolliflora* Z. (рис. 3). У материнских МС-растений и 27-хромосомных растений данного фрагмент отсутствовал.

Выявленный продукт полимеразной цепной реакции (161 п. н.) является результатом специфического связывания праймера с матрицей, что подтверждает наличие сателлитной последовательности *Hae III*, которая представляет собой видоспецифический признак дикого вида свёклы *B. corolliflora* в геноме исследуемых растений. Результаты экспериментов указывают на то, что в составе генетического аппарата растений, полученных от скрещивания *B. vulgaris* × *B. corolliflora*, присутствуют некоторые элементы дикой свёклы. Это позволило нам предположить, что 18-хромосомные растения, несущие фенотип культурной свёклы, являются гибридными, имеющими отдельные элементы генома дикого вида; поэтому их можно использовать при отборе исходных форм для селекционной работы [7]. Кроме того, для выявления межвидовых гибридов свёклы ис-

пользуют также праймеры к сателлитной ДНК, видоспецифичной для *B. vulgaris*.

Амплификация ДНК родительских форм и растений от межвидового скрещивания *B. vulgaris* × *B. corolliflora* показала наличие элементов генома культурной свёклы в гибридных формах (рис. 4).

В результате амплификации геномных ДНК растений, полученных от скрещивания *B. vulgaris* × *B. corolliflora*, со специфическими праймерами, было установлено, что искомая сателлитная ДНК присутствует в диплоидной, миксоплоидной и триплоидной формах гибридов в разной степени выраженности. В миксоплоидной форме чётко выражены 4 tandemных повтора, в то время как в диплоидных и триплоидных растениях сателлитная последовательность повторяется большее число раз, о чём свидетельствует наличие минорных продуктов амплификации. Результаты указывают на то, что в составе генетического аппарата как диплоидных, триплоидных, так и миксоплоидных растений, полученных от скрещивания *B. vulgaris* × *B. corolliflora*, присутствуют элементы ДНК культурной свёклы. Анализ полученных электрофореграмм свидетельствует, что в гено-

ме *B. vulgaris* наблюдается наличие двух tandemов сателлитной ДНК. В геноме *B. corolliflora* таких повторов обнаружено не было.

Выводы

Представленные результаты показывают физиолого-биохимические особенности у растений свёклы в условиях *in vitro*, позволяющие проследить изменения активности фермента окислительного стресса – пероксидазы и некоторых ключевых ферментов основных метаболических циклов клетки.

В результате молекулярного анализа у диплоидных гибридов ($2n = 18$) и миксоплоидов ($2n = 27; 18$), полученных от скрещивания *B. vulgaris* L. × *B. corolliflora* Z., были выявлены сателлитные участки ДНК, видоспецифичные для дикого вида *B. corolliflora* Z.

Проведённый ПЦР-анализ родительских и гибридных форм с использованием праймеров к видоспецифической сателлитной ДНК *B. vulgaris* является точным методом идентификации

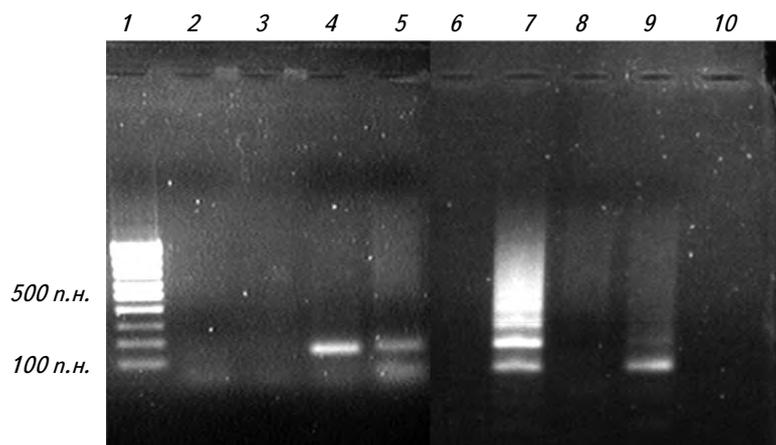


Рис. 3. ПЦР-продукты родительских форм и межвидовых гибридов: 1 – маркер молекулярной массы; 2, 6 – материнская МС-форма; 3, 8 – растения ($3n = 27$); 4, 9 – растения-миксоплоиды ($2n = 27; 18$); 5 – растение ($2n = 18$); 7 – *B. corolliflora*; 10 – отрицательный контроль (вода)

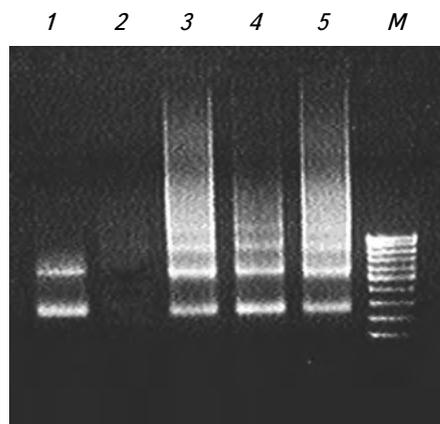


Рис. 4. Амплификация геномной ДНК родительских форм свёклы и гибридных растений со специфическими праймерами к сателлитной ДНК *B. vulgaris*: 1 – *B. vulgaris*; 2 – *B. corolliflora*; 3 – диплоидные растения ($2n = 18$); 4 – миксоплоидные растения ($2n = 27; 18$); 5 – триплоидные растения ($3n = 27$); М – маркеры молекулярной массы ДНК

Мы знаем о сахаре всё!

А вы?



чужеродного материала в геноме гибридных растений. В частности, метод амплификации геномной ДНК со специфическими праймерами к данной сателлитной ДНК можно использовать для оценки генетического родства гибридных и родительских форм свёклы.

В результате экспериментов выделены и отобраны межвидовые гибриды сахарной свёклы с морфологическими и функциональными изменениями генома, которые можно использовать в качестве исходных форм в процессе селекционной работы.

Список литературы

1. Бутенко, Р.Г. Биология клеток высших растений *in vitro* и биотехнологии на их основе. – Р.Г. Бутенко. – М., 1999. – 160 с.

2. Бунин, М.С. Межвидовая гибридизация в роде *Capsicum* L. и её использование в селекции. Методика / М.С. Бунин [и др.]. – М., 2008 – 82 с.

3. Тютюрев, С.Л. Экологически безопасные индукторы устойчивости растений к болезням и физиологическим

стрессам / С.Л. Тютюрев // Вестник защиты растений. – 2015. – Т. 1. – № 83. – С. 3–13.

4. Ванюшин, Б.Ф. Эпигенетика сегодня и завтра // Вавиловский журнал селекции и генетики. – 2013. – Т. 17. – № 4–2. – С. 805–832.

5. Землянухин, А.А. Большой практикум по физиологии и биохимии растений / А.А. Землянухин, Л.А. Землянухин. – Воронеж : ВГУ, 1996. – 188 с.

