



СОЮЗ САХАРОПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ РОССИИ: **15** ЛЕТ НА РЫНКЕ САХАРА

ISSN 0036-3340

САХАР

10 2011

SUGAR ■ ZUCKER ■ SUCRE ■ AZUCAR

Придет «Август» –
будет урожай!



реклама

С нами расти легче

www.avgust.com

avgust ● ● ●
crop protection

ДРАЖИРОВАННЫЕ СЕМЕНА ГИБРИДОВ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА



ГИБРИДЫ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ ЗАРУБЕЖНОЙ И ОТЕЧЕСТВЕННОЙ СЕЛЕКЦИИ



БЕТАГРАН
РАМОНЬ

Высококачественные семена гибридов сахарной свеклы английской селекции Lion Seeds и Российской селекции, произведенные на отечественном семзаводе «Бетагран Рамонь»

Преимущества дражированных семян:

- Всхожесть до 100% на 8-10 день
- Равномерное распределение растений в рядке
- 100% защита культуры от вредителей и болезней на протяжении 30-40 дней после всходов
- Устойчивость к ризомании, церкоспорозу, заболеваниям листьев и корневой системы

Экономическая выгода:

- Снижение нормы высева на 10-15%
- Снижение затрат на внесение инсектицидов и фунгицидов
- Возможность обработки семян препаратами в любой комбинации по желанию заказчика
- Дотация государства на приобретение дражированных семян

(Приказ МСХ РФ №19 от 18.01.2011)



ЩЕЛКОВО
АГРОХИМ

141101, Московская обл., г. Щелково, ул. Заводская д.2
тел./ факс: +7 (495) 777 8491, 745 0551, 777 8494
www.betaren.ru



НА СТРАЖЕ ВЫСОКИХ УРОЖАЕВ!

ООО "Агро Эксперт Групп"
Центральный офис в Москве:
тел.: (495) 781-31-31
www.agroex.ru



Пеер Ефтимов
Генеральный директор
и соучредитель
ООО «Штрубе Рус»



селекция

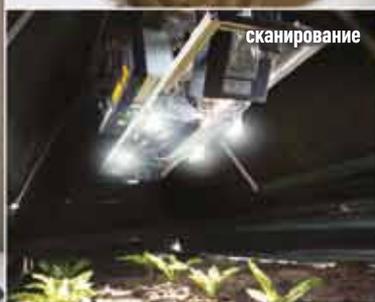


3D - технологии

3D technology 3D scanner



качественный ПРОДУКТ



сканирование



высокая технологичность корнеплодов
минимальные потери при уборке



гомогенность



уборка с минимальными затратами



гарантированный урожай



САХАР и ничего лишнего

Решение №1 Штрубе

Не теряй в зачетном весе!

Штрубе — это семейное предприятие с более чем 135-летним опытом. Наша задача — не стать огромным предприятием, отделённым от реальной жизни на земле. «Бизнес под открытым небом» — очень рискованное дело, и наша задача — помочь минимизировать Ваши риски не только благодаря нашим продуктам и ноу-хау технологиям, но и с помощью специалистов-практиков вместе с Вами на Ваших полях.

Мы производим семена исключительно в Германии, поэтому однозначно можем гарантировать традиционно высокое качество. Фирма Штрубе работает, ориентируясь на Ваши желания. Минимальные потери при уборке, в зачетном весе и максимальный выход чистого сахара на заводе — вот приоритетные направления нашей деятельности.

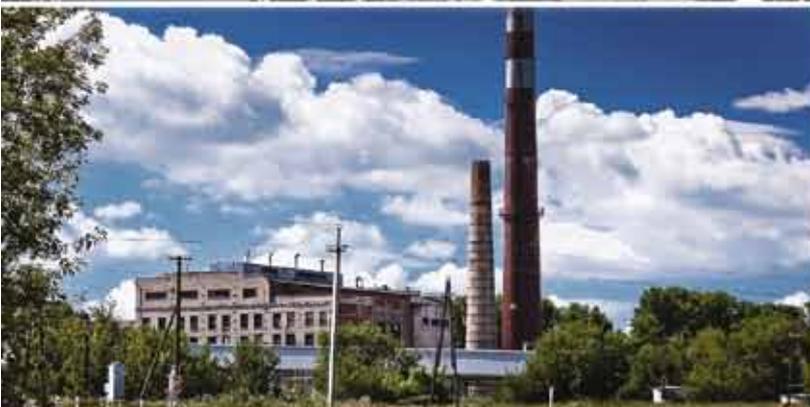
Мы будем искренне рады, если это будете Вы.



strube

ООО «Штрубе Рус»
117218 Москва, а/я 124
тел.: +7 495 651 9324

info@strube.ru
www.strube.ru



Технологические вспомогательные материалы для производства сахара

- «Бреокс ФСС 93» пеногаситель для стадии диффузии, применяется более чем на 50 предприятиях России и стран СНГ, производящих сахар из сахарной свеклы;
- «Бреокс ПГС-40» пеногаситель для транспортёрно-моечной воды;
- «Бреокс ПДУ» пеногаситель для стадий сокоочистки и выпарки;
- «Бреокс ПД» пеногаситель для колонных диффузионных аппаратов;
- «Волсепт Д» современный безопасный и эффективный дезинфектант для сахарной промышленности;
- «Антисол» антинакипин для выпарной станции, с 2004 г успешно применяется на сахарных заводах России;
- «Antiprex» уникальный высокоэффективный антинакипин производства концерна Ciba Ltd. (Швейцария);
- «ПАВ Деколор» реагент для использования на вакуум-аппаратах в качестве ПАВ и понизителя цветности сахара;
- «Волтекс ПАВ» пеногаситель/понизитель вязкости утфеля;
- «Магнафлок» флокулянты для транспортёрно-моечной воды и стадии сокоочистки.



ООО «ВПО «Волгохимнефть»

Тел./факс: (84477) 6-91-33, 6-91-37, 6-91-84

Научно-технический
и производственный журнал
Выходит 12 раз в год

Учредитель

Союз сахаропроизводителей
России



Основан в 1923 г., Москва

Руководитель проекта

А.Б. БОДИН

Главный редактор

Г.М. БОЛЬШАКОВА

Редакционный совет

И.В. АПАСОВ, канд техн. наук
А.Б. БОДИН, инж., эконом.
Л.И. ВЛЫЗЬКО, инж.
В.А. ГОЛЫБИН, д-р техн. наук
М.И. ЕГОРОВА, канд. техн. наук
К.В. КОЛОНЧИН, канд. эконом.наук
Ю.И. МОЛОТИЛИН, д-р техн. наук
А.Н. ПОЛОЗОВА, д-р эконом. наук
Р.С. РЕШЕТОВА, д-р техн. наук
В.М. СЕВЕРИН, инж.
С.Н. СЕРЁГИН, д-р эконом. наук
А.А. СЛАВЯНСКИЙ, д-р техн. наук
А.И. СОРОКИН, д-р техн. наук
В.В. СПИЧАК, д-р техн. наук
В.И. ТУЖИЛКИН, член-корр. РАСХН
П.А. ЧЕКМАРЕВ, член-корр. РАСХН

Редакция

О.В. МАТВЕЕВА,
А.В. МИРОНОВА

Графика

О.М. ИВАНОВА

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

Тел./факс: (495) 690-15-68

Тел.: (495) 691-74-06

Моб.: 985-169-80-24

E-mail: sahar@dol.ru

www.rossahar.ru (Раздел
«Журнал «Сахар»)

Подписано в печать 10.11.2011.
Формат 60x88 1/8. Печать офсетная.
Усл. печ. л. 6,8. 1 з-д 900. Заказ

Отпечатано в ООО
«Подольская Периодика»
142110, г. Подольск, ул. Кирова, 15.

Журнал зарегистрирован
в Министерстве РФ по делам печати,
телерадиовещания и средств
массовых коммуникаций.
Свидетельство
ПИ №77 – 11307 от 03.12.2001.

© ООО «Сахар», «Сахар», 2011

В НОМЕРЕ

НОВОСТИ

6

РЫНОК САХАРА: СОСТОЯНИЕ, ПРОГНОЗЫ

Мировой рынок сахара в августе

12

ТЕМА НОМЕРА

Серегин С.Н., Каширина О.Н. и др. Инновационные технологии
хранения сырья и пищевых продуктов

16

Большакова Г.М. Как сохранить урожай?

21

Абрамович И.К. Заготовка и хранение сахарной свеклы
на Городейском сахарном комбинате

25

Захаркин В.В. Не стоит бояться полевого кагатирования

29

Миროнова А.В. Росрезерв: хранить долго и качественно

31

ТЕХНОЛОГИЯ ВЫСОКИХ УРОЖАЕВ

Нанаенко А.К. Достаточно ли для России одного гибрида
сахарной свёклы и одного гербицида?

34

Вострухин Н.П., Татур И.С. и др. Содержание α-аминного азота –
важный показатель качества сахарной свеклы

37

САХАРНОЕ ПРОИЗВОДСТВО

Логвин В.М., Авдиенко С.А. Прогрессивная предварительная
дефекация с одновременным известкованием и карбонизацией
в циркуляционном контуре

39

Бобровник Л.Д. Гидратация сахарозы и стабильность ее растворов

42

Семёнов Е.В., Славянский А.А., Лебедева Н.Н. Количественный
анализ самопроизвольной кристаллизации как процесса
коагулирующих наночастиц сахарозы

44

Гусятинская Н.А., Чорна Т.Н. и др. Комплексный реагент
при поляриметрическом анализе продуктов сахарного производства

50

Спонсоры годовой подписки на журнал «Сахар» для победителей конкурсов:

«Лучшее свеклосеющее хозяйство России 2010 года»

«Лучший сахарный завод России 2010 года»



Белорусская Сахарная
Компания

Создаём будущее
с 1988 года

IN ISSUE

NEWS

6

SUGAR MARKET: STATE, PROGNOSISES

World sugar market in August

12

THEME OF ISSUE

Seregin S.N., Kashirina O.N. and others. Innovative technologies of raw material and provision storage

16

Bolshakova G.M. How to save harvest?

21

Abramovich I.K. Storage and saving of sugar beet on Gorodeya sugar production plant

25

Zaharkin V.V. Don't be afraid of clamping

29

Mironova A.V. Rosrezerv: saving long and qualitatively

31

TECHNOLOGY OF RICH HARVESTS

Nanaenko A.K. Is it enough for Russia to use one hybrid of sugar beet and one herbicide?

34

Vostruhin N.P., Tatur I.S. and others. Content of α -amine nitrogen – important sugar beet quality index

37

SUGAR PRODUCTION

Logvin V.M, Avdienko S.A. Progressive predefecation with simultaneous chalking and carbonization in flow circuit

39

Bobrovnik L.D. Hydration of saccharose and its solutions stability

42

Semyenov E.V., Slavyanskiy A.A., Lebedeva N.N. Assaying of spontaneous crystallization as process of coagulative saccharose nanoparticles

44

Gusyatinskaya N.A., Chorna T.N. and others. Complex reagent by polirimetric analysis of sugar industry products

50

ПОДПИСКА-2012

Подписку на журнал «Сахар» можно оформить:

➤ через Агентство «Роспечать» (наш индекс 48567)

по каталогам: «Газеты. Журналы»;

➤ через редакцию. Для этого необходимо прислать заявку на подписку

по адресу: 121069, Россия, Москва, Скатертный пер., д. 8/1, стр. 1,

по факсу: (495) 690-15-68 или по E-mail: sahar@dol.ru

Стоимость подписки на I полугодие с учетом НДС

и доставки по почте простой бандеролью

по России: 2580 руб.,

одного номера – 430 руб.;

для стран Ближнего и Дальнего зарубежья: 2820 руб.,

одного номера – 470 руб.

Реклама

ЗАО «Фирма Август» (1-я с. обложки),
34–38

ЗАО «Щелково Агрохим» (2-я с. обложки)

ООО ИК «НТ-Пром» (3-я с. обложки)

Группа компаний
«Техинсервис» (4-я с. обложки)

ООО «Агро Эксперт Груп» 1, 6–53

ООО «Штрубе Рус» 2

ООО «ВПО «Волгохимнефть» 3

APRO Polska 9

ООО «НПП «Макромер» 11

ООО «РВК «Эксподизайн» 56

Карта «Сахарные заводы России, Беларуси, Казахстана, Украины, Молдовы, Узбекистана, Кыргызстана и Литвы»



Размер 689 × 974 мм

ООО «Сахар»

Тел./факс: (495) 695-37-42

E-mail: sugarconf@gmail.com

Требования к макету

Формат страницы

обрезной – 210×290

дообрезной – 215×300

Программа верстки:

InDesign CS3

(разрешение 300 dpi, CMYK)

Corel Draw 11

Illustrator CS3

Photoshop CS3

(с приложением шрифтов

и всех иллюстраций)

Формат иллюстраций:

tiff (CMYK), EPS или CDR (CMYK)

(Шрифты переводить в кривые!!!)



ООО «Сахар» принимает заказы на подготовку к печати и издание книг, брошюр, рекламных проспектов и др. печатной продукции.

Тел.: (495) 690-15-68

E-mail: sahar@dol.ru

Россия

Курс на восстановление в России мелиорации будет продолжен. Его финансирование будет осуществляться в рамках программы развития агропромышленного комплекса, заявил президент РФ Д. Медведев на встрече с активом отделения партии «Единая Россия» в Южном федеральном округе. С просьбой поддержать сельхозпроизводителей в развитии мелиорации для того, чтобы выращивать качественную продукцию, к Медведеву обратился глава крестьянского (фермерского) хозяйства «Темп» из Краснодарского края Александр Рокотянский.

«Советский Союз создал, в принципе, неплохую мелиорационную систему, которая за период девяностых годов серьезно деградировала, и сейчас нам нужно воссоздать то, что было сделано в прошлые годы, и все это поддерживать. На это требуются большие деньги. Государство будет их выделять, в том числе в рамках программы развития агропромышленного комплекса», — заверил Медведев, передает ИТАР-ТАСС.

Он рассказал, что сегодня осмотрел территорию края с борта вертолета и испытал «неподдельное чувство гордости». «Когда смотришь, как выглядит сегодня село на Кубани, какие поля, понимаешь, что мы способны создать такое сельское хозяйство, которое будет достойно крупнейшей страны в мире, которое будет означать возвращение России в ряды важнейших аграрных товаропроизводителей», — подчеркнул глава государства.

Медведев вспомнил и свое путешествие на вертолете в прошлом году с президентом Украины Виктором Януковичем. «Перелетали с украинской территории на российскую. Если бы мы с ним на этом же вертолете перелетали лет 25 назад, то контраст был бы совершенно другой. Сейчас наша земля, наша кормилица в прекрасном состоянии. Это означает, что мы способны навести порядок. У нас есть для этого и возможности, и средства, и желания», — добавил президент.

По его словам, очень важно, чтобы сельское хозяйство развивалось не только за счет крупных предприятий, но и за счет средних хозяйств. Это создает нормальную конкуренцию на рынке.

www.agronews.ru, 12.10.11

Президент РФ Дмитрий Медведев подписал закон о праве заемщиков досрочно возвращать кредит. Подписанный федеральный закон позволяет россиянам досрочно погашать долг по ипотеке или кредиту без уплаты дополнительных штрафов и без согласия самого кредитора, но с уведомлением последнего как минимум за 30 дней.

В настоящее время по закону сумма займа, предоставленного под проценты, может быть возвращена досрочно с согласия того, кто предоставил этот займ. Подписанный президентом закон, вносящий поправки в статьи 809 и 810 части второй Гражданского

кодекса РФ, позволит физическим лицам вернуть денежные средства досрочно без согласия кредитора, если они брали заем для личного, семейного, домашнего или иного использования, не связанного с предпринимательской деятельностью. Кроме того, законом устанавливается право россиян полностью или частично погасить долг при условии письменного уведомления об этом своего кредитора не менее чем за 30 дней до дня возврата. При этом предлагается установить возможность определения в договоре займа более короткого срока уведомления займодавца. В законе прописано также, что кредитор сможет получить с заемщика проценты по договору, начисленные включительно до дня возврата долга полностью или частично. Действие закона будет распространяться на кредитные договоры и договоры займа, заключенные до дня вступления его в силу.

*РИА «Новости», 21.10.2011,
www.kommersant.ru/news/1799784/rubric/4*

Государственная дума приняла во втором чтении законопроект о создании консолидированных групп налогоплательщиков по налогу на прибыль. Соответствующие изменения вносятся в части I и II Налогового кодекса РФ.

Согласно законопроекту, консолидированная группа налогоплательщиков может быть создана организациями в том случае, если одна организация непосредственно или косвенно участвует в другой организации с долей не менее 90%. Консолидированной группой налогоплательщиков будет признаваться добровольное объединение плательщиков налога на прибыль на основе договора для исчисления и уплаты этого налога с учетом совокупного результата их хозяйственной деятельности.

В ходе рассмотрения документа во втором чтении депутаты приняли поправки, значительно смягчающие требования, предъявляемые к организациям при вступлении в консолидированную группу. Речь идет о совокупной стоимости активов и размере сумм, уплаченных за год налогов. Согласно поправкам, совокупная сумма налога на добавленную стоимость, акцизов, налога на прибыль и налога на добычу полезных ископаемых теперь должна составлять не менее 10 млрд руб. (ранее — свыше 15 млрд руб.), а совокупная стоимость активов — не менее 300 млрд руб. (ранее — свыше 1 трлн руб.). Еще одним условием станет суммарный объем выручки от продажи товаров и оказания услуг, который должен составлять не менее 100 млрд руб.

Законопроектом также предусматривается система штрафов и взысканий к участникам консолидированной группы налогоплательщиков. В частности, предоставление одной из организаций ответственного участнику группы недостоверных сведений, повлекшее за собой частичную или полную неуплату



налога на прибыль, повлечет штраф в размере 20% от неуплаченной суммы налога. Если же это было совершено умышленно, то штраф возрастает до 40%.

Закон вступит в силу с 1 января 2012 г.

www.rbc.ru, 01.11.2011

Урожай зерна в этом году в России вырастет до 95 млн т, что превысит прогноз Минсельхоза в 90 млн т, и будет существенно больше уровня урожая прошлого года, заявил премьер-министр В. Путин. В прошлом году урожай зерна составил 61 млн т.

«По текущим оценкам, всего в этом году будет собрано около 95 млн т зерновых, из них 60 млн т — пшеницы, что на 18 млн т больше урожая 2010 г. (по пшенице — *ред.*)», — сказал Путин на заседании Президиума Правительства РФ.

Он добавил, что, по данным на 5 октября, сбор зерновых составил 90 млн т, что на 30 млн т больше, чем на ту же дату прошлого года. Зерновые культуры убраны на 88% площадей.

Путин отметил, что государство оказывает существенную поддержку АПК. В частности, был продлен режим скидок на ГСМ, выделены средства на обеспечение сельхозтехники с 50%-ной скидкой со складов «Росагролизинга». Парк техники был увеличен примерно на 6 тыс. ед.

Кроме того, продолжил премьер, крупнейшие банки с госучастием — «Россельхозбанк» и «Сбербанк» — обеспечили потребности отрасли в кредитах, в АПК было направлено 155,6 млрд руб. «Сегодня можно уверенно сказать, что принятые меры помогли добиться ожидаемого результата», — сказал Путин.

По его словам, весной было засеяно 50,5 млн га, что на 3,6 млн га больше, чем годом ранее.

«Это значит, что Россия с серьезным запасом обеспечит свои внутренние потребности, сформирует необходимые резервы, в том числе переходные резервы на следующий год, а также полностью восстановит свои позиции на мировом рынке», — отметил глава Правительства, поблагодарив работников АПК за проделанную работу.

«Итоги текущего года показывают, что российское сельское хозяйство становится более устойчивым и гораздо более сбалансированным. Расширяем линейку продукции, меняем саму сельскую экономику, а значит, — открываем перспективы для людей, которые работают на селе, для повышения качества их жизни и для устойчивого снабжения крупных промышленных центров», — подчеркнул премьер.

Путин также отметил рекордные урожаи сои, рапса и подсолнечника, которого предполагается собрать 8 млн т, что на четверть больше, чем в 2009 г.

«Существенно превысит прошлогодние значения урожай картофеля и овощей. Отличные прогнозы по сбору сахарной свеклы. Рассчитываем, что урожай будет на уровне 40 млн т. Это почти вдвое больше, чем

в прошлом году. Мы никогда раньше не выходили на такие цифры», — сказал премьер. Он напомнил, что Россия впервые стала экспортировать сахар, уже поставив зарубежным потребителям около 50 тыс. т.

Вместе с тем, Путин подчеркнул, что сбор урожая так же, как и сев озимых, еще не завершен. «А поэтому особое внимание нужно уделить обеспечению хозяйств техникой, горюче-смазочными материалами, семенами и минеральными удобрениями», — сказал он, попросив Минсельхоз и региональные власти отслеживать ситуацию.

«Кроме того, необходимо продолжать работу над повышением доступности сезонных кредитов сельхозпредприятиям. Это важно для завершения всех намеченных мероприятий в срок и в полном объеме», — подчеркнул премьер.

www.ria.ru, 05.10.11

Оснований для роста цен на продовольствие в России нет, но нужно обратить внимание на потребности внутреннего рынка. Об этом журналистам сообщил первый вице-премьер Правительства РФ Виктор Зубков в рамках XIII Российской агропромышленной выставки «Золотая осень».

Он отметил, что продовольственная инфляция в августе—сентябре 2011 г. была нулевой. «Мы должны сделать так, чтобы и далее цены не росли», — подчеркнул В. Зубков.

Также он указал, что Россия обеспечена всеми агрокультурами в связи с хорошим урожаем. Однако сейчас в первую очередь нужно создать такие механизмы, при которых сельхозпроизводителям было бы выгодно продать свою продукцию сначала на внутреннем рынке, создав реальные переходящие запасы на будущий год, а уже излишки поставлять на внешний рынок. «Нужно чтобы не получилось так, что отправим агропродукцию на внешний рынок, а потом будем ее продавать у себя в тридорога», — подчеркнул В. Зубков.

При этом он отметил, что, например, по сахару, производство которого будет рекордным, нужно решить, какую часть реализовать, а какую возможно положить в госрезерв. «Следовать модели «все продадим за рубеж» — это опасно», — заключил он.

Как ранее сообщала министр сельского хозяйства РФ Е. Скрынник, Россия в 2011—2012 гг. поставит на экспорт до 200 тыс. т сахара. В сентябре 2011 г. зафиксирован исторический максимум ежемесячных экспортных поставок зерна — 3 млн 800 тыс. т. Экспорт подсолнечного масла в текущем 2011—2012 сельскохозяйственном году увеличится на 25% по отношению к предыдущему сельскохозяйственному году — до 500 тыс. т.

www.rbc.ru, 10.10.11

Министр сельского хозяйства РФ Елена Скрынник провела совещание по ситуации на рынке сахара. Она поддержала ряд инициатив Союза сахаропроизводи-

телей России по регулированию внутреннего рынка сахара:

- о сохранении действующего минимального уровня пошлины на импорт сахара-сырца в размере 140 долл. США за 1 т на май–июль 2012 г.;

- о продлении после 31 декабря 2012 г. изъятия сахара из режима свободной торговли с Украиной до конца 2020 г.

Е. Скрынник поручила профильным подразделениям аграрного ведомства совместно с Союзроссахаром в месячный срок внести данные предложения в Правительство РФ.

Необходимость принятия этих мер связана с ожидаемым в России рекордным урожаем сахарной свеклы до 36 млн т и производством сахара в объеме около 5 млн т. Этого, по словам министра Е. Скрынник, будет достаточно для удовлетворения всех внутренних потребностей и насыщения рынка до начала следующего свекловичного сезона (август 2012 г.). При этом будет достигнут пороговый показатель Доктрины продовольственной безопасности по самообеспечению сахаром (не менее 80%).

Реализация инициатив Союзроссахара будет способствовать стабилизации внутренних цен на сахар, повышению инвестиционной привлекательности свеклосахарного подкомплекса.

Было отмечено, что всего в 2010 г. в модернизацию, реконструкцию и строительство сахарных заводов было инвестировано более 20 млрд руб. Специальной комиссией Министерства сельского хозяйства РФ было одобрено 29 соответствующих инвестиционных проектов на сумму 4,5 млрд руб. Из федерального бюджета на субсидирование инвестиционных кредитов было выделено 125,8 млн руб.

www.mcx.ru, 03.10.11

Воронежские власти намерены построить в регионе еще один сахарный завод. Правительство Воронежской области ищет инвестора для строительства в регионе сахарного завода мощностью около 1 млн т переработки сахарной свеклы в сутки и стоимостью порядка 9–10 млрд руб. Власти уже определились с площадкой. Предприятие планируют открыть около села Хреновое в Бобровском районе на участке 121 га. Инвестор пока не найден.

Этот завод, возможно, войдет во второй индустриальный парк региона. Ранее сообщалось, что он появится в Бобровском районе на участке площадью 400 га. Предположительно, там разместится 20–30 предприятий.

Отметим, что в текущем году урожай сахарной свеклы, по прогнозам властей, составит около 6 млн т. При этом мощности девяти воронежских заводов составляют около 4 млн т переработки сахарной свеклы за 100–120 сут работы.

www.news.moe-online.ru, 05.10.11

«Газпром» уходит в биогаз. «Газпром», крупнейший в мире производитель газа, решил заняться биотехнологиями. Компания подписала меморандум с голландской Gasunie, а также российскими «Евротехникой» и «Биогазэнергостроем» о создании СП по производству биогаза из органического сырья. Инвестиции в проект оцениваются в 100 млн евро, а объем производства может достигнуть 35 млрд м³. По оценке аналитиков, такие технологии могли бы помочь газифицировать отдаленные районы, куда невыгодно тянуть газопроводы.

«Газпром», Gasunie, «Евротехника» и «Биогазэнергострой» подписали меморандум о взаимопонимании о совместной реализации проекта производства в России биологического газа. Документ предполагает развитие сотрудничества компаний в области производства «зеленого» газа в России и обеспечения возможности использования его преимуществ в странах ЕС. В частности, стороны рассмотрят возможность создания совместного предприятия в России и подготовят бизнес-план. Источник, знакомый с подробностями меморандума, уточнил, что возможные инвестиции в проект оцениваются порядка 100 млн евро.

«Зеленый» газ (биогаз) — газ, произведенный из органического сырья и соответствующий физико-техническим требованиям, предъявляемым к природному газу. Специфика его использования состоит в том, что в биогазе могут содержаться микроорганизмы и микроэлементы, от которых его необходимо тщательно очищать. Gasunie решила эту проблему только в прошлом году, начав прием «зеленого» газа в свою ГТС в Нидерландах.

По словам зампреда правления «Газпрома» Александра Медведева, «Россия обладает значительным потенциалом производства «зеленого» газа: в перспективе оно может составить до 35 млрд м³ в год». Глава Gasunie Паул ван Гелдер отметил, что производство биогаза — эффективный способ утилизации возобновляемой биомассы с использованием уже существующей развитой газовой инфраструктуры. «Таким образом, увеличение доли возобновляемой энергетики может быть экономически оправданным», — считает он. Директор департамента стратегического развития, заместитель генерального директора корпорации «Биогазэнергострой» Андреас Тойбер напомнил, что в Европе существует законодательство, по которому доля «зеленого» газа у поставщика должна составлять не менее 10%. «Если «Газпром» хочет развивать бизнес в Европе, он обязательно должен развивать «зеленые» технологии», — говорит господин Тойбер.

Как пояснил «Ъ» председатель совета директоров корпорации «Биогазэнергострой» Сергей Чернин, совместное предприятие будет создано во II квартале 2012 г. Разработать план и выбрать площадку для





- ✓ Технология производства сахара
- ✓ Технология переработки сахара-сырца
- ✓ Биологическая очистка сточных вод
- ✓ Инженерные услуги и консультации
- ✓ Разработка технической документации
- ✓ Модернизация сахарных заводов
- ✓ Биогазовые станции
- ✓ Энергетика, котлы, турбины
- ✓ Автоматика

APRO POLSKA Sp. z o.o., Plac Niepodległości 40, 62-035 Kórnik
телефон: +48 61 817 11 71, факс: +48 61 819 06 66
info@apro-polska.pl, www.apro-polska.pl

производства планируется к концу следующего года, а в начале 2013 г. — начать строительство. По словам топ-менеджера, начать поставки предполагается в конце 2013 — начале 2014 г. Он отметил, что в рамках проекта будет построено 5–10 станций, одна из них — на базе «Евротехники». Общая выработка биогаза составит порядка 50 млн м³ (эквивалентно 25–27 МВт электроэнергии).

Виталий Крюков из «ИФД-Капитал» отмечает, что Россия обладает «большим потенциалом по производству биогаза», так как есть огромное количество отходов, которые можно было бы переработать в энергоносители. Он отмечает, что установки было бы наиболее оптимально строить непосредственно около заводов, органическое сырье которых можно перерабатывать в биогаз, который на них же будет поставляться. Таким образом, считает аналитик, можно решить проблему газификации районов, куда невыгодно тянуть газопроводы.

*Ольга Мордюшенко,
«Коммерсантъ-Online», 21.10.2011*

Комплексно решать проблему зерновозов. Как уже сообщало ИА «Казах-Зерно», 5200 вагонов-зерновозов будет выделено в состав вновь создаваемой казахстанско-российской транспортной компании по перевозке зерна.

«В настоящее время АО «НК «КТЖ» (национальная компания «Казахстан темир жолы») заключило договор с компаниями на аренду 5 тыс. 500 зерновозов. Это «Русагротранс» — 4 тыс. вагонов, «Технотранс» — 1 тыс. вагонов и Балтийский зерновой дом — 500 вагонов. В сентябре мы уже получили 400 вагонов, оставшиеся будут получены в октябре», — сообщил в конце сентября министр транспорта и коммуникаций Казахстана Берик Камалиев на заседании Правительства.

Для полного обеспечения перевозок зерна нового урожая, по его оценке, Казахстану необходим парк зерновозов вместимостью около 10,5 тыс. т.

В свою очередь, источник в отрасли отметил, что Россия готова помочь Казахстану, но не в ущерб своим интересам. «В последнее время погрузка зерна в вагоны российских операторов составляет более 1500 вагоноотправок в день, что является абсолютным рекордом для российского рынка. В сентябре российские производители вывозили на экспорт всеми видами транспорта свыше 87 тыс. т зерна в день», — подчеркнул источник. По его мнению, Казахстану необходимо не арендовать зерновозы у России, а решать возникшую проблему комплексно: «Системным ответом на потребности производителей Республики Казахстан должно стать создание уже в этом году совместной казахстанско-российской компании, а не

вопросы, связанные с арендой вагонов-зерновозов в период максимального спроса на них в России».

www.interfax.ru, 05.10.11

Белоруссия: ученые оценивают нынешний урожай сахарной свеклы в 4,2 млн т. Об этом сообщил, отвечая на вопрос корреспондента БЕЛТА, директор Опытной научной станции по сахарной свекле НАН Беларуси, кандидат сельскохозяйственных наук Иосиф Татур.

«Это будет один из лучших урожаев за последние годы», — подчеркнул директор. В немалой степени этому способствовали благоприятные погодные условия, влияющие на накопление сахара в корнеплодах, а также соблюдение технологии и агротехнических приемов.

Все посеы были обработаны микроудобрениями и средствами защиты против церкоспороза, что способствовало приросту массы корнеплодов и повышению их сахаристости. «Последние две декады сентября прирост сахаристости составил 0,8%. Если в прошлом году на конец сентября сахаристость составляла 14,5%, то в нынешнем году — 16%, т.е. на 1,5% больше», — подчеркнул Иосиф Татур.

Получению высокого урожая и достижению базисной сахаристости способствует соблюдение технологии, считает директор. По его словам, хозяйства более тщательно подходят к подбору почв для сахарной свеклы, средств защиты растений. В нынешнем году сахарные комбинаты вернулись к практике закупки средств защиты растений для хозяйств. Это гарантирует выполнение защитных обработок в полном объеме, подчеркнул Иосиф Татур. Когда закупку средств спецзащиты осуществляли агросервисы или хозяйства самостоятельно, химические обработки проводились не в полном объеме, что влияло на качественное состояние посевов.

В октябре объемы поставок сахарной свеклы на комбинаты существенно возрастут: при низких температурах свекла может храниться на свеклоприемных пунктах заводов. Сроки закладки корнеплодов на длительное хранение — с 10 по 20 октября, как уточнил Иосиф Татур.

В первую очередь были убраны участки в пострадавших от засухи Брестской и Гомельской областях. В нынешнем году урожайность сахарной свеклы здесь ниже, чем в других регионах. Самая высокая урожайность — в Гродненской области, где в отдельных хозяйствах собирают по 500–600 ц/га. «Природный фактор, конечно, исключать нельзя», — считает Иосиф Татур. Но технология выращивания сахарной свеклы в хозяйствах уже отработана. В настоящее время в Республике на выращивании сахарной свеклы специализируются 425 хозяйств. Около 40 из них работают высокорентабельно. «Хозяйства, которые занимаются выращиванием сахарной свеклы, имеют стабильную гарантированную экономику в целом», — отметил Иосиф Татур.

В нынешнем году планируется получить 550 тыс. т сахара из сахарной свеклы, что почти на 100 тыс. т больше, чем в прошлом году. Потребности внутреннего рынка будут обеспечены полностью. Определенная часть сахара будет экспортирована.

Вместе с тем Иосиф Татур отметил, что в текущем году многие страны также рассчитывают на большой урожай сахарной свеклы, например Польша, Германия и Россия. Поэтому необходимо более гибко строить маркетинговую политику по сбыту продукции в страны СНГ и Дальнего зарубежья.

www.belta.by, 05.10.11

Сахарная свекла в Белоруссии, по состоянию на 12 октября, убрана на площади 49100 га, что составляет 50,1% от необходимого объема, сообщили журналистам в Министерстве сельского хозяйства и продовольствия Республики.

При этом в прошлом году по состоянию на аналогичную дату, сельхозработы были осуществлены на площади 52100 га, что составляло 55% от необходимого объема.

Что касается этого года, то в наибольшей степени сахарная свекла сейчас убрана на территории Могилевской области — на 57,4%, в наименьшей — на территории Брестской области — на 46,8% от необходимого объема. Общий вес накопленной сахарной свеклы в Республике составляет 2183800 т, при средней урожайности 444,8 ц/га.

www.agronews.ru, 14.10.11

Украина открывает доступ европейскому сахару. Как сообщает агентство АйЭсБи Агроконсалтинг, Украина в рамках соглашения по созданию зоны свободной торговли достигла договоренности с Европейским союзом, о предоставлении взаимной тарифной квоты в размере 30 тыс. т на импорт сахара без уплаты пошлины.

Согласно проекту соглашения, ЕС имеет право поставлять сахар в Украину, а Украина, в свою очередь, — в ЕС в зависимости от складывающейся конъюнктуры на двух рынках. При этом отмечается, что тарифная квота будет увеличиваться ежегодно на 5% в течение последующих 10 лет.

Как сообщают эксперты, соглашение уже может быть подписано в декабре текущего года в рамках саммита ЕС—Украина. В случае его подписания, положение по соглашению начинает действовать через год после его подписания.

Один из крупнейших европейских трейдеров — компания ED & F Man — положительно оценивает данное решение Украины. В зависимости от рыночной ситуации в Украине и в странах Таможенного союза, компания сможет экспортировать сахар из Польши, где компания владеет рядом сахарных заводов, в Украину, так и наоборот, где у компании также имеется сахарный завод и торговое представительство.



20 лет... синтезируем Ваше процветание

синтезируем
Ваше процветание



Тел./факс: (4922) 32-31-06 | E-mail: commers@macromer.ru | www.macromer.ru

Как сообщает пресс-служба Министерства экономического развития и торговли Украины, в 2011 г. Украина использовала 99,57% импортной квоты на тростниковый сахар-сырец, а также импортировала около 70 тыс. т белорусского сахара. Несмотря на прогнозы по высокому урожаю сахарной свеклы по сравнению с предыдущими годами, Украина будет вынуждена в 2012 г. импортировать сахар-сырец или белый сахар для обеспечения внутренних потребностей. Поэтому решение по предоставлению тарифной квоты по соглашению с ЕС, участники украинского рынка сахара оценивают положительно.

По информации Союзроссахара, с 2001 г. сахар изъят из режима свободной торговли между Российской Федерацией и Украиной. Это позволило существенно снизить риски поступления сахара по демпинговым ценам и, как результат, сформировать инвестиционно-привлекательный климат в приграничных свеклопроизводящих районах Российской Федерации, которые в текущем году будут лидерами по производству свекловичного сахара. Эти регионы смогут произвести до 55% от общего объема произведенного сахара в стране.

www.rossahar.ru, 12.10.11

Мировой рынок сахара: профицит сахара снижает цены. VM Group, в своем сентябрьском отчете о ми-

ровом рынке продовольствия, опубликованном 30 сентября 2011 г., отмечает существенное снижение биржевых цен на сахар-сырец в США и рафинированный сахар в Лондоне с начала года. Такое снижение понятно ввиду проблемных ситуаций с поставками сладкого продукта. Несмотря на неблагоприятные погодные условия или затоваривание складов ведущими импортерами, такими как Китай, в течение 6 мес цены на сахар продолжат снижаться.

Оценка мирового производства сахара, в последнем квартальном отчете VM Group, была повышена до 174,01 млн т, в то время как потребление оценивается на уровне 167,61 млн т. Таким образом, в конце III квартала 2012 г. общий профицит составит 6,4 млн т.

Но, VM Group предупреждает о возможном возникновении резких скачков рынка во II–III кварталах 2012 г., которые могут привести к дефициту в 7,6 млн и 5,24 млн т соответственно. На текущий момент мировые цены на сахар будут находиться в нисходящем тренде, особенно с октября 2011 г. и марта 2012 г., но во многом изменения будут зависеть от погодных факторов и перспектив увеличения объема импорта сахара странами, такими как Китай, если цены будут привлекательными.

www.rossahar.ru, 05.10.11



Мировой рынок сахара в августе

Рост цен мирового рынка сахара, начавшийся в мае, приостановился в августе. Цены на сахар-сырец (цены дня МСС) в начале месяца находились на отметке в 27,80 цента за фунт, затем снизились до 25,90 цента за фунт 8 августа, но восстановились до 29,50 цента за фунт к 19 августа. Цены не закрепились на этом уровне и в конце месяца опустились до 28,66 цента за фунт, в результате чего среднемесячный показатель составил 27,75 цента за фунт, снизившись примерно на 2% по сравнению с предшествующим месяцем (рис. 1).

Цены-спот на белый сахар (индекс цены белого сахара МОС) также снизились в первую неделю августа, затем постепенно восстановились во второй половине месяца с небольшим снижением к концу месяца. Среднемесячная цена составила 736,20 долл. США за 1 т (33,39 цента за фунт), что на 4,3% ниже среднего показателя цен за июль.

Номинальная премия на белый сахар (дифференциал между индексом МОС цены белого сахара и ценой дня МСС) снизилась в августе до 124,35 долл. США против 145,50 долл. США за 1 т в среднем за июль.

Номинальная премия остается выше среднего показателя за три года в 107,10 долл. США за 1 т (рис. 2).

Непостоянство цен мирового рынка, наблюдавшееся в августе, отмечается из-за сложного взаимодействия между повышательными факторами и явлениями понижающего характера.

Хотя август считается месяцем пика урожая в Центральном-Южном регионе **Бразилии**, уровень производства 2011/12 г. продолжает обманывать ожидания рынка, отставая от прошлогодних показателей соответственно на 4,22 и 3,37%. С начала уборки урожая в апреле до 16 августа Центральном-Южный регион Бразилии сумел собрать 297,6 млн т тростника, т.е. на 12% меньше, чем 338,1 млн т, собранные в аналогичный период прошлого года. Принципиально важно, что средний выход сахарозы из 1 т тростника (АТР) снизился до 130,31 с 134,90 кг в прошлом году. Несмотря на то что доля тростника, направляемого на производство сахара, повысилась до 47,14 с 44,95%, производство как сахара, так и этанола сократилось на 10,84 и 18,74% соответственно по сравнению с аналогичным пе-

риодом прошлого года. Производство сахара в регионе по состоянию на середину августа составило 17,4 млн т, т.е. произошло снижение по сравнению с 19,5 млн т за соответствующий период прошлого года.

Объем производства этанола по состоянию на середину августа тоже снизился до 12,03 млрд с 14,81 млрд л за тот же период минувшего сезона. В первой половине августа наблюдалось резкое снижение АТР с 152,92 кг на 1 т в прошлом году до 143,70 кг на 1 т в этом году. По данным UNICA, снижение выхода сахарозы можно объяснить неблагоприятными условиями в последнее время, включая затяжную засуху в период вегетации, цветения тростника, а также недавние заморозки. Урожайность тростника также пострадала от более низкого, чем обычно, темпа обновления посадок тростника в предшествующие два года из-за последствий финансового кризиса 2008/09 г. В Центральном-Южном регионе в 2011/12 г. наблюдается более низкая урожайность тростника: примерно 74,1 т с 1 га в течение июля, т.е. ниже, чем 92,8 т с 1 га годом ранее, и следовательно, меньший объем вырабо-

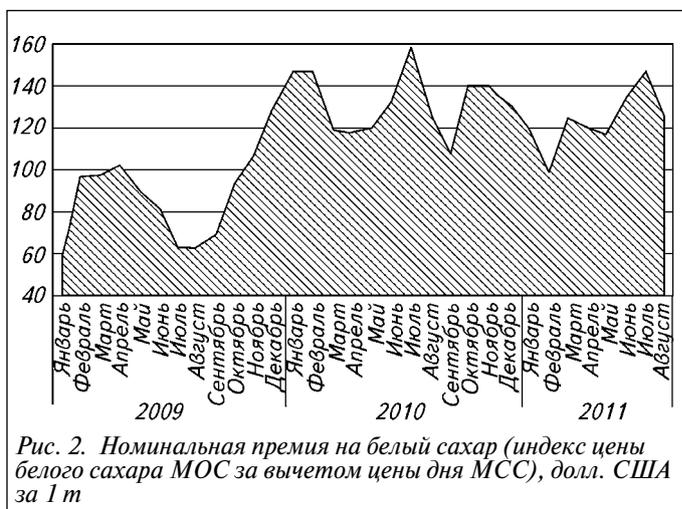


Рис. 1. Цены мирового рынка на сахар: 1 – цена дня МСС; 2 – индекс цены белого сахара МОС

Рис. 2. Номинальная премия на белый сахар (индекс цены белого сахара МОС за вычетом цены дня МСС), долл. США за 1 т



танного сахара. Эти низкие показатели подтолкнули UNICA снизить прогноз производства тростника в регионе в 2011/12 г. второй раз за этот сезон.

Как ожидает UNICA, заводы в Центрально-Южном регионе, где выращивается почти 90% бразильского сахарного тростника, переработают 510,24 млн т, т.е. на 4,4% меньше, чем по предыдущему прогнозу, опубликованному в середине июля, и на 8,4% меньше, чем в 2010/11 г. Заводы по переработке тростника в регионе получают 31,57 млн т сахара, т.е. что на 2,5% ниже прошлого прогноза UNICA и на 5,8% ниже показателей 2010/11 г. Прогноз производства топливного этанола составляет 21,01 млрд л, что на 6,8% меньше, чем в предыдущем прогнозе, и на 17% меньше, чем в прошлом сезоне.

По нынешней оценке UNICA, в 2011/12 г. содержание потенциально извлекаемого сахара составит в среднем 135,1 кг сахара на 1 т тростника по сравнению с 140,5 кг в предыдущем сезоне. Тем временем, другие ведущие аналитики опять снизили оценки урожая 2011/12 г. в стране. Datagro, крупнейшее консалтинговое агентство по сахару и этанолу в Бразилии, дважды снижало свой прогноз производства сахара в регионе: с июльского прогноза на уровне 32,8 млн т до 30,6 млн т в конце августа.

В августе страна экспортировала 3,30 млн т сахара, что чуть больше, чем в августе 2010 г., а также чем 3,03 млн т экспорта в июле 2011 г. Аналогично ситуации в прошлом году, рынок в августе поддерживался активным импортным спросом со стороны Азии.

Рынок все больше ожидает крупномасштабный импорт в Китае. Закупки Китая на мировом рынке, как ожидается, существенно увеличатся во второй половине 2011 г. В 2010/11 г. произошло крупное повышение закупок Ки-

таем. За первые 10 мес 2010/11 г. (октябрь/сентябрь) страна импортировала 1,196 млн т по сравнению с 0,839 млн т за соответствующий период 2009/10 г. Поставки в августе и сентябре, вероятно, будут крупными. Импорт за 2010/11 г. может еще достичь 2 млн т. В новом сезоне разрыв между потреблением и производством достигнет, по прогнозу, 2,2 млн т. Два года крупномасштабного расходования истощили запасы, и теперь они нуждаются в восстановлении. В прошлые два сезона центральное правительство решило частично компенсировать недостаток внутреннего производства посредством освобождения сахара из запасов, а не за счет дополнительного импорта. В 2009/10 г. правительство продало 1,7 млн т из своих запасов. В 2010/11 г. уровень продаж правительством уже составил 1,677 млн т. В настоящее время, так как имеются 0,5 млн т на восстановление запасов, МОС прогнозирует, что импортный спрос Китая возрастет до 2,75 млн т в 2011/12 г., в результате чего страна станет четвертым по величине мировым импортером сахара.

В августе понижательное влияние на цены развития урожая в Бразилии и ожиданий крупномасштабного импорта в Китае, по всем признакам, сдерживалось различными факторами, в том числе перспективами хорошего урожая у ряда ключевых производителей, включая Индию, Таиланд, Западную и Восточную Европу и др.

Повышательная фаза знаменитого цикла производства сахара в Индии, как ожидается, продлится в 2011/12 г. По прогнозу Индийской ассоциации сахарных заводов (ISMA), урожай сахарного тростника в стране в 2011/12 г. достигнет примерно 357 млн т. ISMA прогнозирует, что производство сахара составит 26 млн т в 2011/12 г. В августе центральное правительство дало разрешение на дополнительный экспорт

500 тыс. т в соответствии со схемой открытой общей лицензии (OGL) в 2010/11 г. В результате общий объем сахара, отгрузки которого разрешены в рамках схемы, составит в текущем сезоне 1,5 млн т, что превышает 1,1 млн т экспорта, разрешенного на условиях беспшлинного импорта сахара-сырца, в прошедшие годы. В новом сезоне Индия, как ожидается, станет третьим по величине мировым экспортером сахара, чье экспортное предложение составит, по прогнозу, свыше 4 млн т. При этом рынок по-прежнему жестко регулируется правительством, и любой излишек будет направлен на экспорт только в том случае, если центральное правительство даст разрешение на экспорт.

В Таиланде, втором по величине мировом экспортере, промышленность прогнозирует, что урожай 2011/12 г. может достичь 100 млн т, что позволит стране добиться рекордно высокого уровня производства сахара примерно в 10 млн т на протяжении второго сезона подряд.

В Евросоюзе началась уборка урожая свеклы. Этим летом условия вегетации были благоприятными для свеклы, по сравнению со сложными погодными условиями в 2010 г. В результате, в этом сезоне ожидается заметное повышение внутреннего производства. Тесты свеклы в августе указывают на рекордное содержание сахара. На ранней стадии кампании МОС прогнозирует, что производство сахара в ЕС увеличится почти до 17 млн т в пересчете на сахар-сырец, став на 7,4% выше уровня 2010/11 г.