6. Буренин, В.И. Генетические ресурсы рода *Beta* (свёкла) / В.И. Буренин. – СПб., 2007. – 274 с.

7. Федулова, Т.П. Использование ПЦР-анализа для идентификации межвидовых гибридов *Beta vulgaris* × *Beta corolliflora* zoss / Т.П. Федулова [и др.] // Биотехнология: состояние и перспективы развития. Пятый московский международный конгресс. Ч. 1. – М., 2009. – Стр. 312–313.

Аннотация. В статье приведена физиолого-биохимическая и молекулярно-генетическая оценка межвидовых форм сахарной свёклы в культуре *in vitro*. Показано, что диплоидные ($2n = 18$), триплоидные ($3n = 27$) и миксоплоидные ($2n = 27; 18$) растения, полученные от скрещивания *B. vulgaris* L. × *B. corolliflora* Z., различались по общей активности пероксидазы и глюкозо-6-Р-дегидрогеназы. В результате проведённого молекулярного анализа методом ПЦР у части растений, полученных от скрещивания, был выявлен чужеродный генетический материал, присущий дикому виду.

Ключевые слова: сахарная свёкла, межвидовые гибриды, биохимическая оценка, ПЦР-анализ.

Summary. The article presents a physiological-biochemical and molecular-genetic assessment of interspecific forms of sugar beet in *in vitro* culture. It was shown that diploid ($2n = 18$), triploid ($3n = 27$) and mixoploid ($2n = 27; 18$) plants obtained from crossing *B. vulgaris* L. × *B. corolliflora* Z. differed in the total activity of peroxidase and glucose-6-P-dehydrogenase. As a result of the conducted molecular analysis by PCR in some plants obtained from crossing, foreign genetic material inherent in the wild species was identified.

Keywords: sugar beet, interspecific hybrids, biochemical assessment, PCR analysis

Длительность действия микроудобрений «Рексолин АВС» и их миграция на поверхности листьев сахарной свёклы

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

Многочисленные исследования показали, что для растений наиболее эффективны биологически активные микроэлементы в форме хелатов [2, 3, 7]. Растения сахарной свёклы нуждаются в микроудобрениях, особенно в боре, магнии, цинке, марганце и других микроэлементах. Спрос на микроудобрения заложил основу для производства нового поколения такого рода агрохимикатов. Разработаны специальные композиции удобрений для обработки семян, некорневой подкормки вегетирующих растений и почвенного применения [2, 4].

Недостаток микроэлементов часто является причиной снижения урожайности и качества сахарной свёклы, восприимчивости её растений к болезням, ослабления иммунитета, усиления депрессии, особенно при неблагоприятных погодных условиях. Для оптимального произрастания этой культуры важно сбалансированное соотношение макро- и микроэлементов. Более всего ей необходимы те микроэлементы, которые не реутилизируются повторно из старых листьев в отрастающие молодые [2, 3].

Реакция растений на микроудобрения в значительной степени зависит от дозы и сроков их применения. Сахарную свёклу относят к растениям повышенного выноса микроэлементов с невысокой

и средней усваивающей способностью [3]. Признаки голодания в микроэлементах чаще всего проявляются на кислых и торфянистых почвах. Недостаток какого-либо микроэлемента часто совпадает с дефицитом других. Азотные удобрения способствуют обострению симптомов недостатка отдельных металлов, например меди.

Наиболее известным поликомпонентным минерально-хелатным удобрением является «Рексолин АВС». Он отвечает всем требованиям нового поколения микроудобрений. Это серия высокоэффективных микрогранулированных удобрений в хелатной форме производства компании «Яра Вита» (Норвегия), предназначенных для профилактики и восполнения дефицита микроэлементов. Наиболее крупными регистрантами и производителями «Рексолина» являются также Нидерланды, Бельгия и некоторые другие страны.

«Рексолин АВС» представляет собой комплекс микроэлементов в одной микрогрануле: магний — 4,85 %; бор — 0,5; медь — 1,5; железо — 4; марганец — 4; молибден — 0,1; цинк — 1,5 %. Удобрение хорошо растворяется в воде и усваивается растениями. Микроэлементы хелатированы ЭДТА. Удобрение «Рексолин АВС» стабильно в диапазоне рН 3–6,5.

Микрогранулированная форма препарата способствует быстрому

растворению веществ и повышает устойчивость некоторых из них, сильно реагирующих на влажность воздуха. В целях улучшения покрытия листовой поверхности производители удобрений рекомендуют добавлять в раствор карбамид (мочевину). Для некорневой подкормки культур открытого грунта концентрация раствора должна быть не более 0,1 %, т. е. 100 г препарата на 100 л воды + мочевина в дозе 1,5 г/л (при необходимости). Обработки проводят от двух до четырёх раз с интервалом в две недели на стадиях развития, определяющих формирование урожайности сахарной свёклы. Не рекомендуется вносить удобрение в период высокой температуры воздуха и активной солнечной радиации.

Принимая во внимание относительно высокую стоимость хелатных удобрений, мы исследовали длительность удержания удобрения «Рексолин АВС» листьями сахарной свёклы и структуризацию их на эпидерме в зависимости от условий погоды и включения в раствор карбамида.

Материалы и методы исследований

Объектом исследования служили листья сахарной свёклы и удобрение «Рексолин АВС». Расход удобрений по препарату — 100 г на 100 л воды.

В работе применили метод микроскопии эпидермы листа

сахарной свёклы в видимой области спектра и капельный анализ для изучения структуры микроудобрений в смывах с поверхности листа [1]. Структурные изменения в сухих и влажных плёнках раствора фиксировали методом фотосъёмки объектов.

Исследования проводили в лабораторных и полевых опытах. Перед обработкой удобрением листья сахарной свёклы протирали влажной губкой для устранения помех в виде пыли, частиц почвы и песка.

Смывы удобрений с листьев оценивали поэтапно:

1) мелкокапельным распылением воды без стекания жидкости с поверхности объекта обрабатывали отделённый от растения лист, выдерживали его в горизонтальном положении в течение 5–10 минут и затем стряхивали капли на блюдце. Капли собирали шприцем (0,08–0,15 мл), собранную жидкость помещали на предметное стекло для анализа под микроскопом;

2) этот же лист подвергали искусственному дождеванию в течение 30 секунд, после чего анализировали под микроскопом степень смыва удобрения с эпидермы листа.

Результаты исследований

Микрогранулированное удобрение «Рексолин АВС» не пылит и хорошо растворяется в воде, что обеспечивает высокое качество работы с ним в полевых условиях. Процессы локализации, структуризации и миграции удобрения «Рексолин АВС» на поверхности листьев сахарной свёклы протекают так же, как описано для монокомпонентных хелатных удобрений [5, 6].