Последние отчеты о ходе кампании в России столь же впечатляют. Союз сахаропроизводителей России прогнозирует, что производство свекловичного сахара увеличится почти вдвое с 2,7 млн т в прошлом году благодаря рекордно высоким урожайности свеклы и содержанию сахара.

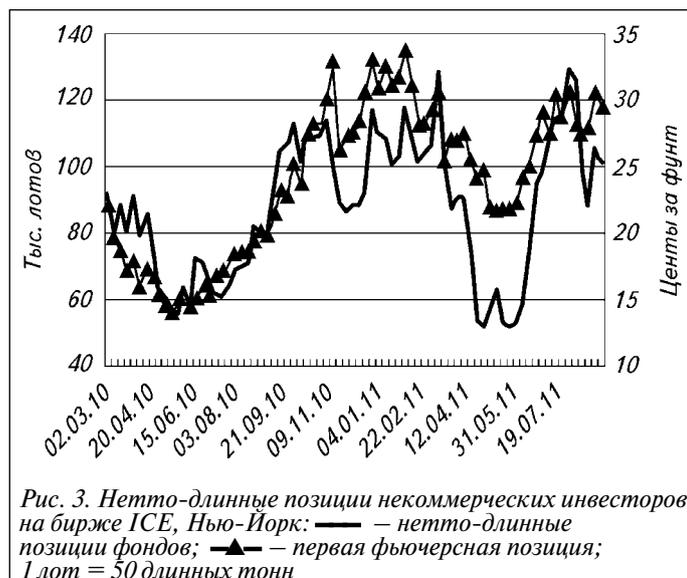


Рис. 3. Нетто-длинные позиции некоммерческих инвесторов на бирже ICE, Нью-Йорк: — — нетто-длинные позиции фондов; ▲ — первая фьючерсная позиция; 1 лот = 50 длинных тонн

Заметное улучшение производства ожидается также в **Украине** и **Беларуси**. В августе не было ясной картины воздействия спекулятивной деятельности на сахарные фьючерсы. Вопреки относительно сильным фьючерсам на сахар, фонды сократили свои нетто-длинные позиции в Нью-Йорке со 127 тыс. лотов 8 августа до 102 тыс. лотов 30 августа (рис. 3).

УСЛОВИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ

По прогнозу F.O. Licht, цены на сахар-сырец снизятся, так как производство повышается в результате роста цен на подсластитель до самой высокой отметки за 30 лет, но низкие запасы и затруднения в Бразилии, ведущем производителе, могут затормозить это снижение. По мнению аналитика, несмотря на крупное увеличение мирового производства сахара в 2010/11 г., предложение не превышало потребление и запасы по-прежнему находятся на исторически низком уровне.

Как считает Sucden Americas Corp, рынок сахара останется волатильным до конца 2011 г. из-за неясности относительно того, как будет производство Бразилии, а также вопросов, связанных с экспортом Индии.

Принимая во внимание прогноз мирового излишка сахара в 2011/12 г., Morgan Stanley по-прежнему ожидает понижение цен на сахар. По прогнозу банка, средние цены на сахар составят 26 центов за фунт в 2010/11 г. и 22 цента за фунт в 2011/12 г.

По прогнозу Barclays Capital, мировые фьючерсы на сахар снизятся примерно на 22% по сравнению с уровнем текущего маркетингового года, поскольку на мировом рынке появится излишек в 4,5 млн т в результате обильного урожая в северном полушарии.

Мировые цены на сахар снизятся, по меньшей мере, на 15% к началу нового года, так как увеличившееся предложение в Европе и Азии компенсирует более низкое производство в Бразилии, по мнению Kingsman SA. Как ожидает компания, мартовский контракт в Нью-Йорке снизится менее 25 центов за фунт начиная с января.

Оценки мирового производства и потребления, млн т в пересчете на сахар-сырец

Аналитическая компания	Дата	Производство	Потребление	Излишек/дефицит
2011/12 г.				
C.Czarnikow (c)	1.VI	182,17	171,41*	+10,26
USDA (b)	18.VI	168,48	1625,0****	-0,45
ISO (b)	31.VIII	172,37	168,16	+4,21
2010/11 г.				
C.Czarnikow (c)	3.VI	174,27	171,82*	+2,45
ABARE (b)	22.VI	173,80	170,00	+3,80
ISO (b)	25.VIII	170,37	167,15	+3,22
C.Czarnikow (c)	31.VIII	172,17	171,71*	+0,46
ABARE (b)	21.IX	172,30	168,10	+4,20
ISO (b)	17.XI	168,96	167,67	+1,29
F.O.Licht (b)	18.XI	168,60	165,55**	+1,73
C.Czarnikow (c)	26.XI	168,43	171,27*	-2,84
USDA	1.XII	161,90	158,92***	+0,31
ABARE (b)	15.XII	169,40	167,30	+2,10
ISO (b)	22.II	168,05	167,85	+0,20
C.Czarnikow (c)	1.III	165,57	169,22*	-3,65
ABARE (b)	1.III	167,90	167,70	+0,20
F.O.Licht (b)	18.III	166,88	164,10**	+1,30
ISO (b)	16.V	166,96	166,18	+0,78
C.Czarnikow (c)	1.VI	168,00	168,02*	-0,52
USDA (b)	18.VI	160,95	159,32	+0,85
F.O.Licht (b)	25.VIII	167,37	159,93**	+2,62
ISO (b)	31.VIII	165,84	164,83	+0,84
* включая поправку на незафиксированное уменьшение на 0,5 млн т				
** исключая незафиксированное потребление				
*** исключая 2,665 млн т поправки на незафиксированную торговлю				
**** исключая 0,78 млн т поправки на незафиксированную торговлю				
b – баланс, c – сумма оценок по национальным сезонам				

ISO опубликовала свою первую полную оценку мирового баланса сахара в 2011/12 г. (октябрь/сентябрь) в конце августа. После двух сезонов крупного статистического излишка (2008/09–2009/10 гг.) и сезона сбалансированных производства и потребления (2010/11 г.) разрыв между мировыми производством и потреблением составит 4,2 млн т. Возвращение фундаментальной ситуации мирового рынка к глобальному излишку при низких запасах едва ли окажет заметное понижательное давление на цены мирового рынка на сахар, в особенности принимая во внима-



ние низкий уровень запасов. Следовательно, снижение цен было бы неожиданностью. С другой стороны, растущее предложение сахара за счет нового рекордного производства в 2011/12 г. делает дальнейший рост цен столь же маловероятным (таблица).

НОВЫЕ ПРОЕКТЫ САХАРНОГО ПРОИЗВОДСТВА

В Индии Shree Renuka Sugars Ltd. объявила о пуске нового рафинадного завода на западном побережье, неподалеку от порта Кандла, 25 июля. Перерабатывающая мощность рафинадного завода оценивается в 1 млн т переработки сахара-сырца в год.

В Малайзии Admuda Sdn Bhd подписала меморандум взаимопонимания с китайской компанией CGS International (Chongqing) Co. Ltd. на строительство рафинадного завода стоимостью 160 млн ринггитов (1 долл. США = 3,00 ринггита) в Кучинг. Рафинадный завод будет первоначально иметь мощность 300 т в день с потенциалом дальнейшего расширения.

В Нигерии Golden Sugar Company Ltd подписала пятилетний займ на сумму 143,3 млн долл. США для финансирования строительства сверхсовременного рафинадного комплекса в Лагосе. Комплекс будет состоять из рафинадного завода производственной мощностью 750 тыс. т сахара в год, склада емкостью 65 тыс. т и работающей на газе электростанции мощностью 12 МВт.

КОГЕНЕРАЦИЯ

В августе в Бразилии на аукционе электроэнергии были заключены контракты с шестью работающими на багассе сахарного тростника предприятиями на продажу 327 МВт электроэнергии.

Сахарный завод Ubombo, Свазиленд, осуществил запуск проекта по расширению и когенерации на сумму 167,5 млн долл. США, который будет производить 210 ГВт/ч.

Компания подписала соглашение о закупках электроэнергии с электрической компанией Swaziland Electricity Company на поставку приблизительно 55 ГВт/ч в национальную энергосистему на протяжении 15 лет.

Крупнейший в Кении производитель сахара Mumias Sugar сообщил, что чистые доходы от продажи энергии, получаемой на его предприятии когенерации на основе багассы, в национальную энергосистему увеличились на 10%, до 353 млн кенийских шиллингов в 2010/11 г.

МЕЛАССА

Немецкая аналитическая компания F.O. Licht отмечает, что программы топливного этанола, возможно, создали более тесную связь между ценой на мелассу и ценой на энергию. За последние пару лет это помогло поднять равновесную цену на мелассу с уровней, наблюдавшихся ранее. Тем не менее, страны – производители этанола на базе мелассы по-прежнему не могут экспортировать мелассу, как показал 2010/11 г.

В ЕС импорт мелассы в мае 2011 г. достиг 155 тыс. т, увеличившись с 117 тыс. т в мае 2010 г. В результате совокупный импорт за январь/май 2011 г. составил 760 тыс., т.е. произошло повышение по сравнению с 516 тыс. т за аналогичный период 2010 г. Общий объем импорта за 2010 календарный год (январь/декабрь) составил 1,305 млн т. Основными странами происхождения в январе/мае 2011 г. были Индия (185 тыс. т по сравнению с 10 тыс. т) и США (127 тыс. т по сравнению с 113 тыс. т).

АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ПОДСЛАСТИТЕЛИ

Тагатоza. Бельгийская фирма-производитель подсластителей Nutrilab расширяет производство тагатоzy в связи с получением законодательного разрешения. Компания сообщила, что ее за-

вод сможет производить 5 тыс. т в год: 70% кристаллов тагатоzy и 30% сиропа тагатоzy, – и должен вступить в производство вслед за недавним разрешением на подсластитель в ЕС.

Тагатоza – это низкокалорийный моносахарид с низким гликемическим индексом, который можно использовать как заменитель сахара. Когда Arla и Nordzucker решили отказаться от совместного предприятия по производству тагатоzy на базе молочного сырья в 2006 г., несмотря на разрешение на новые продукты, базирующаяся в Бельгии компания Nutrilab купила имевшиеся запасы.

По тагатоze и нескольким другим заменителям сахара недавно приняты положительные заключения Европейской администрации по безопасности продовольствия (EFSA), которая признала, что тагатоza может быть безопасна для зубов и гликемического ответа. Сектор тагатоzy в ЕС был заторможен процедурой рассмотрения новых продуктов, но это препятствие было преодолено в августе прошлого года. Недавнее исследование обнаружило, что тагатоza может быть полезна в кислых напитках.

РАЗНОЕ

Как сообщается в прессе, испытания ГМ сахарного тростника в разных точках Индонезии завершены, и подтверждение биологической безопасности для коммерческого использования ожидается в 2012 г. Это, вероятно, будет первым коммерческим культивированием ГМ сахарного тростника в мире.

Индекс цен на продукты питания, рассчитываемый Всемирным банком, повысился на 33% в июле по сравнению с июлем прошлого года и находится теперь недалеко от пиков 2008 г. со значительными подъемами цен на кукурузу и сахар.

International Sugar Organization, MECAS (11) 15

Инновационные технологии хранения сырья и пищевых продуктов

С.Н. СЕРЕГИН, д-р эконом. наук, **О.Н. КАШИРИНА**

Департамент пищевой, перерабатывающей промышленности и качества продукции Минсельхоза России, (495) 607-88-40

К.В. КОЛОНЧИН, соискатель ГНУ ВНИИЭСХ,

Г.А. БЕЛОЗЕРОВ, канд. техн. наук, ВНИИ холодильной промышленности

Решение проблем, связанных с улучшением хранения сельскохозяйственного сырья и пищевых продуктов, отражает общие тенденции развития, направленные на повышение экономической эффективности работы всех сфер народного хозяйства.

Развитие инновационных технологий хранения сельскохозяйственного сырья и пищевых продуктов направлено, прежде всего, на сохранность и рациональное использование сырьевых ресурсов в процессе их промышленной переработки как основы достижения критериев, установленных Доктриной продовольственной безопасности Российской Федерации.

Необходимость разработки и внедрения инновационных технологий обусловлена также и тем, что в настоящее время на продовольственном рынке обращается много новых продуктов питания с измененными потребительскими свойствами, которые требуют специальных технологий хранения по сравнению с традиционными продуктами.

В последние годы отмечен интерес производителей и потребителей к технологиям выработки продуктов с длительным сроком хранения. В качестве консервантов применяются инертные газы, например, при упаковке сыров в модифицированной газовой среде, при таком способе упаковки применяются углекислый газ, азот или их смесь. Находят применение также технологии с использованием мембранных про-

цессов, биоконсервантов, снижающих энергопотребление в молочной, сахарной, плодоовощной промышленности.

Базовые технологические приемы хранения можно разделить на 4 группы, основанные на разных принципах применяемых технологий хранения (табл. 1).

Различные виды продукции требуют специальных режимов хранения, рассчитанных на определенные его сроки, и соответственно, применяемые для этих процессов технологии основаны на разных принципах консервации продукции.

Методы и средства хранения различных видов продукции включают использование физико-химических и биологических процессов для регулирования показателей климатического режима хранения (температуры, относительной влажности воздуха), размещение товаров в хранилище (учитываются коэффициент загрузки, высота и плотность укладки), обработку товаров перед закладкой или в течение всего периода хранения.

Различные инновационные технологии для разных групп и видов пищевых продуктов отличаются большим или меньшим количеством совместно применяемых методов и средств хранения. При этом, чем лучше природная сохранность, присущая определенным продовольственным товарам, тем меньше методов и средств можно использовать при хранении. Так, зерно отличается высокой сохраняемостью за счет низкого содержания воды и анатомического строения. Поэтому инновационные технологии хранения зерна основаны на поддержании пониженной относительной влажности воздуха и активном вентилировании.

Скоропортящиеся мясные, молочные товары хранят с применением искусственного холода при температурах, близких к 0°C, оптимальной относительной влажности воздуха. Однако в этих условиях приходится ограничивать сроки годности. Для удлинения сроков годности отдельных видов молочных и мясных товаров используют дополнительные методы обработ-

Таблица 1. Технологические приемы хранения пищевых продуктов

Технологические приемы	Технология хранения отдельных видов продовольствия
Создание условий для хранения в живом виде (биоэ)	Рыба, морепродукты, Зерно, зернобобовые культуры, маслосемена, сахарная свекла, овощи, фрукты, картофель
Подавление жизнедеятельности (абиоэ)	Стерилизация, пастеризация продуктов (напитки, молочные и мясные консервы)
Замедление жизнедеятельности (анабиоэ)	Посол, засахаривание, высушивание, маринование, холодильная обработка (пищевые продукты)
Подавление вредной микрофлоры, развитие полезной (ценоабиоэ)	Квашение, сбраживание, обработка культуральными растворами микробов-антагонистов (овощи, фрукты, молочные продукты)



Таблица 2. Ежегодные объемы сельскохозяйственного сырья для промышленной переработки, необходимые для достижения критериев продовольственной безопасности России, млн т

Сельскохозяйственное сырье	2011 г.	2020 г.
Мясо	6,0–6,5	9,0–10,5
Молоко	20,0–22,0	31,0–32,0
Зерно	26,0–28,0	33,0–35,0
Сахарная свекла	34,0–37,0	41,5–42,0
Масличные культуры	8,0–9,0	12,0–12,8
Овощи и фрукты, бахчевые культуры	2,0–3,0	5,0–5,8
ИТОГО	96,0–105,5	131,5–138,1

ки. Например, сыры и колбасы при хранении можно периодически озонировать, охлажденное мясо можно хранить в герметически укуренных полиэтиленовых пакетах, заполненных диоксидом углерода.

Здесь важно отметить, что все многообразие технологий хранения не должно идти в ущерб качеству и безопасности хранимого сырья и вырабатываемого продовольствия – именно этот принцип должен быть положен в основу создания современной системы хранения как безусловный императив, оказывающий влияние на здоровье нации.

Другой важный аспект внедрения новых технологий хранения связан с соблюдением стандартов по охране окружающей среды и экономической целесообразности их применения.

Только при соблюдении совокупности указанных факторов при выборе вариантов хранения можно добиться желаемого результата.

В настоящее время решение проблемы сохранности произведенного сельскохозяйственного сырья и готовой продукции стоит особо остро, так как приходится хранить большие объемы произ-

водимой продукции, требующие применения различных технологий для соблюдения фитосанитарных и ветеринарных требований, технологических показателей качества и безопасности для доведения их до конечного потребителя.

На предприятия пищевой промышленности на переработку ежегодно поступает более 90 млн т сельхозсырья, его доставка и временное хранение на заводах не должны приводить к неоправданным потерям, последствия которых негативно отражаются на экономике сельхозтоваропроизводителей и заводов (табл. 2).

Сохранность выращенного урожая, произведенной животноводческой продукции всегда была приоритетной государственной задачей и остается таковой и сегодня. И это тем более важно, что Россия пока не может полностью обеспечивать себя продовольствием и приходится импортировать широкий ассортимент товаров. В 2010 г. ввоз из-за рубежа сельскохозяйственного сырья и продовольствия составил в стоимостном выражении 36,4 млрд долл. США, которое также подлежит хранению и переработке.

По анализу, проведенному Отделением хранения и переработки сельскохозяйственной продукции РАСХН, в Российской Федерации требуют хранения около 180 млн т продовольствия, в том числе более 90 млн т – с применением искусственного холода, из которых в настоящее время холодом обрабатывается примерно половина. По оценкам специалистов, объемы сельскохозяйственного сырья и пищевой продукции, подвергаемые основным технологиям консервирования, составляют около 100 млн т (табл. 3), а на период до 2020 г. объемы должны быть увеличены до 131–132 млн т.

Здесь следует упомянуть о том, что государство, меняя форму собственности производственной базы промышленности, при переходе к рыночной экономике полагало, что новые эффективные собственники будут активно вкладывать средства в обновление производства, в том числе в инфраструктуру, к которой относится система хранения.

И, казалось бы, что 20 лет, прошедших после начала рыночных реформ, было достаточно, чтобы эти проблемы были решены, как скажем в пивоваренной, табачной

Таблица 3. Объемы сельскохозяйственного сырья и пищевых продуктов, подвергаемых основным технологиям консервирования

Технология консервирования	Способ хранения	Продукция	Объем, млн т	
			сейчас	в будущем
Высушивание	Естественная температура (контролируемые условия)	Зерно, зернобобовые, маслосемена, фрукты, овощи	≈80	120 и более
Стерилизация, пастеризация	Естественная температура	Молоко, пиво, соки, напитки, мясные, плодоовощные консервы	≈5–7	≈8–10
Копчение, вяление	Холодильное хранение	Мясо, рыба, птица	≈1	≈2
Посол, маринование		Рыба, морепродукты, овощи	1,0–2,0	–
Холодильные технологии: охлаждение, замораживание, подмораживание		Продукция животного и растительного происхождения	45–50	100 и более

промышленности, в производстве соков и др., которые в настоящее время контролируются транснациональными компаниями.

В текущем году большая часть молочного сектора также перешла под контроль компаний «Данон» и «Пепсико», очевидно, и здесь найдут решение вопросы внедрения современных технологий хранения.

Однако на большинстве предприятий, вырабатывающих социально значимые продукты питания – сахар, мясо, мукомольно-крупяную, хлебопекарную продукцию, – и многих молочных заводов небольшой мощности, внедрение в производство современных систем хранения идет очень медленными темпами. Это происходит потому, что российский бизнес еще не осознал свою социальную ответственность перед государством и обществом, а больше озабочен накоплением капитала для использования его в личных целях. Но еще Аристотель отмечал, что руководящим принципом должны быть не интересы индивидуумов, а интересы общества. Того же мнения придерживался и Адам Смит, который осуждал идею, что личный интерес купца служит благу сообщества. Вот когда предприниматели дойдут до этого понимания, то создание инновационной системы хранения войдет в нужный ритм, но для этого необходимо более широкое участие государства в экономике и повышение качества государственных институтов, ответственных за разработку нормативно-правовых документов, регламентирующих предпринимательскую деятельность.

Понятно, что широкий ассортимент сырьевых и товарных ресурсов, обращающихся на агропродовольственном рынке, требует применения специальных технологий хранения, часто диаметрально отличающихся друг от друга, и технического оснащения производ-

ственных участков предприятий, осуществляющих транспортировку и хранение. Слабая материально-техническая база многих предприятий промышленности и неразвитая инфраструктура, недостаточное внедрение в производство новых видов упаковки не позволяют комплексно перерабатывать исходное сырье, что приводит к дополнительным потерям при его транспортировке, хранении и переработке, снижению качества и роста издержек производства, и в совокупности негативно отражающихся на конкурентоспособности отечественной продукции. Потери предприятий по подработке, хранению и перевалке сельскохозяйственной продукции представлены в табл. 4. Но есть еще и плодоовощная группа, по которой нет достаточной информации, чтобы дать стоимостную оценку потерь.

Приведенные примеры говорят о необходимости модернизации технической базы хранения с учетом передового зарубежного опыта и научных разработок российских ученых. С учетом анализа современной производственной базы предприятий различных отраслей промышленности, вхождения России в международную систему разделения труда должны разрабатываться и внедряться современные технологии хранения.

Дело в том, что сегодня в условиях глобализации мировой экономики, и мы это видим на примере

многих отраслей пищевой промышленности, меняется философия товародвижения; любые товары должны с наименьшими затратами и в назначенное время доставляться до потребителя. Для этих целей возводятся современные логистические дорогостоящие центры, которые предъявляют жесткие требования по хранению к продвигаемой на рынок продукции. И чтобы быть успешными и конкурентоспособными на рынках продовольствия, несомненно, должны разрабатываться технологии хранения с учетом требований времени.

В настоящее время ученые Отделения хранения и переработки РАСХН ведут научные разработки по созданию современных технологий хранения для различных отраслей промышленности с учетом видов сельскохозяйственного сырья, динамики его производства национальными производителями.

С учетом роста внутреннего рынка натурального и охлажденного мяса и мясных полуфабрикатов ВНИИМП, г. Москва, на основе изучения изменения санитарно-микробиологических показателей охлажденной свинины при длительном хранении разработал режимы первичной переработки, охлаждения и санитарно-гигиенические требования к производству свинины в отрубях, упакованных под вакуумом или в модифицированной газовой среде, со сроком годности 20 сут.

Таблица 4. Ежегодные потери предприятий по подработке, хранению и перевалке сельскохозяйственной продукции

Виды хранения сырья	Физические потери предприятий, % от заготовки	Экономические потери предприятий, млрд руб.
По подработке, хранению и перевалке зерна	10	24
По подработке, хранению и транспортировке:		
– маслосемян	6	6
– сахарной свеклы	11	4
По убою скота и первичной переработке и хранению мяса	8	24
По первичной переработке и хранению молока	4	12



Таблица 5. Необходимые объемы холодильных емкостей в Российской Федерации (расчетные данные)

Отрасль АПК	Объем холодильных емкостей, тыс. т
Промышленность	
мясная	1181,0
молочная	228,7
пищевая	1300,0
рыбная	1690,7
Сфера торговли	3499,3
Потребительская кооперация	710,7
Сельскохозяйственное производство	1507,0
Крестьянские (фермерские) хозяйства, индивидуальное предпринимательство	38,9 *
Итого по стране:	9930,4

* – данные Росстата на 01.07.2006

Еще одним примером может служить технология хранения сахарной свеклы с применением полифункционального консерванта, разработанная РНИИСП, г. Курск. Этот способ хранения позволит сократить потери массы свеклы на 3,5%, сахарозы – на 0,8%, максимально сохранить технологические качества сахарной свеклы до переработки. Технология апробирована на ОАО «Сахарный комбинат «Львовский» в производственный сезон переработки сахарной свеклы 2008 г. Экономический эффект от внедрения составляет 1,3 млн руб. для 100 тыс. т хранимой сахарной свеклы.

Для сахарной промышленности с учетом ситуации 2011 г., когда дисбаланс производства сырья и производственных мощностей вынудил сахарные заводы начать производственный сезон переработки свеклы в июле из-за опасности экономических потерь, актуальным становится реорганизация системы заготовки хранения свеклы по подобию су-

ществующей в странах Евросоюза, где часть выращенной свеклы хранится не на заводах, а у фермеров, которым за хранение заводы доплачивают существенные денежные средства.

В результате проведенных специалистами ВНИИ маслodelия и сыроделия, г. Углич, исследований были установлены сроки годности основного ассортимента сыров: мягких – 25 сут и рассольных – 50 сут.

На сегодняшний день производственная база хранения сельхозсырья и пищевых продуктов развивается неравномерно как по отраслям, так и по отдельным предприятиям промышленности. Скажем, крупные вертикально интегрированные агрохолдинги, где бизнес охватывает развитие сырьевой базы, переработку и сбыт готовой продукции, для своих нужд создали новые производства для хранения с применением современных систем охлаждения, инфраструктуры и логистики товародвижения.

Одним из примеров может служить крупнейший агрохолдинг Московской области «Русское молоко», который одним из первых в России стал предприятием полного цикла. Комплексный подход позволяет контролировать состав, качество и безопасность молока, поддерживать высокое качество конечного продукта. Агрохолдинг имеет современное оборудование, развитую инфраструктуру и собственную сбытовую сеть. То же самое, можно сказать об агрохолдинге «Мираторг» и многих других компаниях.

Проблемы с хранением приобретают наиболее острый характер на предприятиях небольшой мощности, расположенных в разных регионах России, которые не имеют достаточ-

ных средств для проведения модернизации. Отраслевой спектр этих предприятий многообразен: предприятия мясной и молочной промышленности, мукомольно-крупяной и хлебопекарной, сахарной, плодоовощной.

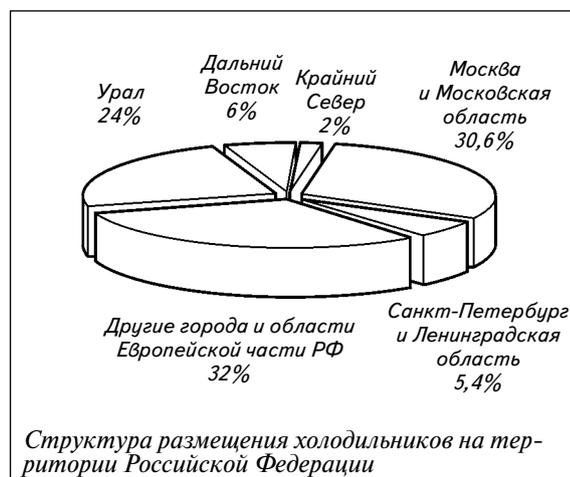
С учетом сказанного, наиболее важным и инвестиционно затратным представляется решение вопросов, связанных с созданием современных холодильных производственных комплексов, одинаково универсальных для хранения широкого диапазона сырья и готовой продукции различных отраслей промышленности.

По информации ВНИИХИ, г. Москва, объемы холодильных емкостей в различных отраслях АПК составляют 9930,4 тыс. т (табл. 5).

Структура их размещения на территории страны показывает, что около 35–37% приходится на Москву и Санкт-Петербург и их областные образования (диаграмма).

Масштабные преобразования должны быть реализованы и в зерновом хозяйстве со строительством новых элеваторов и современной инфраструктуры, логистики и транспортировки зерна, где планируется увеличить мощности на 6,1 млн т единовременного хранения зерна.

Пути реализации инновационных технологий и внедрения их в производство следует закладывать в программы развития экономики



АПК на федеральном и региональном уровнях. Такая модель позволяет на основе государственно-частного партнерства привлекать средства частного капитала для инновационных разработок в отраслях пищевой промышленности.

На расширение возможностей по хранению и сбыту сельскохозяйственной продукции направлена и целевая программа ведомства «Развитие инфраструктуры и логистического обеспечения агропродовольственного рынка на 2010–2012 годы». В результате реализации Программы планируется увеличить обеспеченность производства, потребления и экспорта сельскохозяйственной продукции современными мощностями по обработке, хранению и перевалке за счет строительства, реконструкции и технического перевооружения мощностей по обработке, хранению и перевалке сельскохозяйственной продукции на 5,1%.

В настоящее время разработан проект «Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013–2020 годы», в рамках которой есть подпрограмма «Техническая и технологическая модернизация, инновационное развитие».

Основными целями Подпрограммы является технико-технологическая модернизация производства и создание благоприятной экономической среды, способствующей инновационному развитию.

В рамках Госпрограммы предусмотрено также формирование технологических платформ на основе проектов обеспечения широкомасштабного инновационного развития отраслей. Это является каналом привлечения финансовых средств для разработки инновационных технологий и внедрения их в промышленность, широко применяемый в Евросоюзе.

Господдержка будет оказываться за счет средств федерального бюджета путем предоставления субсидии на создание и развитие деятельности инновационных центров, организованных в качестве структурных подразделений на базе подведомственных Минсельхозу России учреждений, а также в форме хозяйственных обществ, созданных научными и образовательными учреждениями для практического применения результатов интеллектуальной деятельности. Отбор организаций будет проводиться на конкурсной основе.

Также впервые в рамках Госпрограммы предусмотрена государственная поддержка основных отраслей, вырабатывающих социально значимые продукты питания с учетом их технического состояния и динамики развития сырьевой базы. Общий объем инвестиций на период действия программы составит 535,8 млрд руб., средства бюджета на предоставление субсидий по привлекаемым кредитам будут уточняться с учетом экономического развития народного хозяйства.

И в заключение следует отметить, что внедрение инновационных технологий хранения при строительстве и техническом перевооружении складских и логистических центров для обеспечения устойчивого товародвижения по всей продовольственной цепи от заготовки сырья и доведения продовольствия до потребителя обеспечит экономическую эффективность и сбалансирует производственные затраты с учетом конъюнктуры агропродовольственного рынка, повысит конкурентоспособность отечественных производителей.

Решение этой масштабной задачи будет во многом определяться четким взаимодействием государства, бизнеса, союзов и ассоциаций, работающих в сфере агропромышленного производства России.

В Липецкой обл. заложен комплекс по производству биопродукции. Этот уникальный для отрасли проект планируется реализовать уже до конца следующего года, сообщили в пресс-службе областной администрации.

Как отметил первый заместитель главы Администрации Липецкой области Ю. Божко, в Добринском районе началось строительство центра по генетическому улучшению пород, который будет опираться на международный опыт и использовать инновационные технологии, основанные на зарубежных ноу-хау. Одна из задач реализуемого проекта – обеспечение высокопродуктивными животными не только хозяйств области, но и других регионов страны. Это позволит увеличить наш вклад в обеспечение отечественной продовольственной безопасности.

Ориентировочная стоимость проекта – 200 млн руб. После ввода в эксплуатацию на комплексе будет создано 50–60 новых рабочих мест, в том числе более десяти – для генетиков. Инвестором уникального для России предприятия выступило ЗАО «Щелково Агрохим». Сегодня генетическая селекция – одно из базовых условий существования современного рентабельного сельского хозяйства. Она позволяет улучшать свойства пород домашних животных, что проявляется в увеличении надоев и количества отелов от каждой буренки, улучшении качества молока.

Применение самых современных технологий в агропромышленном комплексе, как не раз подчеркивал глава администрации Липецкой области Олег Королев, обеспечивает уверенное развитие сельского хозяйства, повышает рентабельность производства и качество продукции, сообщает пресс-служба Администрации региона.

www.admlr.lipetsk.ru, 12.10.11



Как сохранить урожай?

В этом году в нашей стране выращен рекордный урожай сахарной свеклы и ожидается рекордный ее сбор – примерно 40 млн т. Суточная суммарная производительность сахарных заводов составляет 304 тыс. т переработки сахарной свеклы в сутки. Это означает, что будет наблюдаться диспропорция между объемами заготовки сахарной свеклы и ее переработки, что приведет к увеличению продолжительности производственного сезона и хранения свеклы. Как максимально сохранить сахарную свеклу и ее технологические качества – наиболее актуальный вопрос этого года.

По инициативе Союза сахаропроизводителей России и Российского НИИ сахарной промышленности 23 сентября на базе Российского НИИ сахарной промышленности состоялся Международный научно-практический семинар «Современные приемы и технические средства для хранения сахарной свеклы как фактор сохранности урожая 2011 г.», на котором присутствовали свеклопроизводители, специалисты сахарных заводов из 8 основных свеклосеющих регионов Российской Федерации, Белоруссии, представители региональных органов АПК, научных учреждений, компаний – поставщиков гибридов сахарной свеклы, средств защиты растений, укрывочных материалов.

На семинаре были рассмотрены технологические особенности сахарной свеклы урожая этого года, прогнозы ее промышленного хранения, требования к условиям хранения корнеплодов, представлены новые препараты и укрывочные материалы для хранения сахарной свеклы, опыт хранения сахарной свеклы.

Директор Российского НИИ сахарной промышленности *М.И. Егорова*, приветствуя собравшихся,



приветствуя собравшихся, отметила, что в этом году аграрии могут гордиться своими успехами: посевные площади под сахарной свеклой составили 1290 тыс. га,

урожайность к 20 сентября в среднем по России достигла 367 ц/га, в Ставропольском крае – 535 ц/га. В целом общий потенциальный сбор сахарной свеклы по России в этом году ожидается до 40 млн т. К сожалению, производственные мощности сахарных заводов в нашей стране пока не могут обеспечить быструю переработку такого количества сырья, поэтому в этом году придется хранить колоссальные объемы сахарной свеклы. Раньше эта задача ставилась перед сахарными заводами, однако сейчас наметилась тенденция хранить сахарную свеклу у ее производителя.

Марина Ивановна выразила надежду, что, обсудив влияние на сохранность корнеплодов типа гибрида, степени травмированности, загрязненности, температуры в кагатах, их расположения и т.д., каждый из участников семинара почерпнет для себя что-то новое, получит импульс для внедрения инноваций в производство.

Участников семинара приветствовал начальник отдела растениеводства Комитета агропромышленного комплекса Курской области *Н.Ф. Ковалев*. Он отметил, в частности, что обсуждаемая проблема актуальна не только для сахарных заводов, заинтересованных в сохранении качества закупаемого сырья и высоком выходе

сахара, но и для сельхозтоваропроизводителей, вырастивших высокий урожай сахарной свеклы и нуждающихся в конкретных рекомендациях по его дальнейшему хранению. Он ознакомил собравшихся с состоянием дел в агропромышленном комплексе области, который обладает значительным экономическим потенциалом. Имеющиеся мощности сахарных заводов позволяют ежегодно перерабатывать примерно 3,5 млн т сахарной свеклы и производить свыше 400 тыс. т свекловичного сахара. В текущем году производство сахарной свеклы достигнет 4 млн т. Свыше 110 тыс. га посевных площадей при фактической урожайности 400 ц/га позволяют на это рассчитывать.

Ситуация с хранением выращенного урожая сахарной свеклы складывается непростая: полови-



на его, или более 2 млн т, нуждается в применении современных подходов к хранению сахарной свеклы. В области уже не-

сколько лет успешно используется способ полевого хранения сахарной свеклы в буртах емкостью по 500–700 т. Его используют практически все агрофирмы, а в последние годы – и самостоятельно работающие сельхозпредприятия и фермерские хозяйства, располагающие для этого современной уборочной и погрузочной техникой.

Так, в сезон 2009 г. в полевых буртах хранилось свыше 800 тыс. т свеклы, и потери при этом не превышали 0,5%, т.е. были почти на порядок меньше, чем при хранении в крупных кагатах на све-



клоприемных пунктах. Ряд свекловодящих хозяйств, особенно агрофирм, в этом году используют укрытие корнеплодов сахарной свеклы специальным укрывным материалом. Но применение данного метода не решает проблему целиком. В этой связи мы надеемся, что проведение данного семинара позволит обсудить и снять большую часть вопросов.

Н.Ф. Ковалев пожелал участникам семинара плодотворной работы и новых творческих решений.

Обстоятельными и содержательными были выступления представителей науки – директора Всероссийского НИИ сахарной свеклы и сахара им. Мазлумова *И.В. Апасова* и заведующего отделом хранения и подготовки сырья к переработке Российского НИИ сахарной промышленности *Н.М. Сапронова*.

И.В. Апасов ознакомил собравшихся с результатами обследования более 16 тыс. га посевов в Во-



ронезской и Белгородской областях, возможностями ее сохранности, рассказал о существующих в России и за рубежом способах хранения и переработки корнеплодов.

Обследования посевов показали, что растения сахарной свеклы поражены корневыми гнилями, развитию которых в период вегетации способствовало повышение концентрации фитопатогенной микрофлоры в почве, что является результатом применения севооборотов с неблагоприятными предшественниками и короткой ротацией, незначительная глубина промерзания почвы в зимний период, применение технологий обработки почвы под свеклу без оборота пласта. Он отметил, что для хранения такой свеклы первичное инфицирование не критично, интенсивность развития заболевания

в растении регулируется генетической устойчивостью селекционных материалов к воздействию биотических стресс-факторов. Наибольшую опасность представляет собой вторичное инфицирование растений, когда вслед за грибами активно размножаются бактерии. Бактериальных групп, поражающих корнеплоды, много, самой опасной и типичной для нас является *Erwinia carotovora* ssp. В этом году практически весь юг Воронежской области поражен свекловичной минирующей молью, хотя раньше она в этом регионе не встречалась.

Кроме того, ни один из факторов применения интенсивных технологий: гибриды урожайного направления, применение короткой ротации, внесение удобрений весной, ранняя копка сахарной свеклы, ранний пуск заводов, механические повреждения до 80% корнеплодов при уборке мощной техникой и др., – также не способствует улучшению лежкоспособности корнеплодов.

При хранении в кагатах 70% всех потерь корнеплодов приходится на дыхание. Определяющим фактором интенсивности дыхания является температура. Для того чтобы не было быстрого ухудшения технологических качеств и загнивания корнеплодов, мы должны стремиться обеспечить минимальную температуру в кагате.

Сегодня в мире используют два метода, по которым эффективно хранят сахарную свеклу. Европейцы примерно 25–30% общего количества свекловичного сырья хранят в полевых кагатах в фермерских хозяйствах. Американцы 60–70% заготовленного сырья хранят на сахарных заводах с применением современных технологий хранения, что позволяет заводам работать до июня с хорошими производственно-техническими показателями. Использовать американский опыт мы не готовы, он достаточно капиталоемкий. Нам

нужно хранить в полевых кагатах гораздо большее количество сырья, и самое главное – сохранить свеклу не столько от увядания, сколько от повторного замораживания.

К основным достоинствам полевого хранения сахарной свеклы он отнес отсутствие смешивания разных гибридов, т.е. корнеплод хранится в тех условиях, к которым за период вегетации его организм приспособился, а также то, что в полевом кагате практически нет опасности очагов загнивания и массовой гибели. Сегодня, для того чтобы избежать массовой гнили урожая, этот способ подходит идеально. *И.В. Апасов* посоветовал формировать полевые кагаты со второй декады октября, когда, согласно многолетним данным, среднесуточная температура составляет 7°C, а ночью бывает и холоднее. В этом случае кагат можно уложить на землю и он будет сохранять оптимальную температуру. Но температуру ниже –7°C этот кагат не выдержит. Укрывные материалы, как правило, при –12°C промерзают. Для укрытия кагата есть материалы, оборудование, разработаны машинные и ручные способы укрытия кагатов. К сожалению, у нас такой техники пока нет, поэтому мы должны рассчитывать только на ручное укрытие кагатов.

Докладчик отметил, что укрытие кагатов от развития гнили не спасает. Оно защищает от внешних факторов, попадания в кагат воды, лишнего ультрафиолетового излучения. Но как бы ни считали полевое кагатирование примитивной технологией, для успешного ее применения нужно соблюдать все операции и иметь определенную техническую базу.

Н.М. Сапронов посвятил свое выступление требованиям к условиям хранения сахарной свеклы в кагатах.

Для предотвращения потери свеклы и ухудшения ее технологи-



ческих качеств многие хозяйства перешли на прогрессивный способ уборки с хранением сахарной



свеклы в крупногабаритных полевых кагатах. Свеклу в них укладывают с помощью комбайнов зарубежного производства, оснащенных

бункерами емкостью 25 т, либо кагат формируется с помощью перегружателей, кагатоукладчиков, но такая техника пока не везде есть.

Докладчик предложил технологию полевого хранения сахарной свеклы, которая позволяет сократить потери массы свеклы на 15–20% за счет увеличения размеров кагатов и стабилизации в них температурно-влажностного режима; максимально сохранить исходные технологические качества сахарной свеклы, исключить промежуточное хранение на периферийных свеклоприемных пунктах, сократить транспортные расходы на 40–50%.

При отсутствии в хозяйствах современной техники можно применять, например, приспособление для укладки полевых кагатов больших размеров с помощью эстакады, которая по мере формирования кагата передвигается на новую позицию.

Хранение свеклы в крупногабаритных полевых кагатах позволяет в максимальной степени сохранить ее технологические качества, уменьшить потери влаги корнеплодами, а значит — и среднесуточные потери ее массы. Сахарную свеклу в таких кагатах необходимо укрывать. В качестве укрывочных материалов применяются современные материалы зарубежных фирм, можно также использовать и самый дешевый материал — измельченную солому. Она выдерживает скорость ветра до 20 м/с. Если сверху нанести известковый

раствор, то это укрытие будет надежным.

От развития микробиологических процессов сахарную свеклу следует обрабатывать различными препаратами. Они требуют специального оборудования для опрыскивания сахарной свеклы. Для обработки полевых кагатов институтом разработан метод хранения свеклы в полевых кагатах с обработкой препаратом «Вист», рекомендовано также использовать активное вентилирование.

Докладчик обратил внимание собравшихся, что потери массы свеклы и сахара при хранении также могут зависеть от селекционных особенностей сахарной свеклы, предложил тщательно подбирать гибриды для возделывания сахарной свеклы. Он отметил необходимость создания консервантов, которые отличались бы универсальностью в подавлении одновременно развития микробиологических процессов, процессов дыхания и разложения сахарозы.

Одной из задач научного обеспечения свеклосахарной отрасли является прогнозирование изменения технологических качеств свеклы в процессе хранения. Сотрудники института в результате многолетних исследований получили закономерности, которые были отражены в виде математических моделей и представлены уравнениями регрессии. Они позволили создать информационно-аналитическую систему прогнозирования хранения свеклы и изменения ее углеводного комплекса. Дальнейший расчет прогнозируемых потерь сахара осуществляется в блоке электронных таблиц в автоматическом режиме. Система дает возможность прогнозировать срок хранения сырья для принятия соответствующих мер.

С.Д. Каракотов, генеральный директор ЗАО «Щелково Агрохим», ознакомил собравшихся с

новым фунгицидом «Кагатник» для обработки сахарной свеклы от кагатных гнилей.

Препарат представляет собой водно-органический раствор бензойной кислоты, запатентован и допущен к применению в пищевой промышленности. Норма расхода — 0,06 л на 1 т, рабочей жидкости — 3 л/т.



Для обработки корнеплодов сахарной свеклы препаратом «Кагатник» используют кольцевой коллектор с четырьмя

форсунками различных типов, который крепится к стреле БУМа под углом 40° на расстоянии 1 м от конца стрелы. Подача рабочей жидкости идет через опрыскиватель, который должен быть обязательно оснащен мешалкой. Подача осуществляется через шланг длиной 50 м.

В течение последних четырех лет ЗАО «Щелково Агрохим» совместно с Российским НИИ сахарной свеклы и сахара и Российским НИИ сахарной промышленности занималось теорией и практикой применения препарата. Опыта его использования в полевых условиях пока нет.

Производственные испытания фунгицида «Кагатник» проводились каждый год, начиная с 2007 г., в Курской и Воронежской областях, Краснодарском крае и в Белоруссии. После хранения корнеплодов в кагатах длительного хранения больших объемов в течение 20, 30 и 60 сут при обработке «Кагатником» по сравнению с контрольным кагатом без обработки значительно снижались масса гнили, среднесуточные потери массы и сахара, повышался выход сахара, улучшались и другие показатели. Значимой была и экономическая эффективность применения нового фунгици-



да (по ценам 2010 г.): для завода мощностью 300 тыс. т переработки сахарной свеклы дополнительные затраты на ее обработку составили 3450 тыс. руб., а прибыль – 12130 тыс. руб.

С.Д. Каракотов считает, что для массового освоения фунгицида «Кагатник» необходимо разработать технологии его применения на полевых кагатах, а также создать оборудование и наладить его производство для обработки сахарной свеклы в кагатах как на поле, так и на свеклоприемных пунктах сахарных предприятий.

Он также отметил, что в этом году ЗАО «Шелково Агрохим» может обеспечить выпуск препарата для обработки им до 2 млн т сахарной свеклы.

Следует отметить, что эффективность применения препарата «Кагатник» подтвердили в своих докладах и рекомендовали его к применению И.В. Апасов и Н.М. Сапронов.

Менеджер по технической поддержке фирмы «Сингента» С.П. Кучеренко рассказал о подборе гибридов и интегрированной системе защиты как факторе повышения технологических качеств сахарной свеклы и устойчивости ее к хранению.

Он проинформировал участников конференции о том, что компания «Сингента» теперь представляет как семена, так и средства защиты растений.

Докладчик рассказал о гибридах отечественной и зарубежной селекции, о подходах к их выбору, их различиях. В частности, он отметил, что привозной гибрид любой культуры никогда не будет более приспособлен к условиям региона возделывания, чем ги-

брид местной селекции. Однако есть свои ниши и у тех, и у других. Он подробно рассказал об опытах, постоянно проводимых Научным центром «Сингенты» по определению лежкоспособности сахарной свеклы гибридов компании, и опытах по хранению, проводимых в разные годы параллельно с компанией «Сингента» Российским НИИ сахарной промышленности. Результаты опытов показали в основном сходные показатели среднесуточных потерь при хранении отечественных гибридов и гибридов урожайного типа компании «Сингента», а некоторые, широко используемые в России гибриды «Сингенты», показали даже меньшие потери сахара при хранении, чем отечественные гибриды. Это свидетельствует о том, что если выращена здоровая свекла, то зарубежные гибриды также способны высокопродуктивно храниться. Докладчик рассказал также о предлагаемых компанией продуктах.

Менеджер по продажам компании «D.A.G.-46» А.Е. Пальмов продемонстрировал участникам семинара материал для укрытия кагатов сахарной свеклы. Это нетканые полотна из 100%-ного полипропилена. Материал имеет следующие преимущества: активно дышит, прочный, малочувствительный к ветру и любым другим погодным явлениям, позволяет защитить от дождя и от мороза до –10°C. Он прост в применении, доступен по цене. Если материал правильно использовать и хранить, то срок его службы составляет 5 лет. Изготовитель – австрийский завод Тортех.

С большим интересом были заслушаны выступления заместите-

ля директора по сырью ОАО «Городейский сахарный комбинат» И.К. Абрамовича и заместителя директора по сырью «Ромодановсахар» В.В. Захаркина. Они ознакомили собравшихся с опытом заготовки и хранения сахарной свеклы на своих предприятиях и призвали не бояться хранить сахарную свеклу в полевых кагатах, подтвердив эту мысль многолетними положительными результатами. (Их выступления мы приводим полностью в этом номере журнала на с. 25 и 29).

В ходе выступлений докладчики ответили на многочисленные вопросы: дискуссия развернулась по срокам уборки сахарной свеклы, предназначенной для хранения, способам формирования полевых кагатов, причинам болезни корнеплодов в отдельных регионах.

Конструктивный диалог был продолжен в свеклосеющем хозяйстве ООО «Льговгагроинвест» компании «Разгуляй» с демонстрацией практических приемов укладки полевых кагатов, применения укрывочных материалов и препаратов для хранения сахарной свеклы, а также погрузки сахарной свеклы в автотранспорт.