Раствор удобрения «Рексолин АВС» относительно равномерно распределяется на поверхности эпидермы растительной клетки

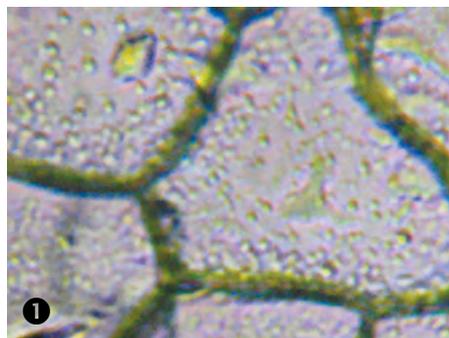
листа сахарной свёклы. При мелкокапельном внесении на эпидерме клетки распределяется от 25 до 40 капелек раствора. Отдельные капельки сливаются в более крупные, вследствие чего они заметно различаются по форме и величине.

В условиях сухой погоды и низкой влажности воздуха вода в капельках раствора быстро испаряется, а на листьях остаётся тонкая плёнка водорастворимых удобрений. При образовании конденсата влаги на листьях (роса, туман, высокая влажность воздуха) удобрение вновь легко растворяется и перераспределяется на поверхности клетки. Это важное свойство хелатных удобрений, так как есть мнение, что крупные органические молекулы хелатных металлов большей частью проникают в листья растений через устьица, которые вновь заполняются при перераспределении растворённого удобрения. Полагаем, что такое варьирование концентрации раствора удобрений на листьях растения в зависимости от колебаний температуры и влажности окружающей среды оказывает влияние на структуризацию хелатных удобрений. На эпидерме образуются более плотные металлорганические частицы, слаборастворимые в воде. В структурировании хелатных микроэлементов, возможно, принимают участие органические

и минеральные вещества, выделяющиеся на поверхности листьев сахарной свёклы.

До структуризации хелатных комплексов удобрение легко смывается при обильном увлажнении листьев (сильная роса, осадки). Структурированные частицы прочнее закрепляются на листьях и частично удерживаются на них после стекания обильной росы и кратковременного дождя. Смывые частицы хелатных удобрений в реакциях с сильной щёлочью (КОН) образуют оксиды металлов, что подтверждает заметные потери микроэлементов в условиях избытка влаги на листьях [5, 6].

Включение в раствор с удобрением «Рексолин АВС» мочевины (карбамида) повышает дисперсность капелек и равномерность их распределения на эпидерме клетки (рис. 1). Гигроскопичность мочевины способствует более длительному удержанию хелатных удобрений в растворённом состоянии, что должно увеличивать количество поступающих микроэлементов в ткань растений. Карбамид придаёт раствору нейтральную кислотность. Через одни-два суток в лабораторных условиях на поверхности листьев сахарной свёклы наблюдали частицы хелатных удобрений в виде мелких капелек, овальных структур и хлопьев (рис. 2).



Структуризация смеси «Рексолин АВС» + карбамид на листьях сахарной свёклы (пояснение в тексте)

В результате исследований установлено, что удержание листьями хелатных удобрений «Рексолин АВС» зависит от внешних факторов окружающей среды и особенностей структуризации раствора на эпидерме листьев сахарной свёклы. В лабораторных опытах при осуществлении полива растений через корневую систему присутствие удобрений на эпидерме листьев наблюдали в форме разных структур в течение 15 дней (далее наблюдения не проводились). В полевых опытах миграция удобрений варьирует от перераспределения их на эпидерме листа при умеренном конденсате влаги до полного смыва с листьев обильной росой или дождём.

Заключение

Микрогранулированное удобрение «Рексолин АВС» хорошо растворяется в воде и обеспечивает высокое качество работы с ним в полевых условиях. Применение удобрений с карбамидом повышает дисперсность и равномерность распределения раствора на поверхности листьев сахарной свёклы. Гигроскопичность карбамида поддерживает микроэлементы в растворённом состоянии, что способствует увеличению скорости поступления их в ткань листа. Минерально-хелатное удобрение, используемое в качестве листового питания на сахарной свёкле, подвержено влиянию внешних факторов окружающей среды. Поэтому при внесении поликомпонентных микроэлементов в условиях открытого грунта эффективность некорневых подкормок связана с риском стекания удобрений с поверхности листьев под влиянием обильной росы или осадков. Принимая во внимание хозяйственную значимость микроэлементов в формировании

урожая сахарной свёклы, такие удобрения следует применять в строгом соответствии с рекомендациями специалистов и с учётом прогноза погоды.

Список литературы

1. *Алексеев, В.Н.* Курс качественного химического полумикроанализа / В.Н. Алексеев. — М. : Химия, 1973. — 584 с.
2. *Анспок, П.И.* Микроудобрения / П.И. Анспок. — Л. : Агропромиздат, 1990. — 272 с.
3. *Булыгин, С.Ю.* Микроэлементы в сельском хозяйстве / С.Ю. Булыгин [и др.]. — Днепропетровськ : Січ, 2007. — 100 с.
4. *Гаврин, Д.С.* Влияние внекорневой подкормки микроудобрениями на урожай и качество семян / Д.С. Гаврин, И.И. Бартенев,

М.В. Кравец // Сахарная свёкла. — 2014. — № 4. — С. 30–32.

5. *Дворянкин, Е.А.* Влияние условий среды на трансформацию хелатного железа (ДТПА) на поверхности листьев сахарной свёклы / Е.А. Дворянкин // Сахар. — 2020. — № 1. — С. 48–51.

6. *Дворянкин, Е.А.* Локализация и миграция хелата марганца (ЭДТА) на поверхности листьев сахарной свёклы при внекорневой подкормке растений культуры / Е.А. Дворянкин // Сахарная свёкла. — 2020. — № 2. — С. 31–34.

7. О механизме действия хелатных форм микроудобрений на клетки яровой пшеницы при некорневой обработке / В.М. Пахомова, Е.К. Бунтукова, И.А. Гайсин, А.И. Даминова / Вестник РАСХН. — 2005. — № 3. — С. 26–28.

Аннотация. Исследована длительность действия комплексных микроудобрений «Рексолин АВС» и их миграция на поверхности листьев сахарной свёклы в лабораторных и полевых условиях. Установлено, что удержание листьями водорастворимых удобрений зависит от внешних факторов среды и особенностей структуризации раствора микроэлементов на эпидерме листа. В лабораторных условиях при осуществлении полива растений через корневую систему удобрения наблюдали на эпидерме листьев в течение 15 дней. В полевых опытах миграция удобрений варьировала в зависимости от погодных условий и прежде всего от обилия влаги на поверхности листьев (роса, дождь). Поэтому при внесении водорастворимых микроэлементов в условиях открытого грунта эффективность некорневых подкормок связана с риском полного стекания удобрений с поверхности листьев. Принимая во внимание хозяйственную значимость микроэлементов в формировании урожая сахарной свёклы и достаточно высокую стоимость хелатных удобрений, необходимо соотносить их применение с учётом прогноза погоды.