Участники семинара пришли к общему мнению о необходимости в целях сохранности урожая 2011 г. активизировать работы по применению современных методов хранения сахарной свеклы в полевых крупногабаритных кагатах с применением укрывочных материалов.

Организаторы семинара благодарят компанию «Разгуляй» за оказанную помощь в проведении семинара, а также компанию «D.A.G.-46» – за предоставление материала для укрытия кагата. Сборник материалов семинара на CD-диске можно приобрести в РНИИСП.

Г.М. БОЛЬШАКОВА



Заготовка и хранение сахарной свеклы на Городейском сахарном комбинате



И. К. АБРАМОВИЧ, заместитель директора по сырью
ОАО «Городейский сахарный комбинат» Республики Беларусь
(E-mail: abramovich@mail.ru)

Заготовка сахарной свеклы — ответственный момент в работе завода. Практика показала: если свекла здоровая, то мы ее сохраним. Если же она будет поражена болезнями, вредителями, сильно травмирована, то и хранить будет нечего.

Чтобы обеспечить комбинат сырьем хорошего технологического качества и в нужном объеме, мы уже с января начинаем подбирать поставщиков сахарной свеклы, гибридов, средств защиты растений, удобрений, заключаем договоры, затем контролируем соблюдение технологии посева, работ по уходу за посевами. На комбинате проводим испытания гибридов. Проверяем динамику нарастания массы корнеплода и содержание сахара в ней, а также лежкость при хранении. По результатам опытов выбираем и используем те гибриды, которые зарекомендовали себя с лучшей стороны.

Также проводим полевые испытания фунгицидов, гербицидов и минеральных удобрений. Так, в Белоруссии в почве не хватает бора, что является причиной поражения корнеплодов такой болезнью как гниль сердечка. Сейчас ее полностью исключили внесением жидких форм борсодержащих удобрений. По минеральным удобрениям мы работаем с ОАО «Гомельский химический завод», который выпускает комплексные удобрения для сахарной свеклы. Крупные хозяйства уже имеют опыт возделывания богатых урожаев сахарной свеклы и работают сами, но есть хозяйства, которым комплексные минеральные удобрения поставляют комбинат.

Перед уборкой и заготовкой сахарной свеклы, как и положено, проводится фитопатологическое обследование посевов. Оно необходимо для выявления посевов, пораженных болезнями и вредителями. Такие поля рекомендуется убирать в первую очередь и выкопанные корнеплоды немедленно направлять на переработку.

Чтобы определить оптимальное время начала заготовки и переработки сахарной свеклы, необходимо знать ожидаемую урожайность по каждому хозяйству для определения объема закупаемого сырья. По результатам обследования посевов мы составляем график подачи свеклы на завод по каждому району, согласовываем и подписываем их с поставщиками и районными организациями, а также подаем заявку на выделение железнодорожных вагонов для перевозки свеклы ежемесячно и поквартально. К этому моменту

подбираем транспорт для перевозки с учетом наличия на свеклоприемных пунктах техники для укладки кагатов — БУМов заднего или бокового опрокидывания — их грузоподъемности и цены перевозки.

Сахарную свеклу для производства сахара необходимо убирать с наименьшими затратами и потерями качества в такой срок, который обеспечит наименьшие потери при механизированной уборке и дальнейшем ее хранении.

Потери при оптимальных условиях механизированной уборки составляют 6%, при неблагоприятных погодных и почвенных условиях они могут достигать 20% и более. На определение сроков уборки влияют такие факторы, как производительность уборочной техники, проходимость полей, мощность сахарного комбината.

Поэтому с 1 сентября уже пятый год подряд поставка сахарной свеклы на комбинат идет только по графику, с 1 по 5 октября с суточным, а перед воскресеньем — двухсуточным запасом в хозяйстве и на комбинате. С 5 октября по 10 ноября идет максимальная заготовка свекловичного сырья.

На свеклоприемном пункте делается разметка под кагаты специальной дорожной службой (рис. 1). До 20 сентября за поставку свеклы по графику идет доплата 20%, и после 20 ноября предусмотрена доплата 15% к цене, в остальное время цена не изменяется.

На предприятии есть свой механизированный отряд. Важно, когда мы закладываем сахарную свеклу на хранение, чтобы техника правильно работала. Так, решающее значение при срезке ботвы имеет качество режущей кромки ножа-ботвосрезателя (рис. 2).

Уборка и хранение сахарной свеклы в сентябре — I декаде октября. Длительное хранение выкопанных корнеплодов в мелких кучах и валках, а также в неукрытых полевых кагатах приводит к подвяливанию и значительным потерям свеклы и ухудшению ее качества. Так, потери свеклы за 5 сут могут достигать 10–15%; за 10 сут — 25% к массе свеклы. Средние потери сахара в сутки при этом составляют 0,18% к массе свеклы за 10 дней — соответственно 1,8%.

В ранние сроки убираются гибриды сахаристого направления, которые к этому времени достигают приемлемой урожайности сахара. Мы уже 5 лет подряд пускаем комбинат 1 сентября.

Для ранней переработки мы заказываем гибриды ранних сроков созревания, в основном немецкой

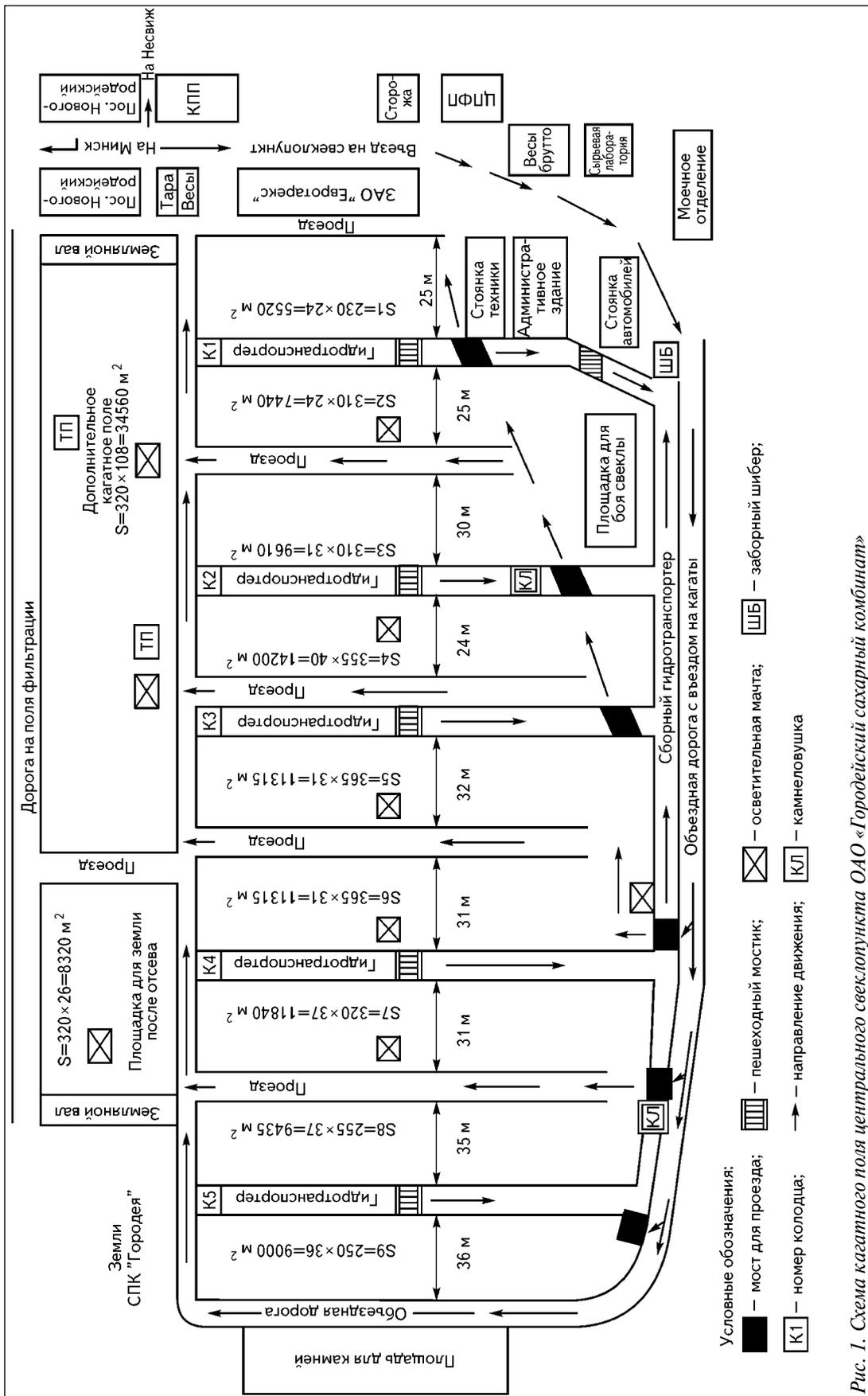


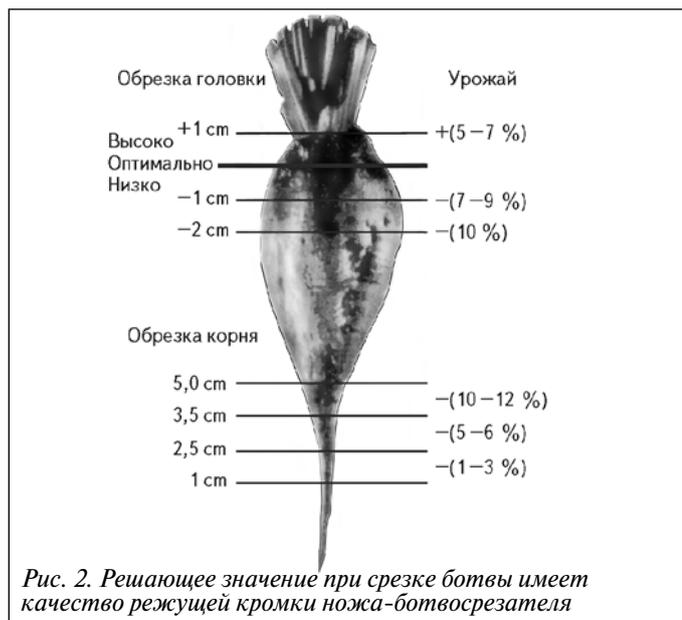
Рис. 1. Схема кагатного поля центрального свеклопункта ОАО «Городейский сахарный комбинат»

(тип Z), польской, французской селекции. В этом году для двух хозяйств мы закупили гибриды 3D плюс фирмы «Штрубе», и их преимущество очевидно. Сахаристость заготовленной сахарной свеклы по заводу на 1 сентября составила в среднем 15,73, гибриды 3D плюс обеспечили сахаристость корнеплодов 16,49%, т.е. на 0,76% выше.

Хранение свеклы в полевых условиях. Большое внимание уделяем сохранности корнеплодов до переработки в небольших буртах — шириной 6 м и высотой 3 м, в которых корнеплоды меньше травмируются и в итоге из таких буртов отходы значительно меньше, чем из кагатов.

Бурты хранятся в полях в легко доступном месте для подъезда автотранспорта (не подходят поля болотистые, глинистые, расположенные вдали от центральных дорог) (рис. 3).

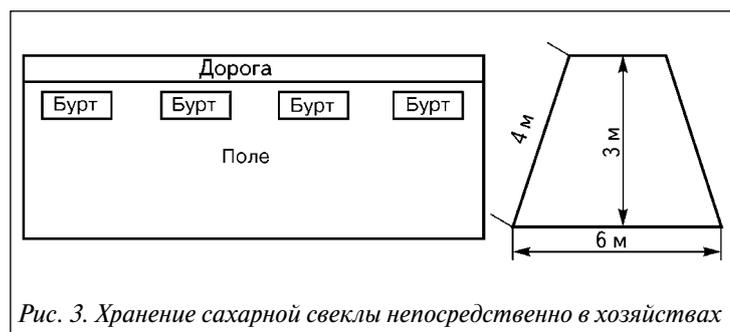
Важно правильно расположить кагат по направлению с севера на юг, так как холодный ветер дует с севера. Если расположить кагат с востока на запад, вся боковая сторона полностью будет продуваться северным ветром и практически вся уложенная свекла погибнет,



если с севера на юг – то погибают корнеплоды только с торцевой стороны, остальное сырье остается здоровым (рис. 4). У основания ширина бурта должна быть 6 м. В нашей зоне уборка и формирование буртов осуществляется комбайнами Holmer, Kleine.

В 2006 г. мы столкнулись с проблемами хранения сахарной свеклы на при заводских свеклопунктах и в полевых условиях, когда на протяжении 5 сут был мороз -20°C . С тех пор мы укрываем свеклу в кагатах укрывочным нетканым материалом «СпанБел» марки «СКсо» плотностью 150 г/м^2 , шириной 4200 мм темно-зеленого цвета с УФ-стабилизатором и гидрофобной (водоотталкивающей) добавкой или материалом «СпанБел» в сочетании с соломой. Укрытие кагата только измельченной соломой не защищает его ни от мороза, ни от ветра. Корнеплоды повреждаются, и при их переработке также возникают большие трудности. Кагаты мы формируем шириной 6, 8 или 10 м в зависимости от имеющегося погрузчика RL-200 или RL-350. Современные погрузчики сепаруют и очищают свеклу.

Рекомендации по защите свеклы от заморозков. Практика показывает, что корнеплоды, частично поврежденные заморозками, хранятся лучше, если им



дать некоторое время на реабилитацию перед выкапыванием и закладкой в бурты. Свекла с волокнами, поврежденными морозом, становится желтой или светло-коричневой и из нее сочится сок. Данные симптомы являются последствием разрушения клеток. При наступлении заморозков, как правило, образцы свеклы отбираются и разрезаются посередине. Если обморожение свеклы значительное (6,5 мм и более) и/или температура в 5 ч утра опускается до -5°C , уборка останавливается и возобновляется, когда следы обморожения исчезают.

Сейчас комбинат заготавливает 1300 тыс. т сахарной свеклы, из них 240 тыс. т перерабатывается в сентябре, 240 тыс. т – в октябре, 400 тыс. т укладывается на свеклоприемных пунктах, остальные 100–150 тыс. т размещаются на хранение в хозяйствах. Закладку на хранение осуществляем с 10 по 25 октября.

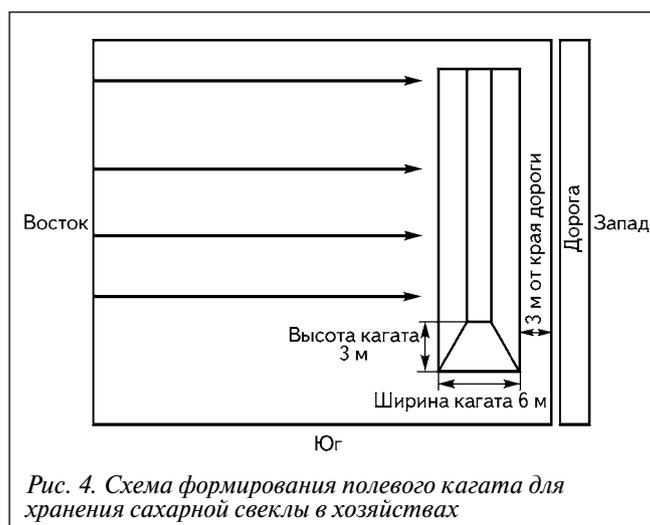
Хранение сахарной свеклы на свеклопунктах ОАО «Городейский сахарный комбинат» (рис. 5). При заводском хранении формируются ровные крупногабаритные кагаты (длина – 200 м, ширина – до 60 м, высота – 7 м) без укрытия какими-либо укрывочными материалами.

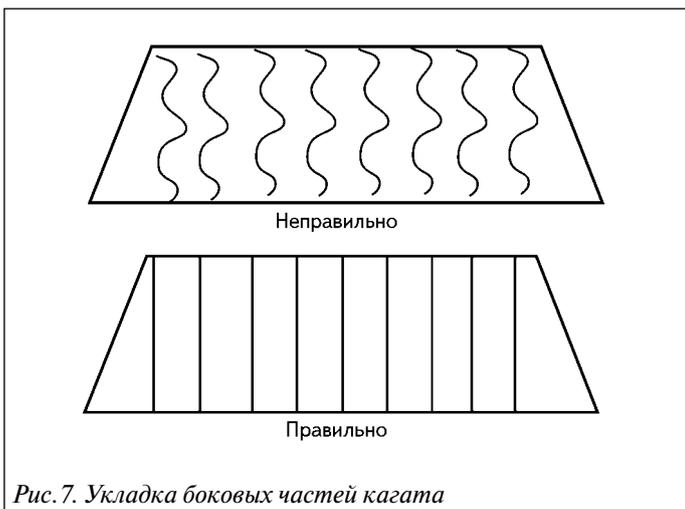
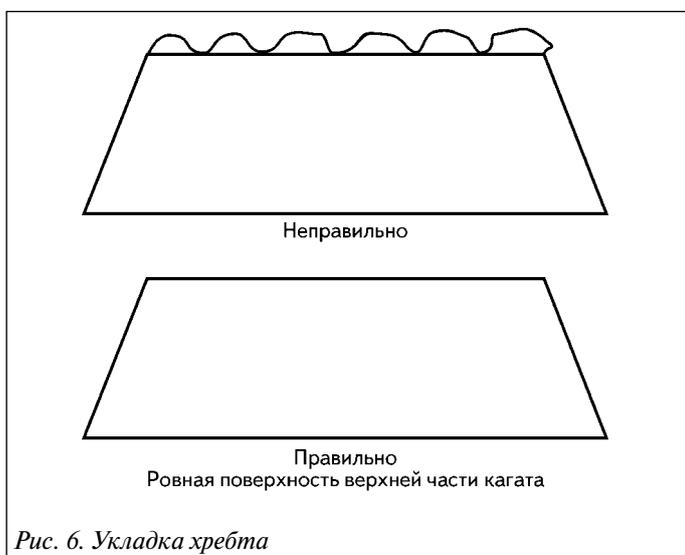
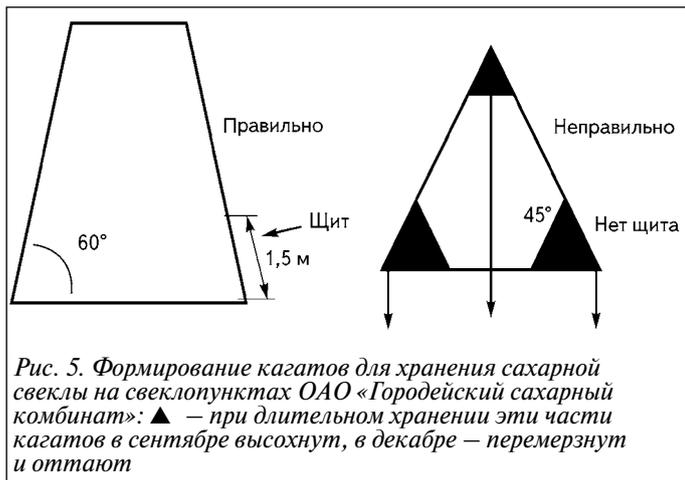
В один кагат укладывается от 25 до 30 тыс. т сахарной свеклы. Продолжительность хранения – в среднем 50 сут.

Основная особенность правильного кагата – идеально ровные поверхности верхней и боковых его частей (рис. 6, 7). Боковые части укладываются под углом 60° к горизонтальной площади.

При укладке хребта кагата (см. рис. 6) БУМ может отъезжать на 1–2 м, при большом расстоянии образуются большие займки. Расстояние отъезда зависит от квалификации машиниста БУМа и конструкции буртоукладчика. Чем меньше расстояние отъезда, тем ровнее укладывается кагат. Оптимальный отъезд – 1 м.

Чтобы свекла поступила в переработку здоровой, подбираем гибриды на основании результатов хра-





нения. Гибриды, не подлежащие хранению, такие как, например, Араксия, Вегас, Бигбен, Винцент, Импакт, Сфинкс, Травиата, убираем в ранние сроки и сразу направляем в переработку.

Результаты хранения сахарной свеклы на ОАО «Городейский сахарный комбинат» в 2006–2010 гг.

Показатель	2006 г.	2007 г.	2008 г.	2009 г.	2010 г.
Уложено на хранение, т	261 290	242 467	295 872	202 664	221 802
Период хранения, сут	62	54	49	52	47
Потери свекломассы при хранении:					
– т	3 846	451	710	992	1 494
– %	1,47	0,19	0,24	0,49	0,67
Потери сахара при хранении:					
– т	1 829	340	127	1 404	1 054
– %	0,7	0,14	0,04	0,69	0,48
Окончание сезона переработки	09.02.07	22.01.08	22.01.09	11.01.10	05.01.11

Посевы обрабатываем микроэлементами, содержащими бор и марганец, фунгицидами (Рекс Дуо, Альто супер, Импакт). При соблюдении технологии выращивания свекла может заготавливаться поточным способом: комбайн – автомобиль – свеклопункт.

Поставка свеклы осуществляется через погрузчик «Маус». Комбинат имеет 5 таких машин объемом отгрузки за сезон 300 тыс. т, 6 погрузчиков есть в районах с объемом отгрузки 300 тыс. т. В текущем 2011 г. выработка на каждый погрузчик должна составить не менее 80 тыс. т.

Боковые поверхности кагатов обрабатываем известковым молоком. Для этих целей имеется опрыскиватель со штангой. Верхнюю часть кагатов обсыпаем известью. Вентиляция – только вытяжная с установкой душников.

Загрязненность корнеплодов почвой. При повышении загрязненности сахарной свеклы землей от 2 до 10% во время хранения увеличивается количество проросших корнеплодов на 35%, загнивших – на 20%, содержание гнилой массы – на 0,5%, а среднесуточные потери сахара возрастают на 0,04%. Погрузчики «Маус» сепарируют землю, доочищают корнеплоды, что улучшает пористость складированной свеклы.

Практически все свеклопункты комбината работают только на хранение. Здесь важно правильно рассортировать и уложить свеклу в кагаты.

В этот период свеклопункты работают весь световой день, чтобы заготовить и заложить на длительное хранение максимальное количество свеклы. В таблице приведен результат хранения сахарной свеклы в 2006–2010 гг. На нашем комбинате заготовка сырья всегда немного больше, чем на других белорусских предприятиях, мы заканчиваем ее переработку к середине января.

Не стоит бояться полевого кагатирования



В.В. ЗАХАРКИН, заместитель директора по сырью «Ромодановсахар», 8-960-335-11-10

В 2003 г., когда я начинал работу на заводе, его производительность была 1,5 тыс. т переработки свеклы в сутки, заготовка сырья составляла 138 тыс. т, потери массы свеклы при хранении — 5–5,5%, соответственно, значительные были и потери сахара. В настоящее время ведется крупная реконструкция предприятия с увеличением его мощности до 6 тыс. т, увеличивается и заготовка сырья для обеспечения стабильной работы предприятия.

В этом году запланированы заготовка 700 тыс. т сахарной свеклы, потери, как и в прошлые годы, — не более 0,5%.

В 2005 г. было принято решение полностью перейти на полевое кагатирование сахарной свеклы и заготовку сырья из полевых кагатов. Решение далось нелегко. Раньше весь объем сырья заготавливали через свеклоприемные пункты. Хозяйства, боясь резкого изменения погодных условий, старались быстро выкопать сахарную свеклу в сентябре и сдать ее на свеклоприемные пункты. Незрелую свеклу укладывали на периферийные свеклопункты в кагаты, железнодорожным транспортом доставляли на завод и пытались быстро переработать. Свекла загнивала в кагатах, текла, были большие потери массы сырья и сахара.

Сегодня всю свеклу мы стараемся хранить в полевых кагатах. В сентябре мы выкапываем тот объем сахарной свеклы, который мощности завода позволяют переработать до октября включительно, т.е. не накапливаем большое

количество сырья. В октябре ведем усиленную копку, стараемся до ноября выкопать свеклу с основной площади посевов. Хотя сахарная свекла имеет период вегетации 180–220 сут (используем сорта импортной селекции), наш практический опыт показал, что свекла, выкопанная после 20 сентября, наиболее пригодна для хранения — резко снижаются потери, в то время как выкопанная ранее быстро гниет.

В 2009 г. свеклу начали копать уже 1 сентября, выкопали, а пуск завода, в связи с реконструкцией, был задержан, и свекла начала гнить. Ее переработка с большими затруднениями длилась до середины ноября. Мы учли это, и в последующие годы начинали уборку сахарной свеклы только убедившись, что завод точно начнет работать в установленный срок.

Свеклу заканчиваем принимать примерно 20 января. Сталкивались с проблемами морозов, большого количества снега, оттепелей, и пытались решить вопросы ее хранения различными способами.

Завод имеет около 25 комбайнов фирм Ropa, Agrifac, Holmer, Grimme, погрузочно-разгрузочную технику, большегрузные автомобили. Для заготовки сырья укомплектована бригада механизаторов.

Уборка сахарной свеклы идет по графику. Копаем сахарную свеклу как в хозяйствах, входящих в холдинг, так и в самостоятельных хозяйствах начиная с самого дальнего от завода поля. Затем — погрузка и транспортировка к месту кагатирования свеклы. В этом году

на уборке работают две бригады механизаторов.

Что это дает? Мы взяли под свой контроль уборку сахарной свеклы в Республике Мордовия, качество поступающего сырья и его хранение. Таким образом, незрелая свекла практически не поступает на хранение. На хранение пойдет свекла, выкопанная не ранее октября.

Для увеличения сроков хранения свеклы были предложены накрывать полевые кагаты соломой, делать в них короба для вентиляции — в условиях нашего завода это непригодно. Если мы укрываем полевой кагат соломой, а в декабре у нас оттепель, дождь со снегом, потом резкое похолодание, мороз, солома примерзнет к сахарной свекле. Затем импортным свеклопогрузчиком ее погрузим в автомобили и доставим на завод. Когда эта свекла попадет в основной кагат, она будет замороженная, да еще и с соломой, период ее сохранности в кагатах на свеклоприемном пункте завода резко сократится. При наличии в кагате короба дорогой импортный погрузчик может сломаться.

Если для укрытия свеклы использовать специальное полотно, то возникает проблема его закрепления на кагате. Если его засыпать землей, то под воздействием осадков, морозов, полотно примерзает, его будет трудно снять. Специального оборудования, чтобы укрыть кагат полотном и раскрыть его пока нет. А если не закреплять полотно, оно сдувается ветром.

Как все же хранить свеклу в полевых кагатах? Мы считаем, что ко-

пать свеклу максимально необходимо во второй половине октября, когда температура окружающей среды — около -2°C . Небольшие морозы сахарной свекле не вредят. Не надо бояться, что она замерзнет и потеряет свои технологические качества. Верхний слой кагата, который замерзнет, конечно, потеряет сахар, но этот слой по глубине обычно небольшой. Мы сталкивались с тем, что во время оттепелей сахарная свекла в полевых кагатах проливалась дождем почти на 1 м, оттаивала, потом еще раз проливалась и замерзала. В итоге верхний слой оттаивал, корнеплоды были сырые, липкие, однако в центре кагата сахарная свекла была пригодной для переработки, и завод не страдал. Но когда эту свеклу привозили на завод и пытались хранить в больших 5–6-метровых по высоте кагатах, она выдерживала не более 4–5 сут хранения. Соответственно, мы старались эту свеклу быстрее отправлять на переработку, перемешивая со свеклой, которая не подвергалась таким колебаниям температур.

Когда мы начинали заниматься полевым кагатированием сахарной свеклы, столкнулись с непониманием хозяйств. Они опасались, что если сейчас свеклу не вывезут, то пойдут дожди, снег, они ее не смогут выкопать, урожай останется в поле. Теперь уже хозяйства просят копать не в сентябре, октябре, а ближе к ноябрю. Свекла подрастет, и они получат большой урожай. В прошлом году пробовали копать по снегу, что, по нашему опыту оказалось лучше, чем когда снег растает. А когда земля подмерзнет, копаются практически идеально, причем на хранение свеклы это особо не влияет.

Для погрузки корнеплодов из промерзшего кагата мы направляем в поля несколько тракторов Т-130, бульдозеров, и сдвигаем кагат под погрузчик. Темп погрузки медленный, но погрузка идет даже при морозах -5°C . Правда, мы не

рисковали глушить или останавливать импортную технику.

Ежегодно на протяжении 5 сезонов высеем гибриды сахарной свеклы на своих опытных полях (в этом году — примерно 83 гибрида разных фирм), тестируем и выбираем лучшие, которые подходят для выращивания в нашем регионе, чтобы рекомендовать их хозяйствам для получения более высокого урожая сахарной свеклы с высокими технологическими показателями. Когда сырье поступает на завод, мы анализируем его на аппарате Betalyser, который определяет содержание α -аминного азота, калия, натрия. Если содержание α -аминного азота завышено, сырье храниться не будет. Мы его не укладываем в кагаты, а отправляем сразу на переработку. В 2006 г. пробовали формировать отдельные кагаты из корнеплодов импортных гибридов и российских — РМС-7, РМС-73, Р-42 и т.д. Свекла, выращенная из российских гибридов, хранится лучше, но сахара при хранении теряет больше.

Сейчас, проанализировав накопленный опыт, мы пришли к выводу, что свекла должна храниться не более двух недель. Должен быть оборот сахарной свеклы. Емкость единовременного хранения на призаводском свеклопункте — 60 тыс. т, завод перерабатывает около 6 тыс. т сахарной свеклы в сутки, за 10–15 дней все кагаты обновляются и больших потерь у нас практически не бывает.

Каждый год для уменьшения потерь сахарной свеклы при хранении мы используем фунгициды, например «Рекс ДУО».

Болезни, про которые уже говорилось, не обошли стороной и нас в этом году. Мы предполагаем, что на их распространение повлияли погодные условия, потому что даже те хозяйства, которые посеяли свеклу в этом году впервые, столкнулись с теми же заболеваниями растений. Есть гибриды, которые в этом году болезни по-

ражали сильнее. Будем принимать решения по высеву этих гибридов в следующие годы.

Наш опыт заготовки и хранения сахарной свеклы в последние годы свидетельствует о том, что не стоит бояться позднего начала копки и полевого кагатирования. Потери корнеплодов из этих кагатов будут компенсироваться тем, что сахарная свекла за сентябрь–октябрь подрастет, увеличится и содержание сахара в ней.

На достигнутом мы не останавливаемся, постоянно работаем над совершенствованием хранения сахарной свеклы, более качественной укладкой ее в кагаты, потому что сейчас перед нами стоит задача заготовки и хранения уже 1 млн т сахарной свеклы.

В заключение хотелось бы сказать, что в Республике Мордовия резко континентальный климат. У нас гораздо меньше вероятность оттепелей. В Мордовии, Башкирии смело можно замораживать свеклу, так как при хранении в замороженном виде она не теряет своих технологических качеств.

Чтобы добиться обеспечения завода сырьем в нужном объеме и необходимого качества, нужно, чтобы сахарный завод при производстве сахарной свеклы тесно взаимодействовал со свеклосеющим хозяйством. Если не будет нормального сотрудничества, ничего не получится. Сейчас производители сахарной свеклы уверены, что мы заберем весь убранный урожай. Если раньше завод закупал сахарную свеклу по разной цене в сентябре, октябре и ноябре, то теперь — по одной цене в течение всего периода заготовки.

Большинство хозяйств, в которых используется полевое кагатирование, входят в наш агрохолдинг, хотя каждое из них — отдельное юридическое лицо. В настоящее время они и самостоятельные свеклосеющие хозяйства увеличивают площади посевов сахарной свеклы.



Росрезерв: хранить долго и качественно

Российской системе государственных резервов в 2011 г. исполнилось 80 лет. За прошедшее время формирование и хранение государственных резервов превратилось в самостоятельную отрасль национальной экономики. Изменения в структуре потребления, появление на рынке новых продуктов питания привели к необходимости адаптации существующих технологий производства и хранения материальных ценностей к специфическим условиям длительного хранения. Актуальным является вопрос оптимизации затрат за счет разработки инновационных технологий производства товаров с увеличенными сроками хранения, а также формирование и управление цепями поставок товаров для государственных резервов. Наряду с разработкой специальных технологий длительного хранения, все большее значение приобретает проблема оценки, мониторинга качества и безопасности товаров, закладываемых на хранение, в том числе для предупреждения угроз, связанных с закладкой на хранение фальсифицированной продукции.

Сегодня государственный резерв, наряду с накоплением и хранением материальных резервов, является регулятором рынка по ряду ключевых направлений экономики.

Обсуждение современного состояния дел в системе государственного материального резерва и перспектив ее развития состоялось в начале сентября этого года в Москве на международной научно-практической конференции «О проблемах обеспечения в современных условиях количественной и качественной сохранности материальных ценностей, поставляемых и закладываемых в государственный резерв».

Конференция прошла накануне заседания Консультативного Со-

вета руководителей государственных резервов стран СНГ, на котором председателем на очередной годичный срок был избран руководитель Федерального агентства по государственным резервам Российской Федерации Д.Ю. Гогин.

Конференция была организована НИИ проблем хранения Росрезерва – базовой организацией государств – участников СНГ в области научно-технического развития систем государственных материальных резервов. Институт является отраслевым научным методологическим центром Росрезерва, имеющим более чем 70-летний опыт работы в области длительного хранения различных товаров и материалов. Исследования института направлены на решение проблем, связанных с длительным хранением продовольственных товаров, промышленного сырья, нефтепродуктов, оборудования и материалов для ликвидации чрезвычайных ситуаций. Многолетняя деятельность института позволила

выделить проблемы длительного хранения в самостоятельную область научных исследований и дать ей широкое развитие как в теоретическом, так и в практическом направлениях. На основе изучения процессов изменения качества товаров и материалов во времени стало возможным прогнозировать изменение качества и продолжительность хранения продукции.

В работе конференции приняли участие представители Федерального агентства по государственным резервам России, государственных резервов Беларуси, Казахстана, Киргизии, Украины, Союзного государства – Союз России и Белоруссии, Исполнительного комитета СНГ, Государственной Думы РФ, Российской академии наук, научно-исследовательских и учебных учреждений и др.

Конференцию открыл директор ФГБУ НИИПХ Л.М. Луценко, который в приветственном слове выразил пожелание консолидации усилий ученых России и других



В президиуме (слева направо): Е.А. Немоляев, Г.Б. Казанская, А.С. Стародубец, П.А. Ефанов, Л.М. Луценко, В.Л. Шульц, Ю.М. Дубинский

стран СНГ с целью придания науке о хранении материальных ресурсов соответствующего ей по государственной важности значения.

С приветствиями и поздравлениями с юбилеем Росрезерва выступили представитель Российской академии наук, заместитель президента Академии наук РФ, член-корреспондент *В.Л. Шульц*, заместитель руководителя Росрезерва *П.А. Ефанов*, заместитель государственного секретаря Союзного государства – Союз России и Белоруссии *Ю.М. Дубинский*, а также представитель комитета Государственной думы РФ по международным делам *А.С. Стародубец*. От Исполнительного комитета СНГ с докладом выступила советник Департамента экономического сотрудничества *Г.Б. Казанская*. Они подчеркнули актуальность проведения конференции и обсуждения назревших проблем в различных областях производства и хранения материальных ценностей, поставляемых и закладываемых в государственный резерв.

На конференции были освещены такие темы, как управление качеством продовольственных товаров длительного хранения, развитие инновационных технологий хранения, нормирование естественной убыли продовольственных товаров, продление сроков годности пищевых продуктов, влияние пищевых добавок на увеличение сроков хранения продовольствия, безопасность пищевых продуктов, проблемы обеспечения сохранности и качества запасов ГСМ, повышение пожаробезопасности в резервуарах для нефти и нефтепродуктов и обеспечение пожаровзрывобезопасности элеваторов; энергосбережение как направление повышения эффективности функционирования организаций, обеспечивающих сохранность государственного материального резерва, стандартизация как ключевой механизм функционирования системы ресурсообеспечения и др.

Управлению качеством продовольственных товаров Росрезерва посвятил свой доклад начальник Управления промышленных и продовольственных товаров Росрезерва *Е.А. Немоляев*. Он отметил тенденцию рынка к нежеланию нести дополнительные затраты на производство товаров с увеличенным сроком хранения и высокими потребительскими характеристиками, что ведет к угрозе появления суррогатов и фальсифицированных продовольственных товаров. Это недопустимо для формирования полноценных продовольственных резервов. Докладчик считает, что для разрешения подобного противоречия необходимо искать новые формы деятельности, правильно организовывать цепи поставки товаров. При этом важно обеспечивать рациональное распределение добавленной стоимости каждого элемента цепи, формировать качество конечного товара кумулятивно, опираясь на качество предшествующих этапов его производства, а также отслеживать актуальность документации (паспортов качества и т.д.).

Наиболее дискуссионным в настоящее время является вопрос продления сроков годности продукции. Касаясь этой темы, сообщения сделали ректор Санкт-Петербургского института управления и пищевых технологий *О.И. Пономарева*, профессор Московского государственного университета пищевых производств *А.П. Нечаев*, представитель Российского государственного торгово-экономического университета *М.А. Николаева*.

О.И. Пономарева в своем докладе «К вопросу продления сроков годности пищевых продуктов. Про-



В зале заседаний

фессиональные компетенции» рассказала о требованиях современного рынка и потребителей, подчеркнув, что необходимо увеличивать число безопасных продуктов питания улучшенного качества с длительным сроком хранения, но без консервантов, расширять ассортимент натуральных продуктов, подвергающихся незначительной обработке, снижать стоимость продукции, причем в этом заинтересованы в равной мере производители, ритейлеры и конечные потребители. В этой связи необходимо комплексно организовать технологический процесс, соблюдать нормы санитарии и гигиены на всех этапах производства, условия хранения, наладить систему логистики.

А.П. Нечаев ознакомил участников конференции с влиянием пищевых добавок на увеличение сроков хранения продуктов. Он подчеркнул важность сбалансированного питания населения и безопасности продуктов, что отражено в нормативных документах Правительства РФ, в частности в Доктрине продовольственной безопасности. Однако производство продуктов питания в настоящее время невозможно без применения пищевых микроингредиентов: пищевых добавок, ароматизаторов, технологических вспомогательных средств и физиологиче-

ски функциональных ингредиентов с технологической целью, т.е. для придания им определенных органолептических свойств, сохранения качества в течение установленного срока годности, регулирования вкуса, консистенции, улучшения внешнего вида и т.д.

Для увеличения срока годности продуктов используют следующие пищевые добавки: консерванты, антиоксиданты (антиоксилители), защитные газы, уплотнители, влагоудерживающие, антислеживающие агенты. Зачастую пищевые добавки используются комплексно. Например, применение смеси консервантов позволяет расширить спектр их действия, уменьшить концентрацию отдельных консервантов, усилить антимикробный эффект, уменьшить возможность побочных эффектов, получить экономическую выгоду. По каждому классу пищевых добавок существует список разрешенных к применению, не причиняющих вреда здоровью человека. При этом в государственные задачи входит контроль за соблюдением установленных норм применения

пищевых добавок, а также развитие производства пищевых продуктов, предназначенных для различных групп населения (детские, диетические, функционального назначения и т.д.).

Проблемы обеспечения сохранности продовольственных товаров, по сообщению *М.А. Николаевой*, заключаются в ограниченности сроков хранения продовольственных товаров, сезонности производства сельскохозяйственного сырья и многих пищевых продуктов, ухудшении сохранности за счет применения интенсивных технологий производства, высокой насыщенности рынка товарами и недостаточным спросом на них и т.д. Приведенные проблемы являются следствием ряда причин, например, достаточно большими расстояниями доставки товара до конечного потребителя или недостаточным спросом на товар. Это вынуждает торговые организации выбирать товары с длительным сроком годности и более приспособленными к хранению.

Также участники конференции не обошли вниманием вопрос безопасности пищевых продуктов. В частности, заместитель проректора по научной работе, директор ЦКП ФГБОУ ВПО «Московский государственный университет пищевых производств» *А.Ю. Колеснов* представил доклад по оценке качества и безопасности пищевых продуктов. В частности, он осветил вопрос выявления особенностей качества и иденти-

фикации сахара по виду использованного сырья (сахарной свеклы или сахарного тростника), что в современных условиях хозяйственной деятельности, усиления недобросовестной конкуренции, значительного расширения круга промышленных потребителей сахара становится особенно актуальным. С текстом его статьи на эту тему можно ознакомиться в журнале «Сахар» №8, 2011.

С интересом выслушали участники конференции выступление *Д.И. Шнаро*, руководителя клуба «Приключение», известного путешественника и полярного исследователя, в котором он рассказал об экспедициях на полуостров Таймыр и хранении продуктов питания в условиях вечной мерзлоты.

В 1973 г. участники экспедиции «Комсомольская правда» на Западном побережье полуострова Таймыр обнаружили продуктовый склад Первой русской полярной экспедиции Академии наук России, заложенный в вечной мерзлоте еще в 1900 г. ее начальником Эдуардом Толлем, который 16 лет разыскивал «призрачную» Землю Санникова, организовал и провел три экспедиции в район Новосибирских островов.

Уже в 1974 г. рядом научно-исследовательских институтов, головными из которых являлись Всесоюзный НИИ проблем хранения Росрезерва и Всероссийский НИИ консервной овощесушильной промышленности, была разработана и утверждена научная Программа по исследованию возможности длительного хранения пищевых продуктов в условиях вечной мерзлоты на полуострове Таймыр. В том же году Минпищепромом СССР была организована специальная экспедиция на Таймыр по выемке части продуктов из склада и закладке 24 видов современных отечественных продуктов в исследовательских целях.

В 1980 г. состоялась следующая экспедиция к месту склада продо-



В перерыве (слева направо): директор НИИ крахмалопродуктов Россельхозакадемии Н.Р. Андреев, директор ФГБУ НИИПХ Росрезерва Л.М. Луценко, зав. кафедрой «Товароведение и экспертиза» РГТЭУ М.А. Николаева, зам. директора ФГБУ НИИПХ Росрезерва Ю.И. Сидоренко, зав. кафедрой «Технология сахаристых, субтропических и пищевкусовых веществ имени проф. П.М. Силина» МГУПП В.И. Тужилкин, проректор по учебной работе РГТЭУ Г.Я. Резго

Достаточно ли для России одного гибрида сахарной свёклы и одного гербицида?

А.К. НАНАЕНКО, д-р с/х наук, проф. (E-mail: a-k-n@yandex.ru)

В настоящее время во всём мире, в том числе и в России, ведутся ожесточённые споры о пользе и вреде трансгенных продуктов питания, полученных из генетически модифицированных организмов (ГМО). В журнале «Сахар» была опубликована редакционная статья, посвящённая ГМ-свёкле и ГМ-сахарному тростнику (2010, № 6), в которой были рассмотрены доводы «за» и «против». Директор ВНИИСС И.В. Апасов, как специалист по технологии производства сахара из свёклы выступил против выращивания сахарной свёклы в России, считая, что польза от этого сомнительна, а вред, в том числе в отдалённой перспективе, очевиден. В споре с ним И.Я. Балков, селекционер, соавтор создания ЦМС-гибридов одностростковой сахарной свёклы в России и Украине, уверяет, что создание и выращивание ГМ-гибридов сахарной свёклы – единственный прогрессивный путь повышения

производства её в России и снижения затрат. На наш взгляд, пришло время высказать точку зрения специалисту по технологии возделывания сахарной свёклы.

ГМО отличаются тем, что в их носителе наследственности – ДНК, содержащийся в клетках, – искусственно внедряют ген или гены другого организма, чтобы вызвать желаемые изменения. Этим генная инженерия отличается от современной селекции сортов и ГМ-гибридов сахарной свёклы, в которой генетические изменения качеств и свойств организмов в лучшую сторону (повышение продуктивности, придание устойчивости к неблагоприятным факторам и др.) происходят путём скрещивания и отбора, т.е. естественным путём. Так получают сотни и тысячи гибридов, из которых и производят отбор. Что касается сельскохозяйственных растений, то в России сейчас разрешено использование 13 наи-

менований ГМ-сортов (гибридов) и продуктов из них, в том числе 5 – кукурузы, 3 – сои, 2 – картофеля и 1 – риса. При этом, как ни странно, российским селекционерам запрещено даже испытание в полевых условиях своих гибридов на ГМ-основе. Гибриды иностранного производства можно выращивать, а свои даже испытывать нельзя. Так что семена ГМ-гибридов и продукция из них завозятся практически полностью из-за рубежа.

Следует отметить, что 99% всех трансгенных растений выращиваются в США, Канаде, Аргентине и Китае (больше всего – в США), которые и отправляют ГМ-продукты по всему миру. Однако в последнее время, после протестов «Гринпис» и других природоохранных организаций, а также после публикаций результатов объективных исследований ряда известных учёных, многие страны объявили мораторий на ввоз продуктов из ГМО, в их

➤ вольствия Э. Толля. Часть продуктов была изъята для экспертизы, а к оставшимся добавлено еще 34 вида.

Совместно Росрезервом, Россельхозакадемией и Клубом «Приключение» в 2004 г. был проведен очередной этап эксперимента. После новой закладки-выемки продуктов и исследований в лабораториях ФГУ НИИПХ Росрезерва был сделан окончательный вывод: в условиях вечной мерзлоты возможно длительное хранение продуктов питания без существенных изменений показателей их качества и потребительских свойств.

В 2010 г. – новая экспедиция «Арктика 2010». Она была посвя-

щена 165-летию Русского географического общества.

Члены Клуба «Приключение», сотрудники ФГУ НИИПХ Росрезерва и 11 научно-исследовательских институтов Россельхозакадемии впервые заложили на длительное хранение в условиях вечной мерзлоты крупы гречневую (ядрицу) и рисовую (шлифованную) в различных видах упаковки, зерно пшеницы и ржи продовольственное, семена злаковых культур (селекционные образцы). Все продукты будут храниться в таймырской земле до 2050 г. с промежуточным отбором образцов в 2016 и 2025 гг.

В 2050 г., когда планируется за-

вершить эксперимент, участники очередной экспедиции смогут проанализировать консервы, заложенные еще Э. Толлем, и многие другие продукты, заложенные позднее.

Состоявшаяся конференция показала, что проблемы государственных резервов стран СНГ имеют сходный характер. Их обсуждение будет способствовать разработке инновационных технологий производства, хранения товаров с увеличенными сроками хранения, внедрению технологий формирования и управления цепями поставок товаров для государственных резервов.

А. МИРОНОВА



числе Великобритании, Франция, Австрия, Греция и Люксембург. В Германии посевы ГМ-культур полностью запрещены. Основные доводы противников выращивания этих культур следующие: на полях, где их выращивают, резко снижается разнообразие насекомых; в странах, использующих ГМ-сою, существенно возросло количество аллергических заболеваний; продукты из ГМО могут вызывать онкологические болезни. Учёные пишут также о возможных отдалённых последствиях многолетнего использования продуктов из ГМО, опасаясь, что они могут вызвать изменения ДНК человека и животных с непредсказуемыми результатами.