Ключевые слова: сахарная свёкла, микроудобрение, локализация, трансформация, растворимость, стекание.

Summary. Time of «Rexolin ABC» complex microfertilizers' effect and their migration on sugar beet leaf surface under laboratory and field conditions has been investigated. It has been determined that retention of water-soluble fertilizers by leaves depends on environment factors and structuring peculiarities of microelements' solution on leaf epidermis. Under laboratory conditions, when watering plants through root system, fertilizers on leaf epidermis were observed during 15 days. In field experiments, migration of fertilizers varied depending on weather conditions and, first of all, on moisture abundance on leaf surface (dew, rain). Therefore, when applying water-soluble microelements under field conditions, effectiveness of foliar applications depends on a degree fertilizers' flowing down from leaf surface completely. Considering the economic importance of microelements in formation of sugar beet yield and high enough cost of chelated fertilizers, it is necessary to apply them taking into account a weather forecast.

Keywords: sugar beet, micro-fertilizer, localization, transformation, solubility, flowing down.

Бизнес-анализ особенностей налогообложения прибыли перерабатывающих организаций АПК. Часть 2. Направления оптимизации

Р.В. НУЖДИН¹, канд. экон. наук, доцент кафедры теории экономики и учётной политики (e-mail: rv.voronezh@gmail.com)

Г.В. БЕЛЯЕВА¹, д-р экон. наук, проф. кафедры теории экономики и учётной политики (e-mail: kafbuhuchet@yandex.ru)

Л.В. БРЯНЦЕВА², д-р экон. наук, проф. кафедры финансов и кредита (e-mail: blv2466@mail.ru)

Е.В. ГОРКОВЕНКО¹, канд. экон. наук, доцент кафедры экономической безопасности
и финансового мониторинга (e-mail: gorek@mail.ru)

Н.И. ПОНОМАРЁВА¹, канд. экон. наук, доцент кафедры теории экономики и учётной политики
(e-mail: ponomareva220387@yandex)

¹ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет инженерных технологий»

²ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I»

Введение

Экономическая деятельность организаций-налогоплательщиков направлена, как известно, на рост стоимости бизнеса, в том числе — получение прибыли, поэтому государство в лице соответствующих служб посредством конкретных регулирующих документов должно обеспечить условия для реализации поставленной цели. С одной стороны, необходимо наполнение бюджетов разных уровней путём извлечения части прибыли организаций-налогоплательщиков, находящихся на общем режиме налогообложения, в виде налога на прибыль. С другой стороны, система налогообложения в России подвергается постоянной трансформации, в том числе введением новых льгот и преференций по налогам или отменой некоторых из них. Поэтому для субъекта хозяйствования становится важным знание и перманентный анализ возможностей оптимизации своих налоговых обязательств на основе целесообразной оптимизации. В полной мере это относится к процессу налогообложения при-

были перерабатывающих организаций, являющегося наиболее проблемным с точки зрения легитимного освоения существующих норм права в ходе реализации бизнес-интересов.

Материалы и методы исследования

Осуществление процессов оптимизации налогообложения прибыли самым тесным образом сопряжено с получением организацией-налогоплательщиком налоговой выгоды. Разъяснение понятия этой категории приводится в Постановлении Пленума ВАС РФ от 12.10.2006 № 53.

Рассмотрим некоторые аспекты этого документа более детально.

Как правило, понятие «налоговая выгода» ассоциируется как у организаций-налогоплательщиков, так и у налоговых органов с оптимизационными процессами, в ходе которых субъект хозяйствования стремится снизить налогооблагаемую базу и налоговое бремя, в том числе воспользоваться льготами и преференциями по конкретному виду налогов. Могут

возникнуть ситуации, когда организация-налогоплательщик получает налоговую выгоду необоснованными или недостаточно обоснованными способами, что даёт основание налоговым органам усомниться в её правоте.

В качестве доказательств обоснованности возникновения налоговой выгоды у организаций-налогоплательщиков Пленумом ВАС РФ на основании ст. 14 Федерального конституционного закона «Об арбитражных судах в Российской Федерации» были сформулированы требования и условия получения налоговой выгоды, которую, по нашему мнению, и необходимо считать главным результатом оптимизации налогообложения субъектом хозяйствования. При этом основной целью налогового менеджмента организаций становится достижение должного уровня налоговой состоятельности.

В пункте 1 вышеуказанного Постановления впервые даётся весьма точное определение налоговой выгоды, в качестве которой понимается уменьшение размера на-

логовой обязанности вследствие получения налоговых льгот и вычетов, в частности использования пониженной налоговой ставки, получения права на возврат, зачёт или возмещение налога из бюджета. При этом судебная практика относительно разрешения налоговых споров апеллирует к презумпции добросовестности организаций-налогоплательщиков, в качестве которой понимаются экономически оправданные действия, достоверность, полнота и непротиворечивость налоговых деклараций и бухгалтерской отчётности.

В пунктах 3 и 4 Постановления прописаны также случаи, когда налоговая выгода считается необоснованной:

- если для целей налогообложения учтены операции, которые не соответствуют их действительному экономическому смыслу или не обусловлены целями делового характера;

- если выгода получена вне связи с осуществлением реальной бизнес-деятельности.

Особый интерес, по нашему мнению, представляют собой условия, характеризующие связи между налоговой выгодой организации-налогоплательщика и деловой целью, перечисленные в п. 9, 10 Постановления. Иначе говоря, обоснованность получения налоговой выгоды может быть не признана, если:

- налоговая выгода рассматривается как самостоятельная деловая цель;

- главной целью организации-налогоплательщика являлось получение дохода за счёт налоговой выгоды — исключительно или в большей степени;

- организация-налогоплательщик действовала без должной осмотрительности и осторожности;

- организация-налогоплательщик совершала операции, связанные с налоговой выгодой, в боль-

шей степени с контрагентами, не исполняющими своих налоговых обязательств.

Таким образом, становится ясно, что оптимизационные процессы, направленные на получение налоговой выгоды, имеют ряд существенных ограничений, и их, безусловно, необходимо учитывать. Своеобразным «ограничителем» стремлений организаций-налогоплательщиков получить налоговую выгоду являются принципиальные установки, которые нужно соблюдать и которые в определённой степени, хотя и в другом контексте, были изложены в выше рассмотренном документе. Поясним, каким образом характеризуются эти виды и особенности данных принципов, опираясь на мнения отечественных авторов.

Российскими специалистами в области налогового менеджмента описанию и значимости его принципов, в том числе распространяемых на оптимизационные процессы, уделяется особое внимание. На наш взгляд, наиболее полно базовые принципы оптимизации налогообложения изложены А.П. Гарновым [2]:

- комплексный характер разработки управленческих решений относительно налогообложения;

- многовариантность способов в ходе разработки решений по управлению налоговыми потоками;

- ориентированность на стратегические цели развития организации-налогоплательщика.

Как правило, выделяется несколько подходов к оценке видовой принадлежности принципов оптимизационной налоговой политики:

- экономический предполагает: справедливость, соразмерность, учёт интересов налогоплательщика, эффективность;

- юридический предусматривает: законность, отрицание обратной силы действия налогового

органа, приоритетность налогового законодательства над иным, согласованность интересов федерального, регионального, местного уровней управления и налогоплательщиков;

- организационный ограничивается: стабильностью, направленностью на гармонизацию в соответствии с международными стандартами, балансом используемых льгот и преференций, простотой и удобством льготирования, открытостью, определённостью.

Очевидно, что игнорирование, например, принципа эффективности, может снизить налоговую состоятельность организации.

И.А. Коростелкиной принцип эффективности определён как совокупность мероприятий по формированию эффективной системы налогообложения. Автором выделено их несколько, среди которых, как мы считаем, главными можно признать независимость системы налогообложения от принимаемых управленческих решений и её непротиворечивость [7].

Также следует, по нашему мнению, в процессе оптимизации налогообложения обеспечить приемлемый уровень издержек по внедрению соответствующих мероприятий относительно конкретного налога. Недоучёт этого принципа может разбалансировать всю организационную налоговую систему и существенно повлиять на уровень налоговой состоятельности.

В ходе проведения оптимизационных налоговых мероприятий в организациях необходимо следовать принципу отсутствия дублирования: приемлемому размеру налогового бремени и налоговой нагрузки (относительно оптимизированной налоговой системы); дифференциации налоговых льгот; удобства своевременности использования, времени взимания налогов, льгот и разумного их сочетания.

В связи с этим считаем вполне уместным утверждение И.В. Оробинской о принципиальной роли предела налогообложения в стимулировании бизнес-деятельности, когда он (предел) зависит от совокупного фискального бремени и платёжеспособности самих хозяйствующих субъектов [11, 5].

В то же время мы считаем возможным отнести к организационным принципам и другие, например принцип должной осмотрительности, который предполагает проведение целостной системы мероприятий и наличие квалифицированных специалистов в соответствующей области. Иначе говоря, доказательства того, что налогоплательщик оптимизировал налогообложение без должной осмотрительности, так же значимы, как и реальные факты. Не вызывает сомнения тот факт, что несоблюдение данного принципа может оказать негативное влияние на уровень налоговой состоятельности организации.

Необходимо также, учитывая реалии современной налоговой российской действительности, с юридической точки зрения, опираться на принцип законодательного покая налоговой нормы, введённый Н.А. Фальшиной [16]. По мнению автора, которое мы разделяем, этот принцип не только должен будет обеспечить организации возможность получения некоторых гарантий на запрет относительно внесения изменений и дополнений в налоговое законодательство на период действия льгот и преференций, но и, поскольку существует латентная угроза роста налогового бремени, что сказывается на финансировании производства и его объёмах, особое внимание законодателям необходимо будет обратить на сокращение льгот. Последнее особенно важно, поскольку в настоящее время в экономике России имеют место кризисные финансовые явления, вызванные в большей мере внешними факторами, противостоять

которым организациям весьма сложно.

Соблюдение этого принципа самым наилучшим образом, по нашему мнению, может сказаться на налоговой состоятельности организации.

Для того чтобы организации-налогоплательщики могли реализовать имеющиеся оптимизационные возможности, опираясь на рассмотренные принципы и следуя системному логико-дедуктивному методу, они должны чётко представлять себе сущность оптимизации и формулировать задачи, вытекающие из поставленной в ходе этого процесса цели и ориентированные на результат — получение налоговой выгоды.

Рассмотрим, каким образом эти вопросы излагаются компетентными авторами, чьё мнение мы разделяем. В табл. 1 приведена информация, интерпретированная нами, о взглядах, существующих в настоящее время относительно вышеназванных аспектов опти-

Таблица 1. Характеристика особенностей, целей и задач процесса оптимизации налога на прибыль

Автор, источник	Особенности	Цели, задачи
1	2	3
Дедова О.В., Дворецкая Ю.А. [4]	Льготы по налогу на прибыль носят скрытый характер: выражаются в наличии перечня необлагаемых доходов, не связанных прямо с бизнес-деятельностью или носящих социальный характер (субсидии); связаны с видами условий, ограничивающих состав признаваемых расходов; применение пониженных налоговых ставок для зачисления в региональный бюджет; перенос убытков прошлых лет на положительный финансовый результат отчётного периода	1. Уменьшение налоговой нагрузки. 2. Нивелирование ошибок при расчётах по налоговым обязательствам. 3. Разграничение регистров налогового учёта по совпадающим в бухгалтерском и налоговом учёте видам расходов (автоматизированная форма) и несовпадающим (составляется отдельная форма регистра)
Козлюк Н.В. [6]	Методы оптимизации налоговых платежей являются одним из критериев эффективности системы налогообложения. Специфика налоговой оптимизации определяется особенностями объекта и субъекта налоговых операций, методов налогообложения, вариантами учётной и договорной политики и др.	1. Минимизация налоговой нагрузки. 2. Учёт особенностей производственной деятельности. 3. Создание системы контроля процесса налогообложения. 4. Мониторинг налоговых льгот
Никонов И.В. [9]	Между применением налоговых стимулов и ростом капиталовложений существует положительная связь. Применение льгот — фактор отклонения налоговой нагрузки от нормативного уровня	1. Использование особого порядка принятия к налогообложению расходов, связанных с вложениями в основные средства. 2. Использование возможностей преференциального налогообложения
Татаренко Н.Н. [15]	Налоговые льготы имеют большое значение, так как модернизация требует значительных вложений. Налоговое стимулирование является важным фактором при принятии инвестиционных решений и способствует направлению капитала в развитие перспективных видов деятельности	1. Использование налогового кредита (изменение срока исполнения налогового обязательства). 2. Использование ускоренной амортизации основных средств для целей стимулирования инновационной активности