Несмотря на то что ведущие страны мира уже переболели ГМ-манией и ввели запрет на ввоз продуктов из ГМО, в России такого запрета нет. Понятно, почему: в состав дешёвых колбас, пельменей и т.д. входит растительный белок, произведённый из ГМО и ввозимый из-за рубежа. Взамен пришлось бы выращивать сою самим, к чему наше сельское хозяйство не готово. Поэтому российским потребителям по закону предоставлено право решать самим, употреблять ли ГМ-продукты. Для этого, в соответствии с поправкой к Закону о правах потребителей, принятой в 2005 г., продукты, содержащие любое количество ГМ-компонентов, подлежат обязательной маркировке. Однако фактически эта поправка не работает. Вы видели подобную маркировку хоть на каком-нибудь продукте? Наоборот, на всех упаковках продуктов, содержащих растительный белок, появились надписи «Не содержит ГМО». И проверить это невозможно, так как практически отсутствуют лаборатории, способные провести анализ ДНК или тест на их содержание. Правда, сахар из ГМ-свёклы к числу продуктов, подлежащих маркировке, не относится, так как не содержит ДНК или белок (если сахар хорошо очи-

щен). Но жом и патока – побочные продукты свеклосахарного производства – содержат их в больших количествах и идут на корм животным, патока используется также в пищевой промышленности.

Идея о выведении гибрида сахарной свёклы, генетически устойчивого к глифосату, действующему веществу гербицида «Раундап», принадлежит фирме «Монсанто», выпускающей этот гербицид общеистребительного (тотального) действия, как чисто коммерческий проект. До реализации этой идеи гербицид «Раундап» имел ограниченное применение. На сахарной свёкле он рекомендовался для внесения осенью по зяби на сильно засорённых полях с тем, чтобы ядовитые продукты его разложения к моменту посева свёклы преобразовались в почве в безопасные формы. Необходимо отметить, что фирма «Монсанто» известна созданием препарата «Агент Оранж», использованного США во Вьетнаме для уничтожения растительности. С этим препаратом справился, но имел побочный эффект, в результате которого заболели не только вьетнамцы, но и американские солдаты. Эти люди и их потомки ощущают на себе негативные последствия от воздействия препарата до сих пор. Фирма «Монсанто» заказала выведение гибрида ГМ-свёклы, устойчивого к глифосату, не селекционерам, а лабораториям, занимающимся разработкой биологического оружия. Возможно, американским селекционерам идея не понравилась либо фирма «Монсанто» хотела сохранить коммерческую тайну и обратилась к организациям, соблюдающим режим секретности. Во всяком случае, лаборатории получили для коммерческого использования всего один ГМ-гибрид сахарной свёклы, устойчивый к глифосату, и это не случайно.

Дело в том, что методы внедрения в ДНК свёклы нужного гена не отличаются точностью, несмотря на привлекательное, наукоём-

Об авторе



А.К. Нанаенко, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, специалист по разработке прогрессивных технологий возделывания сельскохозяйственных культур. В течение 10 лет руководил во ВНИИСС созданием ресурсосберегающих технологий возделывания сахарной свёклы. Защитил докторскую диссертацию по этой тематике. Постоянный автор журнала «Сахар» по различным вопросам выращивания сахарной свёклы в России.

кое название той отрасли науки, которая этим занимается – генная инженерия. Она по определению предполагает точность, которая фактически отсутствует. На самом деле генные инженеры действуют по существу вслепую. Они не могут заранее спрогнозировать, куда в ДНК встроится внедряемый ген, как он изменит функционирование ГМО, его свойства, воздействие на окружающую среду, человека и животных. Отсюда такая малая результативность: один гибрид – в США, устойчивый к «Раундапу» и подходящий по продуктивности, и один – в Европе, устойчивый к препарату аналогичного действия «Баста» (действующее вещество – глифосинат аммоний). Оба гибрида разрешены к выращиванию в России. Хотя сахар из ГМ-свёклы при соответствующей очистке не содержит элементов ГМО, мы против её выращивания в России так же, как и против выведения и вы-

ращивания в России ГМ-гибридов других культур, устойчивых к глифосату или аналогичным препаратам. И дело не только во вреде, возможном от потребления продуктов из ГМО. Появляются сообщения о том, что в местах производства семян ГМ-культур, а затем и в местах производства самих этих культур вследствие переопыления с родственными сорными растениями появились растения, которые западные журналисты назвали «суперсорняки». Их не берут никакие гербициды, и никто пока не знает, что с ними делать, т.е. американская «передовая наука» родила очередного «монстра».

И.Я. Балков задаёт вопрос, можно ли методами обычной селекции вывести гибриды, устойчивые к гербицидам, и отвечает отрицательно. Здесь я с ним не согласен, но пусть по этому вопросу спорят селекционеры. При этом можно задать и альтернативный вопрос, можно ли создать гербициды, не действующие отрицательно на сахарную свёклу, но уничтожающие сорняки. И здесь ответ положительный, так как специалисты по гербицидам разрабатывают препараты, избирательно действующие именно на сорняки, о чём и И.Я. Балков говорит в своей статье. Та же фирма «Монсанто» добавила в состав «Раундапа» антидепрессант и сейчас рекомендует вносить «Раундап» за 2 недели до посева обычных гибридов. В Европе выпущен почвенный гербицид «Дуал Голд» с антидепрессантом, который ещё более удобен в применении: при его наличии гербицид можно вносить до посева, при посеве и до появления всходов свёклы. Применение этих гербицидов до посева позволяет содержать свекловичное поле чистым от сорняков 1,5–2 мес, как раз в тот период, когда растения свёклы плохо конкурируют с сорняками. В сочетании с качественной обработкой почвы, не повреждающей растения свёклы, это позволяет очистить свекловичное поле от сорняков в вегетационный период. На

этом может быть построена низкозатратная, ресурсосберегающая технология возделывания сахарной свёклы без вредных последствий для окружающей среды, человека и животных, причём, в отличие от американской технологии, гербицид вносят только один раз — до посева, в то время, когда свёклы и её семян нет на поле.

К счастью, Россия, похоже, избежит от ГМ-свёклы, не прилагая никаких усилий. Использование гербицида «Баста» в Евросоюзе запретили, так что семена устойчивой к нему трансгенной свёклы в Россию больше поступать не будут. В 2010 г. федеральный суд США запретил выращивание в США трансгенной свёклы, устойчивой к «Раундапу», и её семян. Однако в марте 2011 г. тот же суд разрешил временно сеять трансгенную свёклу, так как «Монсанто» успела создать монополию на семенном рынке, и семян нетрансгенной свёклы просто не оказалось в достаточном количестве. Но это разрешение — временное, до производства требуемого количества

семян нетрансгенных гибридов (для этого потребуется 2–3 года).

В заключение хотелось бы сказать, что при воздействии на природу, как и на человека, должен действовать жёсткий принцип «не навреди». Любые инновации должны оцениваться в соответствии с этим принципом. К сожалению, в погоне за сверхприбылью фирма «Монсанто» нарушила его, чем навредила всему миру. И последствия её деятельности сейчас трудно предсказать. Однако это вовсе не означает, что генная инженерия — это лженаука, её надо срочно запретить и т.д., как этого требует «Гринпис», не предлагая взамен никакой альтернативы. Но действия фирмы «Монсанто» серьёзно дискредитировали такую интересную и перспективную отрасль науки, как генная инженерия. К ней ещё долго будут относиться с опаской и недоверием. Однако будем надеяться, что ее методы станут более предсказуемыми и точными, а продукция — безопасной и полезной для человека и природы, что вполне возможно.

Аннотация. Представлено мнение относительно статей директора ВНИИСС И.В. Апасова и известного селекционера И.Я. Балкова, посвящённых выращиванию в России ГМ-гибрида сахарной свёклы в сочетании с двукратным внесением гербицида общеистребительного действия «Раундап» в период вегетации. Автор данной статьи считает, что разработка американской фирмы «Монсанто» направлена только на получение этой фирмой сверхприбыли и недостаточно продумана с точки зрения безопасности для человека, животных и природной среды. Её использование уже сейчас привело к опасным результатам, а в будущем может привести к непредсказуемым последствиям, подобно гербициду «Агент Оранж», разработанному этой же фирмой и применённому во время войны во Вьетнаме. Высказана мысль, что разработки подобного рода должны быть основаны на принципе «не навреди», нарушенном фирмой «Монсанто». Сейчас уже ясно, что предложенное этой фирмой направление неверно и опасно, оно уже запрещено в Европейском Союзе и вскоре будет запрещено в США. Этому направлению уже сейчас есть альтернатива, безопасная для сахарной свёклы и продукции из неё.

Ключевые слова: сахарная свёкла, селекция, борьба с сорняками.
Summary. There is shown an opinion about articles written by head of All-Russian scientific research institute of sugar beet I.V. Apasov and famous breeder I.Ya. Balkov, which are dedicated to growing of genetically modified hybrid of sugar beet in Russia with double application of general fighter effect herbicide Roundup during vegetation. Author of this article considers that creation of American company Monsanto refers to surplus profit of the company and is not well thought out safely for man, animal and environment. Its' use has led to dangerous results and may have unpredictable consequences as Agent Orange herbicide, worked out by this company and applied during Vietnam War. There is expressed an idea, that such creations should be based on principle «Do No Harm», which has been disturbed by Monsanto company. It is clearly now that this way is incorrect and dangerous and is prohibited in EU and soon will be prohibited in USA. There is an alternative for this way, which is safely for sugar beet and production from it.
Key words: sugar beet, selection, weed killing.



Содержание α -аминного азота — важный показатель качества сахарной свеклы

Н.П. ВОСТРУХИН, канд. с/х наук, И.С. ТАТУР, канд. с/х наук, С.А. МЕЛЕНТЬЕВА, М.И. ГУЛЯКА, канд. с/х наук
РУП «Опытная научная станция по сахарной свекле», г. Несвиж, Беларусь (E-mail: bel-os@tut.by)

В современной технологической оценке свеклы как сырья показатели содержания в корнеплодах сахара, калия, натрия и α -аминного азота являются основополагающими.

Что касается сахаристости корнеплодов, то возможность ее повышения в Беларуси подробно рассмотрена в нашей публикации в журнале «Сахар» №4, 2009 г. В данной статье на этом вопросе целесообразно остановиться лишь в тезисной форме с привлечением научных и производственных данных последних лет.

За 2006–2010 гг. содержание сахара в корнеплодах в среднем по отрасли составило: 2006 г. — 15,8%, 2007 — 16,8, 2008 — 16,3, 2009 — 16,5, 2010 г. — 14,7%. Основной причиной небыло низкой сахаристости в 2010 г. стало влияние погодных условий: при выпадении осадков за вегетационный период в пределах нормы температурный режим во время формирования урожая и сахаронакопления был исключительно неблагоприятным. В июле и августе среднесуточная температура воздуха длительное время удерживалась на уровне 30°C и выше (г. Несвиж, центральная зона Республики Беларусь: 2 и 3 декады июля — 10 дней, 1 декада августа — 5 дней). Значительное количество осадков с продолжительной чрезмерно высокой температурой воздуха спровоцировало более раннее, чем обычно, интенсивное поражение листьев церкоспорозом (повторилась эпифитотия 2001 г.). Потеря ассимиляционной площади и расход запасных веществ корнеплодов для новообразования листьев в

сентябре и октябре вызвали резкое снижение среднесуточных приростов массы корнеплода и уменьшение содержания в них сахара.

Из агротехнических факторов на урожай и качество корнеплодов первостепенное влияние оказали: продолжительность вегетационного периода, генотип гибрида, сбалансированность минерального питания и степень поражения растений болезнями во время вегетации.

Увеличение длины вегетационного периода на каждые 10 сут сентября (среднее за 2007–2010 гг.) повысило сахаристость на 0,5–0,8, в 1 декаде октября прибавка минимальная — 0,2%, а во 2 и 3 декадах сахаронакопление приостановилось.

В Республике используются в основном гибриды зарубежной селекции (в 2010 г. тендерной комиссией разрешен ввоз 32 гибридов). По результатам конкурсного испытания Госкомиссии по сортоиспытанию и охране сортов Республики Беларусь (2008–2010 гг.) выход сахара у лучших из них (Эдисон и Седора фирмы «Марибо Сид») достигал 11,4 т/га, превысив стандарт на 7,0–6,8%.

Каждые 20 кг/га действующего вещества азота, внесенного сверх оптимальной дозы (120 кг/га действующего вещества), не давали достоверного прироста урожая корнеплодов, а вызывали лишь интенсивный рост листьев и снижение сахаристости на 0,3–0,5%.

При эпифитотийном развитии церкоспороза листьев (2001 и 2010 гг.) и отсутствии их своевременной фунгицидной обработки сахаристость корнеплодов снижалась на 1,0–1,5%.

Сахарные заводы Республики при приемке свеклы используют западноевропейский опыт автоматизации проведения лабораторных анализов по так называемой «Брауншвейгской системе» (помимо сахаристости, определяется калий, натрий и α -аминный азот). В мониторинге Опытной научной станции по сахарной свекле (среднее за 1967–2010 гг., Н.П. Вострухин, Н.П. Вострухина, Р.М. Мелентьева и С.А. Мелентьева) на 10 октября в корнеплодах содержалось калия 4,8 ммоль/100 г свеклы, натрия — 0,36 и α -аминного азота — 2,0 ммоль/100 г свеклы. За 44 года наиболее высокое количество

Таблица 1. Эффективность удобрений на сахарной свекле (Опытная научная станция по сахарной свекле, среднее за 10 лет, А.А. Комлач и др.)

На-воз, т	Внесено удобрений, на 1 га			Урожай корнеплодов, т/га	Содержание в корнеплодах		Вероятный выход сахара, т/га	Кoeffициент извлечения сахара, %	Удельный расход корнеплодов на 1 т сахара, т
	N	P	K		сахара, %	α -аминного азота, ммоль/100 г свеклы			
—	—	—	—	23,9	18,6	1,0	4,0	90,2	6,0
40	—	—	—	38,5	19,0	1,3	6,6	89,7	5,9
40	90	90	150	51,5	18,8	2,6	8,4	87,2	6,1
60	135	135	225	57,7	18,0	3,6	8,8	84,7	6,6
60	180	180	300	57,6	17,6	4,0	8,5	83,6	6,8

Таблица 2. Содержание α-аминного азота в корнеплодах в зависимости от срока уборки (2010 г.)

Опытная станция по сахарной свекле (мониторинг)		Сельхозпредприятия Несвижского района	
Дата уборки	Содержание α-аминного азота, ммоль/100 г свеклы	Приемка корнеплодов за период	Содержание α-аминного азота, ммоль/100 г свеклы
01.09	2,9	01.09 – 10.09	4,2
10.09	1,3	11.09 – 20.09	3,5
20.09	2,4	21.09 – 30.09	3,3
01.10	1,5	01.10 – 10.10	3,1
10.10	1,3	11.10 – 20.10	3,0
20.10	1,4	21.10 – 31.10	3,0

α-аминного азота отмечено 7 раз (3,1–4,1 ммоль).

На дерново-подзолистых почвах, особенно легкого гранулометрического состава, в годы жесткой засухи в августе и сентябре (1983, 2002 гг. и др.), когда листья на длительный период теряют тургор, азот (почвы, органических и минеральных удобрений) не может в полной мере использоваться в процессе роста растений и в больших количествах остается в корнеплодах.

В производственной практике (по данным сырьевой лаборатории Городейского сахарного комбината) в среднем по сельхозпредприятиям Несвижского района за 2006–2010 гг. при приемке (за сезон) в корнеплодах особенно много α-аминного азота было отмечено в экстремальных по погодным условиям 2007 и 2010 гг. – 3,4 и 3,9 ммоль на 100 г свеклы. Увеличение содержания в корнеплодах α-аминного азота на 1,0 ммоль, по нашим расчетам (при сахаристости 16%, калия – 5 и натрия – 0,5 ммоль на 100 г свеклы), увеличивало потери сахара на 0,24%.

Поскольку погода относится к неуправляемым факторам, единственной реальной возможностью минимизировать неблагоприятное ее воздействие на формирование

качества корнеплодов является неукоснительное соблюдение научно обоснованной технологии возделывания.

Исследованиями Опытной научной станции по сахарной свекле установлены следующие важные закономерности изменения содержания α-аминного азота в зависимости от условий выращивания культуры.

По данным Государственной комиссии по сортоиспытанию и охране сортов Республики Беларусь 2010 г. в среднем по шести сортоиспытательным станциям и сортоучасткам содержание α-аминного азота 17 сортов составило 2,8 ммоль на 100 г свеклы, (минимальное – 2,3, максимальное – 3,6), разница в 1,3 ммоль. Многолетними исследованиями Опытной научной станции по сахарной свекле выявлено, что использование гибридов сахаристого генотипа позволяет повысить сахаристость корнеплодов до 1% и более, при низком (не более 2,0 ммоль) содержании α-аминного азота и при выходе сахара с 1 га на уровне урожайного типа.

На качество корнеплодов наиболее сильное воздействие оказывали удобрения (прежде всего азотные). По мере интенсивности их применения хотя и росла урожайность, но резко снижалась сахаристость и увеличивалось количество α-аминного азота. В результате, выход сахара не повышался (табл. 1).

В экстремальных погодных условиях 2010 г. (Опытная научная станция по сахарной свекле) на фоне оптимальной общей дозы азота (до посева) 120 кг/га действующего вещества в корнеплодах отме-

Таблица 3. Содержание α-аминного азота в корнеплодах при одноразовом использовании фунгицидов

Показатель	2001 г.	2010 г.
Контроль – без обработок, ммоль/100 г свеклы	4,0	2,0
Опрыскивание фунгицидом, ммоль/100 г свеклы	3,4	1,8

чалось содержание α-аминного азота в среднем за сентябрь 2,2 и за октябрь – 1,4 ммоль на 100 г свеклы, а по сельхозпредприятиям Несвижского района (азот – основное и подкормка – 159 кг/га действующего вещества): в первой декаде сентября – 4,2 ммоль на 100 г свеклы, – и на протяжении двух месяцев оставалось высоким (4,2–3,0 ммоль на 100 г свеклы) (табл. 2).

В годы эпифитотий поражения листьев церкоспорозом (2001 и 2010 гг.) при одноразовом использовании фунгицидов отмечена тенденция снижения содержания α-аминного азота в корнеплодах (Н.А. Лукьянюк и др.) (табл. 3).

До 2008 г. сахарные заводы Республики Беларусь рассчитывались со свеклосдатчиками с учетом содержания α-аминного азота в корнеплодах по определенной шкале. В случае, если этот показатель ниже 2,5 ммоль на 100 г свеклы (нормативное), оплата за 1 т сахарной свеклы увеличивалась в соответствии с принятой шкалой. В последующие годы оплата по этому показателю не производится. В зарубежной практике (США, Европа) сахарные заводы давно доплачивают фермерам за то, чтобы в корнеплодах и мелассе было как можно меньше азота, что положительно влияет на выход сахара.

Аннотация. Показано влияние продолжительности вегетационного периода, генотипа гибрида, применения удобрений и фунгицидов на технологическое качество сахарной свеклы.

Ключевые слова: гибриды сахарной свеклы, сахаристость, качество сырья, α-аминный азот, выход сахара.

Summary. The influence of duration of the vegetative period, genotype of a hybrid, fertilization and fungicide on technological quality of a sugar beet is shown in the article.

Key words: sugar beet hybrid, sugar content, raw material quality, α-amine nitrogen, sugar output.



Прогрессивная предварительная дефекация с одновременным известкованием и карбонизацией в циркуляционном контуре

В.М. ЛОГВИН, д-р техн. наук, +38 (044) 289-11-13, **С.А. АВДИЕНКО**, канд. техн. наук, +38 (044) 287-93-31
Национальный университет пищевых технологий

Предварительная дефекация имеет существенное влияние на формирование фильтрационно-седиментационных свойств твердой фазы в соке после I сатурации, эффективность очистки сока и качество конечных продуктов.

С целью повышения эффективности проведения предварительной дефекации был разработан способ прогрессивной предварительной дефекации [7], в котором используются эффекты циркуляции [3, 4], пересатурирования сока предварительной дефекации и одновременного известкования и карбонизации [1, 2]. Эти эффекты позволяют получить хорошо структурированный осадок в соке после предварительной дефекации и I сатурации и достигнуть высокого эффекта очистки диффузионного сока.

При проведении этого способа предусмотрено отведение сока в количестве 100–200% (коэффициент циркуляции 1 или 2) после предварительной дефекации на одновременное известкование и карбонизацию при расходе извести в пределах 0,2–0,5% CaO от массы сока (в зависимости от поставленной цели – улучшение фильтрационно-седиментационных свойств осадка в соке I сатурации и повышение эффекта очистки диффузионного сока, уменьшение или исключение возврата нефилтрованного сока I сатурации и отделение осадка до основной дефекации) при pH 8,0–8,5 во внешнем циркуляционном контуре. После этого сок

возвращается на прогрессивную предварительную дефекацию. Но этот способ имеет некоторые недостатки. Вся известь, которая расходуется на одновременное известкование и карбонизацию при pH 8,0–8,5, используется лишь для улучшения фильтрационно-седиментационных свойств осадка в соке I сатурации. Это связано с тем, что при низких величинах pH сока величина положительного заряда карбоната кальция будет мала [5]. При этом условия для удаления из сока анионов кислот и красящих веществ, которые в своем большинстве являются также анионами кислот и имеют отрицательный заряд, будут неблагоприятными.

Во время проведения одновременного известкования и карбонизации на количество удаленных несахаров за счет адсорбции и совместного осаждения с карбонатом кальция влияет величина положительного заряда поверхности частиц, а также линейная скорость кристаллизации карбоната кальция [6]. Во время кристаллизации карбоната кальция поверхность частичек постоянно обновляется, покрываясь все новыми слоями карбоната кальция. Каждый вновь образованный слой поверхности адсорбирует примеси из сока. При образовании следующего слоя часть адсорбированных несахаров может вытесняться карбонат-ионами, которые строят кристаллическую решетку карбоната кальция. Поэтому во время кристаллизации параллельно по-

току карбоната кальция к поверхности частичек будут подходить и адсорбироваться несахара. Они будут перекрываться слоем карбоната кальция и оставаться в середине частичек. С увеличением линейной скорости кристаллизации карбоната кальция все большая часть несахаров будет перекрываться его слоем и оставаться в середине частичек. Линейная скорость кристаллизации карбоната кальция возрастает с увеличением удельной скорости его образования и уменьшением общей величины поверхности частичек карбоната кальция в аппарате. Удельная скорость его образования – это скорость образования карбоната кальция в единице объема соко-газовой эмульсии. Учитывая незначительные изменения концентрации карбоната кальция в соке во время проведения карбонизации при постоянной щелочности, удельная скорость его образования равна удельной скорости поглощения CO₂ соко-газовой эмульсией. Увеличение удельной скорости поглощения CO₂ щелочными растворами достигается путем образования большей поверхности контакта между соком и газом, увеличения интенсивности перемешивания жидкой среды, увеличения содержания CO₂ в циркуляционном газе и концентрации Ca(OH)₂ в соке.

Известно, что частички карбоната кальция во время роста в щелочной среде гидроксида кальция соответственно строению их двойного электрического слоя имеют

положительный заряд [5]. С увеличением щелочности сока величина положительного заряда карбоната кальция возрастает. Анионы кислот и красящие вещества, большинство которых являются также анионами кислот, с увеличением положительного заряда частичек карбоната кальция будут эффективнее удаляться из сока.

С учетом этого был разработан способ с двухступенчатым одновременным известкованием и карбонизацией сока предварительной дефекации в циркуляционном контуре, в котором известь, подаваемая на одновременное известкование и карбонизацию, будет использоваться не только на улучшение фильтрационно-седиментационных свойств осадка, но и на очистку диффузионного сока [8]. При таком способе сок в количестве 100–200% (коэффициент циркуляции 1 или 2) после предварительной дефекации поступает на одновременное известкование и карбонизацию в циркуляционном контуре и возвращается на начало прогрессивной предварительной дефекации.