Автор, источник	Особенности	Цели, задачи
Сёмкина Т.И. [14]	Налоговые льготы – это фискальные преимущества, снижающие налоговые обязательства налогоплательщиков и являющиеся выпадающим доходом бюджета. Налоговая льгота должна соответствовать четырём критериям: 1) являться преимуществом; 2) являться объектом отражения; 3) не являться элементом расчёта налога; 4) относиться к определённой категории налогоплательщиков	1. Выделение из общего количества льгот тех, которые относятся к базовой структуре налога и налоговым расходам. 2. Основные требования к базовым налоговым льготам: 1) не нарушать принципы эффективности и нейтральности взимания налога; 2) иметь долговременный характер
Михайлишина Я.А. [8]	Налоговое стимулирование оказывает целенаправленное воздействие на экономическое поведение налогоплательщика. Налоговые льготы приводят к экономии на налоговых издержках, улучшающих экономическое положение налогоплательщиков	1. Формирование системы отношений (государство – хозяйствующий субъект), в результате которых создаются условия экономической заинтересованности в осуществлении поощряемой деятельности, согласование государственных и частных интересов. 2. Осуществление системного анализа налогового стимулирования
Белоярская Т.С. [1]	На микроэкономическом уровне предприятие стремится к минимизации налогов, на макроэкономическом уровне государство в лице налоговых органов стремится к их максимизации. Уклонение от налогов может быть обусловлено и тем, что налогоплательщик видит в действиях государства факты ущемления своих интересов	1. Выявление оптимальных соотношений между фискальными интересами государства и налоговой нагрузкой на хозяйствующие субъекты. 2. Обеспечение возможностей согласования названных интересов путём повышения прибыльности деятельности законопослушного налогоплательщика
Гереев Р.А. [3]	Налоговые льготы – это экономические выгоды, предоставляемые государством определённым налогоплательщикам, и издержки, понесённые государством от предоставления льгот. Существующие налоговые льготы в сельхозпроизводстве не могут обеспечить формирование эффективной деятельности и успешное импортозамещение. Современные кризисные условия требуют активных мер государственной поддержки, а не пассивных бюджетных субсидий, налоговых льгот	1. Применение стресс-тестов для оценки факторов риска возможных последствий изменений в налогообложении. 2. Построение прогнозной модели прибыли в зависимости от сценария развития деятельности. 3. Использование системы вычетов по налогу на прибыль в сумме расходов, направляемых на научные разработки и (или) приобретение инноваций
Хорев А.И., Беляева Г.В., Полозова А.Н., Нуждин Р.В. [17]	Оптимизационные налоговые процедуры предполагают использование целесообразных методов и инструментов, дающих возможность учесть интересы налоговых служб и повысить устойчивость деятельности налогоплательщиков. В налоговых взаимоотношениях произошёл отказ от термина «недобросовестность» и его замена терминами «обоснованная и необоснованная» налоговая выгода	1. Обоснование критериев налоговой оптимизации с юридической точки зрения. 2. Выявление явных и неявных резервов налоговой оптимизации. 3. Использование права на инвестиционный налоговый вычет. 4. Оптимизацию налогообложения следует проводить, начиная с учётной политики
Оробинская И.В., Оробинский А.С., Попова Л.С. [10, 11]	Композиция налоговых регуляторов связана с учётом совокупности внешних и внутренних факторов, включая предоставление налоговых льгот. Деятельность в агропромышленном комплексе чувствительна не только к уровню налогообложения, но и к комбинации различных видов налогов. С помощью налогов могут стимулироваться или, наоборот, подавляться определённые виды деятельности. Сохранение налоговых льгот обеспечивает конкурентоспособность продукции на внутреннем и внешнем рынках	1. В учётной политике для целей налогообложения должны найти отражение все нюансы налогообложения прибыли. 2. Предоставление льготы по переносу убытков на будущее только тем налогоплательщикам, которые осуществляют инновационную деятельность. 3. Осуществление выбора из двух лимитов при определении резерва по сомнительным долгам
Попова Е.М. [12]	Налоговые льготы – это отклонения от нормативной структуры налога, нарушающие принцип построения налоговой системы – нейтральность по отношению к решениям других экономических агентов	1. На этапе введения налоговых льгот необходимо определять индикаторы инвестиционного климата

Автор, источник	Особенности	Цели, задачи
Савина О.Н. [13]	<p>Привлекательность налоговых льгот заключается в том, что органы государственной власти и местного самоуправления отказываются от части денежных средств, которые должны поступать в бюджеты в виде налогов.</p> <p>Предоставление налоговых льгот связано с большим объёмом выпадающих бюджетных доходов.</p> <p>К инструментам налогового стимулирования относятся не только льготы, но и прочие инструменты снижения налогового бремени.</p> <p>В отличие от налоговых льгот, которые носят необязательный характер, налоговая преференция носит обязательный характер</p>	<p>1. Необходима оценка эффективности налоговых льгот.</p> <p>2. Нужно использовать инструменты, влияющие на налоговое бремя</p>

мизации системы налогообложения в целом и налога на прибыль в частности.

Оценивая перечисленные особенности и задачи процесса оптимизации налогообложения в целом и прибыли в частности, можно констатировать следующее:

- необходимо строго различать понятия «льготы» и «преференции налогообложения»;

- льготирование способов налогообложения прибыли в организациях-налогоплательщиках имеет сложности, связанные с определённой скрытностью их характера;

- направленность льгот, связанных с налогообложением прибыли организаций, носит явно инвести-

ционный характер ввиду очевидной эффективности последних;

- между оптимизацией налогообложения и минимизацией налоговых потерь не существует определённой законодательством тождественности;

- первоначальным этапом оптимизации процесса налогообложения прибыли следует считать корректировку положений учётной политики организации-налогоплательщика для целей налогообложения.

Для организаций сахарного производства данные вопросы не исчерпали своей актуальности, о чём свидетельствует информация, приведённая в табл. 2 и на рис. 1, 2.

За 2013–2019 гг. наблюдался рост всех приведённых в табл. 2 показателей. Причём масса уплаченного налога на прибыль увеличилась более чем в 7 раз, несмотря на меньший (2,5 раза) рост его доли в налоговом бремени. Однако для обеспечения корректности выводов необходимо учесть резкое инфляционное обесценение национальной валюты в 2015 г. и отдельно изучить динамические результаты показателей в 2016–2018 гг. В этот период наблюдалось снижение массы налогового бремени, в том числе налога на прибыль, более быстрыми темпами при ежегодном сокращении стоимости продаж. В 2019 г. доля

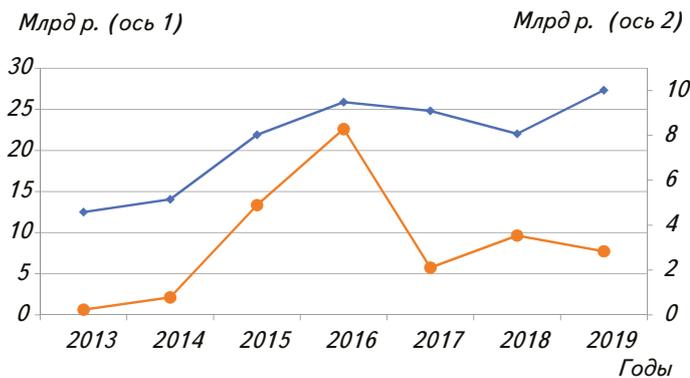


Рис. 1. Сравнительная динамика стоимости продаж и налогооблагаемой прибыли организаций сахарного производства Воронежской области (2013–2019 гг.):
 — стоимость продаж, млрд р. (ось 1);
 — прибыль до налогообложения, млрд р. (ось 2).

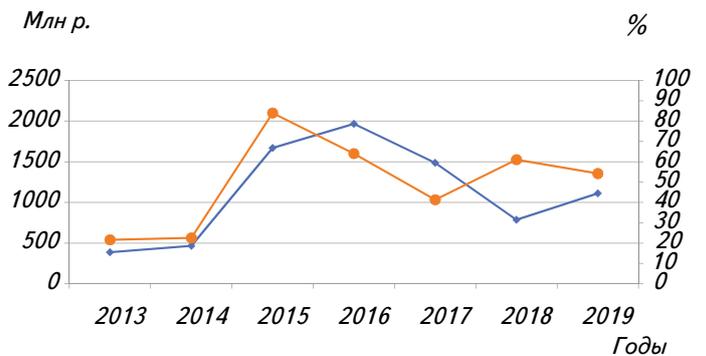


Рис. 2. Сравнительная динамика доли налога на прибыль в налоговом бремени и его массы в организациях сахарного производства Воронежской области (2013–2019 гг.):
 — налоговое бремя, млн р.;
 — доля налога на прибыль в налоговом бремени, %.

Таблица 2. Показатели системы налогообложения организаций сахарного производства Воронежской области (2013–2019 гг.)

Показатель	Годы							Темпы динамики (в среднем за период), %
	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	115,88
Налоговое бремя, тыс. р.	486 321	575 913	1 780 045	2 101 007	1 643 242	947 684	1 112 345	133,13
в том числе налог на прибыль организаций, тыс. р.	84 152	105 151	1 403 003	1 258 289	614 434	480 702	603 190	300,24
Доля налога на прибыль в налоговом бремени, %	21,68	22,56	83,98	64,01	41,33	61,07	54,23	142,28

налога на прибыль в налоговом бремени снизилась до 54,23 % при увеличении его массы в 1,3 раза. Нами констатировано более сильное влияние факторов внешней среды на финансовые показатели экономической деятельности организаций. Поэтому для обеспечения прогрессивности структуры налогового бремени субъектов хозяйствования посредством мобилизации факторов внутренней среды необходимо изыскать возможности оптимизации налогообложения прибыли.

Учитывая охарактеризованные выше содержательные оптимизационные аспекты – особенности, цели, задачи, выявленные принципы и взаимосвязи, процесс оптимизации системы налогообложения прибыли организаций-налогоплательщиков формулируется нами следующим образом:

– налоговая оптимизация является элементом системы налогового менеджмента, обеспечивающего налоговую состоятельность, поскольку организация-налогоплательщик функционирует и развивается в сложной финансовой, в том числе налоговой, среде;

– основной целью налоговой оптимизации является сбалансированность интересов организаций-налогоплательщиков и налоговых служб, основным результатом – получение налоговой выгоды экономически оправданными действиями субъектов хозяйствования на основе представленных ими достоверных сведений, содер-

жащихся в бухгалтерском и налоговом учёте и отчётности;

– налоговую оптимизацию организаций-налогоплательщиков можно обеспечить только при соблюдении определённых принципов – справедливости, эффективности, осмотрительности, приоритетности налогового законодательства, согласованности интересов налогоплательщиков и государства, законодательного покоя налоговой нормы.

Результаты

Поскольку налог на прибыль, как было установлено выше, является довольно обременительным с точки зрения расчёта и учёта,

окончательная величина зависит от конечного финансового результата экономической деятельности организации, т. е. от понесённых расходов и полученных доходов.

Анализ недостатков положений учётной политики, а также способов их реализации в учётной и отчётной практике в отдельных перерабатывающих субъектах (на 01.01.2020), позволил разработать, используя процессный подход, ряд оптимизационных мероприятий по налогу на прибыль, которые структурированы нами по направлениям, представленным в табл. 3. При этом в качестве процесса необходимо понимать действие, связанное с бухгалтер-

Таблица 3. Направления оптимизационных мероприятий по налогу на прибыль организаций

Область оптимизации	Перечень рекомендаций
1. Бухгалтерский учёт	1.1. Применение ПБУ 18/02 «Учёт расчётов по налогу на прибыль организаций» 1.2. Дополнения к рабочему плану счетов по счёту 68
2. Налоговый учёт	2.1. Применение амортизационной премии 2.2. Применение инвестиционного налогового вычета как альтернативы амортизационной премии 2.3. Перенос убытков отчётного периода на следующие периоды 2.4. Формирование резервов по сомнительным долгам, на выплату ежегодного вознаграждения по итогам работы за год, предстоящих расходов на ремонт основных средств 2.5. Применение иного порядка признания отдельных видов расходов
3. Отчётность	3.1. Отражение бухгалтерской информации в соответствии с положениями ПБУ 18/02 в «Бухгалтерском балансе» и «Отчёте о финансовых результатах» 3.2. Добавление дополнительного раздела в «Пояснениях к бухгалтерскому балансу и отчёту о финансовых результатах» в соответствии с ПБУ 18/02
4. Внутренний налоговый контроль	4.1. Применение программы «Гарант-Аудит»

ским и налоговым учётом (разработка учётной политики и непосредственное ведение учёта), составлением бухгалтерской и налоговой отчётности, проведением внутреннего налогового контроля; каждый процесс связан с другими входом и выходом соответствующей информации. Следует отметить, что процессы, включённые нами в конкретные направления, осуществляются последовательно только для одного факта хозяйственной жизни, для системы фактов хозяйственной жизни они осуществляются параллельно-последовательно.

Заключение

Проведённые исследования процессов оптимизации налогообложения прибыли дали основание сделать следующие выводы:

1) оптимизация процессов учёта и составления отчётности по налогу на прибыль находятся в прямой связи с получением организациями-налогоплательщиками налоговой выгоды обоснованными способами реализации налоговой политики. Последняя должна базироваться на ряде специальных принципов трёх видов: экономических, юридических, организационных. Игнорирование какого-либо конкретного принципа, принадлежащего одному из этих видов, может снижать налоговую состоятельность организации;

2) изучение особенностей процесса оптимизации налога на прибыль в организациях, находящихся на общем режиме налогообложения, дали возможность сформулировать основные её специфические свойства: оптимизация является атрибутивным элементом системы налогового менеджмента; целью оптимизации является сбалансированность интересов субъектов хозяйствования и налоговых служб, результатом — получение налоговой выгоды на основе достоверных доказательств; опти-

мизацию можно эффективно проводить, опираясь на соблюдение определённых принципов;

3) в ходе изучения положений нормативных правовых актов российского законодательства установлено существование законодательно допустимых возможностей оптимизации налоговых обязательств, которые можно использовать в организациях-налогоплательщиках для повышения уровня их налоговой состоятельности;

4) разработана и рекомендована перерабатывающим организациям АПК система оптимизационных мероприятий, структурированных с позиции процессного подхода по четырём направлениям: совершенствование бухгалтерского учёта, совершенствование налогового учёта, совершенствование процесса составления отчётности, совершенствование организации внутреннего налогового контроля.

Внедрение перечисленных мероприятий будет способствовать повышению уровня налоговой состоятельности, а также обеспечит сбалансированность государственных и организационных интересов относительно надлежащего исполнения обязательств по налогу на прибыль.

Список литературы

1. *Белоярская, Т.С.* Использование DEA-моделей при согласовании интересов налоговых органов и налогоплательщиков / Т.С. Белоярская // Современная экономика: проблемы и решения. — 2017. — № 8(92). — С. 44–53.

2. *Гарнов, А.П.* Налоговый менеджмент как эффективный инструмент управления налогами / А.П. Гарнов // Аудит и финансовый анализ. — 2013. — № 2. — С. 13–14.

3. *Гереев, Р.А.* Моделирование объёма динамики производства при применении налоговых льгот / Р.А. Гереев // Налоги и налогоплательщик. — 2018. — № 12. — С. 1–9.

4. *Дедова, О.В.* Совершенствование налогового учёта на предприятии / О.В. Дедова, Ю.А. Дворецкая // Вестник Брянского государственного университета. — 2019. — № 3. — С. 112–119.

5. *Еловацкая, Т.А.* Налог на прибыль организаций: оценка динамики и особенности механизма его оптимизации в РФ / Т.А. Еловацкая, И.В. Оробинская, Л.В. Брянцева // Налоги и налогообложение. — 2018. — № 1. — С. 37–48.

6. *Козлюк, Н.В.* Критерии оценки эффективности системы налогообложения сельскохозяйственных товаропроизводителей / Н.В. Козлюк // Управленческий учёт. — 2013. — № 1. — С. 37–46.

7. *Коростелкина, И.А.* Использование принципов многоуровневой налоговой политики / И.А. Коростелкина // Управленческий учёт. — 2015. — № 5. — С. 81–90.

8. *Михайлишина, Я.А.* Системный анализ понятия налогового стимулирования / Я.А. Михайлишина // Бизнес. Образование. Право. Вестник Волгоградского института бизнеса. — 2012. — № 3 (20). — С. 223–227.

9. *Никонов, И.В.* Влияние налоговых льгот на налоговую нагрузку в предпринимательском секторе / И.В. Никонов // Налоги и налогообложение. — 2017. — № 9. — С. 27–37.

10. *Оробинская, И.В.* Методические рекомендации по оптимизации налогообложения горизонтально ориентированных объединений АПК / И.В. Оробинская // Налоги и налогообложение. — 2013. — № 10 (112). — С. 730–741.

11. *Оробинская, И.В.* Анализ поступления налога на прибыль организаций в бюджеты областей Центрально-Чернозёмного района / И.В. Оробинская, А.С. Оробинский, Л.С. Попова // Налоги и налогообложение. — 2016. — № 7(145). — С. 510–519.

12. *Попова, Е.М.* Оценка влияния инвентаризационного кли-

**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**



мата региона на экономическую эффективность налоговых льгот по налогу на прибыль организаций / Е.М. Попова // *Налоги и налогообложение*. – 2018. – № 12. – С. 10–29.

13. *Савина, О.Н.* Инвентаризация налоговых льгот как инструмент повышения качества оценки их эффективности [Электронный ресурс] / О.Н. Савина. URL: https://nbpublish.com/library_read_article.php?id=20188 (дата обращения: 07.07.2020)

14. *Сёмкина, Т.И.* Налоговые льготы: основы формирования и практика применения / Т.И. Сёмкина // *Налоги и налогообложение*. – 2018. – № 11. – С. 16–22.

15. *Татаренко, Н.Н.* Налогообложение прибыли хозяйствующих субъектов: инвестиционно-инновационный подход / Н.Н. Тата-

ренко // *Налоги и налогообложение*. – 2013. – № 7 (109). – С. 525–534.

16. *Фальшина, Н.А.* К вопросу о принципах налогового права / Н.А. Фальшина // *Налоги*. – 2015. – № 5. – С. 5–8.

17. *Хорев, А.И.* Оптимизационные процедуры в системе налогообложения перерабатывающих организаций / А.И. Хорев, Г.В. Беляева, А.Н. Полозова, Р.В. Нуждин // *Вестник ВГУИТ*. – 2019. – № 1. – С. 357–365.

Аннотация. Описана взаимосвязь процесса оптимизации системы налогообложения субъектов хозяйствования и получения налоговой выгоды обоснованными средствами. Охарактеризованы принципы построения оптимизационных процессов. Рассмотрены особенности, цели и задачи процесса оптимизации системы налогообложения. Представлены разработанные направления оптимизационных решений по налогообложению прибыли в перерабатывающих организациях.

Ключевые слова: налогообложение прибыли, принципы налогообложения, налоговое бремя, направления налоговой оптимизации.

Summary. The interrelation of the process of optimizing the taxation system of organizations and obtaining tax benefits with justified means is described. The principles of construction of optimization processes are characterized. Features, goals and objectives of the process of optimizing the tax system are described. The developed areas of optimization decisions on taxation of profits in processing organizations are presented.

Keywords: profit taxation, principles of taxation, tax burden, areas of tax optimization.



на сайте

podpiska.pochta.ru



в мобильном приложении
Почты России



через почтальона

Доставка
На адрес получателя на дом до почтового ящика

Адрес

ФИО получателя

Месяцы подписки

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



Мы заботимся о Вашей безопасности! Ваше здоровье – главный приоритет

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

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

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

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

КОМПЛЕКСНЫЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ САХАРНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ



Операторская. Гайсинский сахарный завод (Украина)



Строительство сахарного завода La Belle (Алжир)



Пленочный выпарной аппарат. Гайсинский сахарный завод (Украина)



Станция дефосфатации. Знаменский сахарный завод (Россия)



Техинсервис™ Techinservice™



Кристаллизатор. Курганский сахарный завод (Россия)



Выпарная станция. La Belle (Алжир)



Вакуум-аппарат ТВА. Валуйкисахар (Россия)



Фильтры ТФ. Валуйкисахар (Россия)

МЫ ПРЕДЛАГАЕМ УСЛУГИ ПО ПРИНЦИПУ "ONE-STOP-SHOP" ИЛИ ИНЫМИ СЛОВАМИ – "ВСЕ ИЗ ОДНИХ РУК":

- реконструкция заводов с увеличением мощности;
- строительство заводов "под ключ" (EPC/EPCm);
- технологический и энергетический аудит;
- проработка проекта, проектирование и 3D визуализация как единичного оборудования, так и целых объектов;
- производство оборудования на собственном машиностроительном заводе (ГМЗ);
- разработка высокоинтеллектуальных систем автоматизации Techinservice Intelligence®;
- монтаж, пусконаладка и обучение персонала;
- сервисное обслуживание.

ТЕХИНСЕРВИС – ВАШ НАДЕЖНЫЙ И УНИВЕРСАЛЬНЫЙ ПАРТНЕР

+7 495 937 79 80 | www.techinservice.ru | info@techinservice.ru | +38 044 468 93 13 | www.techinservice.com.ua | net@techinservice.com.ua