Были проведены исследования по установлению оптимальных величин рН сока на I и II ступенях двухступенчатого известкования и карбонизации сока предварительной дефекации. Во время проведения экспериментальных исследований одновременное из-

весткование и карбонизацию сока предварительной дефекации проводили в две ступени при разных величинах рН. Во время известкования и карбонизации добавляли известь в количестве 0,35% СаО от массы сока. Известь делили поровну на две ступени известкования и карбонизации. Результаты исследования, приведенные в табл. 1, свидетельствуют о том, что оптимальными величинами рН карбонизации на I ступени являются 11,0–11,4, на II – 8,3–8,5. При этом наблюдаются наилучшие седиментационные показатели твердой фазы в соке после прогрессивной предварительной дефекации и осадка в соке после I сатурации, а также наилучшие качественные показатели очищенного сока.

Что касается I ступени, то такую величину рН карбонизации можно объяснить тем, что, как уже было отмечено, во время карбонизации сока предварительной дефекации при высоких значениях рН величина положительного заряда карбоната кальция будет возрастать и, соответственно, будет возрастать количество адсорбированных анионов кислот и красящих веществ. Что же касается II ступени, то при рН 8,3–8,5 обеспечиваются достаточные седиментационные свойства твердой фазы в соке после предварительной дефекации и I сатурации.

Также были проведены исследования по установлению оптимального распределения извести между ступенями двухступенчатого одновременного известкования и карбонизации. Исследования проводили по усовершенствованному способу прогрессивной предварительной дефекации с величинами рН по ступеням: 11,0–11,4 на I и 8,3–8,5 – на II. Во время одновременного известкования и карбонизации добавляли известь в количестве 0,35% СаО от массы сока, по разному распределяя ее между ступенями. Было установлено, что наилучшие результаты получены при распределении извести таким образом: 2/3 извести, которая дается на одновременное известкование и карбонизацию сока предварительной дефекации, – на I ступень, а 1/3 – на II. Такое распределение можно объяснить тем, что основная очистка диффузионного сока в циркуляционном контуре во время проведения усовершенствованной прогрессивной предварительной дефекации с двухступенчатым известкованием и карбонизацией проходит на I ступени одновременного известкования и карбонизации при рН 11,0–11,4. Эта ступень обеспечивает высокий эффект очистки сока. II ступень обеспечивает достижение необходимых фильтрационных и седиментационных свойств осадков.

Таблица 1. Зависимость седиментационных показателей твердой фазы и качественных показателей соков от величины рН по ступеням двухступенчатого одновременного известкования и карбонизации ($Ч_{д.с} = 84,5\%$)

Величина рН сока по ступеням известкования и карбонизации	Сок после предварительной дефекации			Сок после I сатурации		Очищенный сок			Эффект очистки, %
	Анионы кислот на 100 СВ	Скорость осаждения твердой фазы, см/мин	Объем осадка за 25 мин, %	Скорость осаждения твердой фазы, см/мин	Объем осадка за 25 мин, %	Соли кальция, % СаО на 100 СВ	Цветность, ед. опт. плотн.	Чистота, %	
I – 11,0–11,4 II – 8,3–8,5	0,243	3,48	19,04	3,89	15,0	0,109	123,5	89,6	36,7
I – 10,0–10,5 II – 8,3–8,5	0,267	3,39	20,38	3,84	16,77	0,146	184,9	89,2	34,0
I – 11,0–11,4 II – 9,0–9,5	0,305	3,12	22,1	3,54	18,65	0,134	169,8	89,4	35,4



Также были проведены исследования влияния добавления извести в циркуляционный контур в пределах 0,1–0,5% CaO от массы сока на фильтрационно-седиментационные свойства осадка в соке после усовершенствованной прогрессивной предварительной дефекации с двухступенчатым одновременным известкованием и карбонизацией в циркуляционном контуре. Исследования проводили при коэффициенте циркуляции 1 и 2 при величине рН известкования и карбонизации на I ступени 11,0–11,4, на II – 8,3–8,5 с добавлением извести в циркуляционный контур с распределением 2/3 на I ступень двухступенчатого известкования и карбонизации и 1/3 – на II. Результаты исследования приведены в табл. 2.

Из результатов исследований видно, что расход извести на усовершенствованную прогрессивную предварительную дефекацию с двухступенчатым одновременным известкованием и карбонизацией в циркуляционном контуре значительно влияет на фильтрационно-седиментационные свойства осадка в соке после предварительной дефекации. Улучшение фильтрационно-седиментационных свойств осадка объясняется тем, что с увеличением расхода извести в осадке уве-

личивается минеральная часть по сравнению с органической.

Таким образом, во время проведения прогрессивной предварительной дефекации с одновременным известкованием и карбонизацией при расходе извести в циркуляционный контур усовершенствованной предварительной дефекации 0,3–0,4% CaO от массы сока получаем осадок с такими фильтрационно-седиментационными свойствами,

которые позволяют проводить предварительную дефекацию без возврата нефiltrованного сока I сатурации. А при расходе извести в циркуляционный контур усовершенствованной предварительной дефекации в пределах 0,45–0,5% CaO от массы сока получаем осадок после предварительной дефекации с фильтрационно-седиментационными свойствами, при которых появляется возможность

отделения осадка до основной дефекации.

На рисунке приведена схема способа проведения прогрессивной предварительной дефекации с двухступенчатым известкованием и карбонизацией в циркуляционном контуре.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бобровник Л.Д. Физико-химические основы очистки в свеклосахарном производстве. – Киев: Вища школа, 1994. – 255 с.
2. Лосева В.А. Интенсификация очистки соков и сиропов в сахарном производстве. – Воронеж: ВГУ, 1990. – 176 с.
3. Сапронов А.Р. Технология сахарного производства. – М.: Агропромиздат, 1986. – 426 с.
4. Славянский А.А. Усовершенствование преддефекационной обработки диффузионного сока / А.А. Славянский, А.М. Гаврилов, Л.Л. Клименко, В.И. Купреева // Сахарная промышленность. – 1996. – №1. – С. 17 – 20.
5. Хомичак Л.М. Совершенствование известково-углекислотной очистки сока на основе изучения электро-

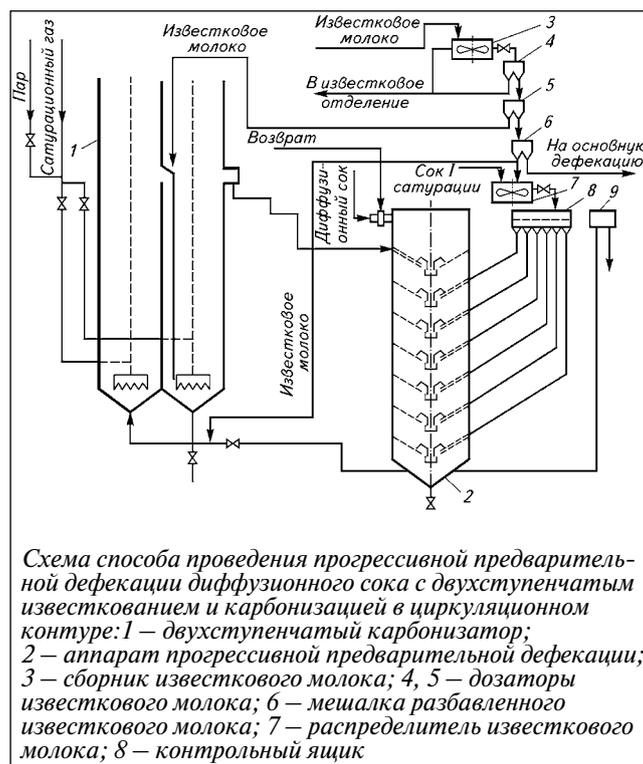


Схема способа проведения прогрессивной предварительной дефекации диффузионного сока с двухступенчатым известкованием и карбонизацией в циркуляционном контуре: 1 – двухступенчатый карбонизатор; 2 – аппарат прогрессивной предварительной дефекации; 3 – сборник известкового молока; 4, 5 – дозаторы известкового молока; 6 – мешалка разбавленного известкового молока; 7 – распределитель известкового молока; 8 – контрольный ящик

Таблица 2. Показатели эффективности предварительной дефекации диффузионного сока с двухступенчатым одновременным известкованием и карбонизацией извести в циркуляционном контуре ($\chi_{д.с.} = 83,0\%$)

Показатель	Без известкования и карбонизации	Расход извести в циркуляционный контур прогрессивной предварительной дефекации, % от массы сока			
		0,1	0,2	0,4	0,5
Коэффициент циркуляции = 1					
Фильтрационный коэффициент, с/см ²	17	6,0	5,0	4,5	4,0
Скорость осаждения твердой фазы за первые 5 мин, см/мин	1,5	2,9	3,5	3,9	4,2
Объем осадка за 25 мин, %	38	21,7	20,0	19,5	19,0
Коэффициент циркуляции = 2					
Фильтрационный коэффициент, с/см ²	17	5,0	4,5	3,8	3,5
Скорость осаждения твердой фазы за первые 5 мин, см/мин	1,5	3,0	3,7	4,2	4,3
Объем осадка за 25 мин, %	38	20,5	19,0	18,5	18,0



Гидратация сахарозы и стабильность ее растворов

Л.Д. БОБРОВНИК

Национальный университет пищевых технологий (Киев)

Сахароза – хорошо растворимое вещество. Будучи полигидроксисоединением, она активно гидратируется благодаря образованию водородных связей. Растворимость, вязкость, электропроводность, диэлектрическая проницаемость и другие свойства сахарозных растворов обусловлены ее гидратацией [5]. Технологические последствия этого явления особенно ярко проявляются в процессе кристаллизации сахарозы в сахарном и сахарорафинадном производствах. Поэтому неудивительно, что этой проблеме посвящено значительное количество работ, в том числе [1–4; 6–12].

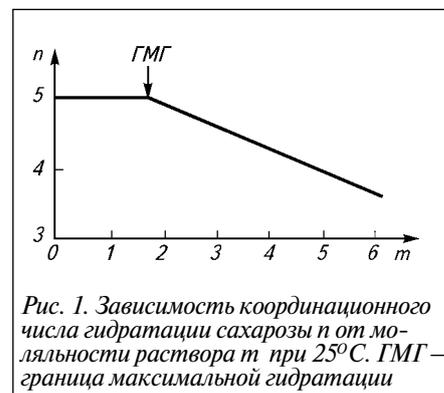
Е.А. Ахумов [1] произвел расчёт координационных чисел растворенной сахарозы n , используя данные по активности воды в двухкомпонентном растворе (табл. 1). В табл. 1 величины h , $a/(1-a)$ и $a/(1-a)h$ автор интерпретировал следующим образом: h – количество молей воды, приходящееся

на 1 моль сахарозы ($h=N_w/N_s$), $a/(1-a)$ – количество молей растворителя, участвующих в образовании раствора сахарозы. Разделив $a/(1-a)$ и n на h , автор получил соотношение распределения растворителя, образующего, соответственно, раствор $a/(1-a)h$ и n/h – долю воды, участвующую в гидратации сахарозы.

Как следует из приведенных в табл. 1 данных, в растворах сахарозы с моляльностью от 0,2 до 1,8 координационное число гидратации сахарозы практически постоянно и равно 5. Очевидно, что при температуре 25°C энергетически оправдано образование гидрата сахарозы с участием лишь 5 молекул воды. Кстати, расчёты стерической энергии образования гидратов сахарозы, выполненные в работе [6], показывают, что наиболее энергетически оправдано образование гидратов в пяти положениях образования водородных связей между молекулами воды и саха-

розы. При моляльности $m \geq 1,8$ ($V_x = 38\%$) n начинает зависеть от содержания сахарозы, линейно убывая с возрастанием моляльности раствора (рис. 1). В табл. 1 показано также распределение воды, участвующей в гидратации сахарозы, и воды, остающейся свободной в качестве растворителя.

Например, при $m = 3$ три четверти молекул воды составляют растворитель, а одна четверть молекул воды координируется молекулами сахарозы. При $m = 6$ эти величины составляют соответственно 0,61 и 0,39. Таким образом, несмотря на то что в растворах с содержанием сахарозы более, чем $m = 1,8$ уменьшается координационное число гидратации, однако доля от общего количества воды, координируемая сахарозой, увеличивается. Повышение концентрации



► поверхностных свойств карбоната кальция : автореф. дисс. канд. техн. наук. – Киев : УДУХТ, 1985. – 24 с.

6. Логвін В.М. Інтенсифікація першої сатурації : [навч. посібник] – Київ : АТЗТ «Експрес-об'ява», 1998. – 222 с.

7. Спосіб проведення попереднього вапнування дифузійного соку : деклараційний патент на винахід №64410 / В.М. Логвін, О.В. Матіяшук, Л.М. Хомічак, Ю.М. Резніченко, С.О. Авдієнко : – Оpubл. 16.02.2004, Бюл. №2.

8. Спосіб проведення попереднього вапнування дифузійного соку :

деклараційний патент на винахід №17427 / В.М. Логвін, Л.М. Хомічак,

В.Ю. Виговський, С.О. Авдієнко. – Оpubл. 15.09.2006, Бюл. №9.

Аннотация. Предложен способ проведения прогрессивной предварительной дефекации диффузионного сока с двухступенчатым одновременным известкованием и карбонизацией в циркуляционном контуре. При использовании этого способа, кроме улучшения фильтрационно-седиментационных свойств осадка в соке после предварительной дефекации и в соке после I сатурации, достигается значительное улучшение качественных показателей очищенного сока. **Ключевые слова:** предварительная дефекация, одновременное известкование и карбонизация, пересатурирование, преддефекованный сок.

Summary. The method of the advanced predefecation of raw juice by means double-stage simultaneous liming and carbonization in a flow circuit has been developed. The method application leads to improvement of sedimental characteristics in a raw juice after predefecation process which result in a significant development of a quality of the refined juice.

Key words: fractional predefecation, at the same time defecation and carbonatation, overcarbonatation, predefecation juice.



Таблица 1. Активность воды в растворах «сахароза – вода» при 25°C

Моляльность сахарозы, m	Активность воды, a	$h = 55,51/m$	$a/(1-a)$	n	$a/(1-a)h$
0,1	0,99819	555,10	551,43	3,61	0,9935
0,2	0,99634	277,60	272,22	5,38	0,9806
0,4	0,99258	138,80	133,77	5,03	0,9638
0,6	0,98872	92,52	87,65	4,87	0,9474
0,8	0,98472	69,39	64,45	4,94	0,9288
1,0	0,98059	55,51	50,52	4,99	0,9101
1,2	0,97634	46,26	41,27	4,99	0,8921
1,4	0,97193	39,65	34,63	5,02	0,8734
1,6	0,96740	34,69	29,68	5,01	0,8556
1,8	0,96280	30,84	25,88	4,96	0,8392
2,0	0,95807	27,76	22,85	4,91	0,8231
2,5	0,94569	22,20	17,41	4,79	0,7842
3,0	0,93276	18,50	13,87	4,63	0,7497
3,5	0,91933	15,86	11,40	4,46	0,7188
4,0	0,90567	13,88	9,60	4,28	0,6916
4,5	0,8917	12,34	8,23	4,11	0,6669
5,0	0,8776	11,10	7,17	3,93	0,6459
5,5	0,8634	10,09	6,32	3,77	0,6264
6,0	0,8493	9,25	5,64	3,61	0,6096

растворов, используя такой показатель, как $h = N_w/N_s$. В практике сахарного производства состояние концентрированных сахарозных растворов характеризуется тремя зонами: стабильной, метастабильной и лабильной. Такие состояния сахарозных растворов имеют место при уваривании и кристаллизации utfелей в интервале температур 70–85°C. На рис. 2 приведен график зон стабильности концентрированных сахарозных растворов, установленных по соотношению $h = N_w/N_s$. Область S , ограниченная осями координат и кривой 1, построенной по соотношению $h = 5$ (максимальное число молекул воды, координируемое одной молекулой сахарозы), соответствует стабильной зоне. Область MS между кривыми 1 и 2 (точки кривой 2 соответствуют координатному числу $n = 3$), означает метастабильную зону. Зона L , расположенная выше кривой 2, – лабильная зона.

Важно отметить, что полученные характеристики зон стабильности хорошо согласуются с данными, полученными Бертраном [9], по растворимости сахарозы при температурах выше 100°C (табл. 2), выполненные автором на основе термодинамических расчетов. Из данных следует, что в интервале растворимости сахарозы 86–88 г в 100 г раствора (этот интервал растворимости соответствует температурному интервалу 115–122°C) находится концентрация раствора сахарозы, в котором $h = n = 3$. Именно

Таблица 2. Растворимость сахарозы в воде при температуре выше 100°C

Температура, °C	Граммы сахарозы в 100 г раствора	Соотношение $h = N_w/N_s$
107	84	3,62
115	86	3,09
122	88	2,59
130	90	2,11
136	92	1,65
144	94	1,21

сахарозы в растворе неизбежно приводит к сближению и взаимодействию молекул сахарозы между собой, т.е. к образованию межмолекулярных водородных связей. В конечном итоге в растворах с высоким содержанием сахарозы только те остаточные молекулы воды могут быть полностью координированы молекулами сахарозы, водородная связь которых сильнее

водородной связи, образующейся между молекулами сахарозы. Как было установлено в работах [2, 6], существуют три таких положения водородной связи между молекулами воды и сахарозы, которые характеризуются минимальным значением стерической энергии. Экстраполяция зависимости числа координации молекулами сахарозы молекул воды n от ее моляльности m убеждает в том, что все молекулы воды при $m = 21$ координированы сахарозой и в этом случае число координации $n = 3$, т.е. больше не существует свободных молекул воды в качестве растворителя. При этом, соотношение $h = N_w/N_s$ равно координационному числу n , т.е. $h = n = 3$. Содержание сахарозы в таких растворах $V_x = 86,35\%$, т.е. в них сахароза не растворяется. Другими словами, превышение такой концентрации неизбежно приведет к спонтанному образованию твердой фазы.

Учитывая вышеприведенную характеристику состояния воды как растворителя сахарозы, можно определить зоны стабильности концентрированных сахарозных

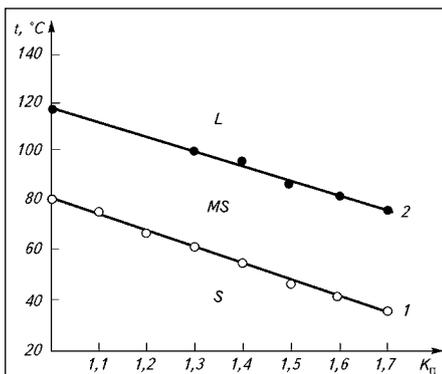


Рис. 2. Состояние пересыщенных растворов сахарозы в зависимости от температуры: 1 – кривая, образованная точками, которые соответствуют растворам, характеризующимся $h = 5$; 2 – кривая, образованная точками, которые соответствуют растворам, характеризующимся $h = 3$; S – стабильная зона; MS – метастабильная зона; L – лабильная зона



Количественный анализ самопроизвольной кристаллизации как процесса коагулирующих наночастиц сахарозы

Е.В. СЕМЁНОВ, д-р техн. наук (E-mail: sem-post@mail.ru), **А.А. СЛАВЯНСКИЙ**, д-р техн. наук, **Н.Н. ЛЕБЕДЕВА**, аспирант
Московский государственный университет технологий и управления им. К.Г. Разумовского

Молекулярно-кинетическая теория термофлуктуационного зародышеобразования, основанная на термодинамических представлениях о возникновении новой фазы и законах кинетики, затрагивалась в работах [6, 9–12] и др. В более позднее время проблеме анализа кристаллизации, в том числе и сахарозы, изучали в [2, 3, 8, 13–16].

Исходя из концепции формирования зародышей в гомогенном пересыщенном растворе как среде с развитыми в ней флуктуациями по концентрации, вязкости, удельному весу и другим параметрам,

М. Фольмером допускалось, что в отдельных точках объема создаются условия, отвечающие минимуму термодинамического потенциала, где и предполагалось возникновение центров кристаллизации. При этом вероятность появления флуктуации связывалась им с соответствующим изменением энтропии.

Другую точку зрения об образовании новой фазы изложил Я.И. Френкель [11], полагавший, что в период, предшествующий кристаллизации, пересыщенный раствор представляет собой микрогетерогенную систему с гетерофазными флуктуациями, из чего

в этой точке кривая 2 на графике (см. рис. 2) пересекает ординату в точке, соответствующей температуре 116,5°C. В таком растворе отсутствует пересыщение и все молекулы воды скоординированы молекулами сахарозы, т.е. $h = n = 3$.

Практическое значение полученного графика (см. рис. 2) состоит в том, что он позволяет прогнозировать состояние концентрированных сахарных растворов высокой доброкачественности (утфеля I продукта в свеклосахарном производстве и утфелей в сахарорафинадном производстве), а также использовать его в лабораторных исследованиях, посвященных изучению кристаллизации сахарозы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ахумов Е.И. Гидратация сахарозы в растворах // Журнал прикладной химии. – 1975. – Т. 48. – № 2. – С. 458–460.
2. Бобровник Л.Д. Энергетические характеристики структур в водных растворах сахарозы / Л.Д. Бобровник, А.М. Грехов, И.С. Гулый // Журнал структурной химии. – 1998. – Т. 39. – № 5. – С. 864–871.

3. Гулый И.С. Модель строения растворов сахарозы / И.С. Гулый, В.М. Климович // Журнал структурной химии. – 1991. – Т. 22. – № 5. – С. 69–73.

4. Гречка В.В. Достижения структурных змін у водних розчинах цукрози / В.В. Гречка, Л.Д. Бобровник, И.С. Гулый // Харчова промисловість. – 2001. – Т. 41. – № 1. – С. 3–6.

5. Allen A.T. Molecular association in sucrose-water system / A.T. Allen, R.M. Wood // Sugar techn. Reviews. – 1974. – № 2. – P. 165–179.

6. Bobrivnyk L.D. Computer modeling of the structure of sucrose-water hydrates / L.D. Bobrivnyk, A.M. Grekhov, I.S. Gulyi // Zuckerindustrie. – 1996. – V. 121. – №9. – S. 718–719.

7. Bobrivnyk L.D. Hydratace sacharosy a její technologicke dusledky // Listy cukrovarnicke a reparske. – 2005. – R. 121. – № 7–8. – S. 244–247.

8. Bobrivnyk L.D. Vznik melasy – vliv vody a necukru / L.D. Bobrivnyk, O.V. Podobiy // Listy cukrovarnicke a reparske. – 2002. – R. 121. – № 11–12. – S. 332–335.

9. Fernandez Bertran J. Solubility of sucrose in water in the range 144–185°C. // International sugar Journal. – 1968. – V. 70. – P. 299–300.

10. Immel S. The conformation of sucrose in water: molecular dynamics approach / S. Immel, F.W. Lichtenthalen // Liebig-sann. – 1995. – S. 1925–1937.

11. Pautrat C. Physic-chemical study of the effect of some polysaccharides on the sucrose crystallization conditions / C. Pautrat, C. Bressan, M. Matblautbi // Proceed. of 19-th General Assambly of C.I.T.S. – 1995. – P. 165–169. – Munich.

12. Schliephake D. About the structure of aqueous sugar solutions // Proceed. of 12-th General Assambly of C.I.T.S. – 1963. – P. 123–128. – Taiwan.

Аннотация. Установлены состояния пересыщенного раствора сахарозы в зависимости от температуры и коэффициента пересыщения. Лабильная область пересыщенного раствора характеризуется координационным числом, равным 3. **Ключевые слова:** гидратация, сахароза, пересыщенный раствор, координационное число, стабильность сахарозных растворов.

Summary. State of supersaturated sucrose solutions was determined on dependency of temperature and supersaturation coefficient. Labile zone of supersaturated solutions is characterized by the coordinate number equal 3.

Key words: hydration, sucrose, supersaturated solution, coordinate number, stability of sucrose solutions.



вытекало, что следует рассматривать отклонения от равновесного состояния между пересыщенным раствором и микрочастицами.

Несмотря на различие в трактовке механизма возникновения зародышей, авторы работ [10,11] приходят, по существу, к идентичным выводам.

С позиций химической кинетики к анализу возникновения новой фазы исходил Христиансен в работе Е.В. Хамского [12], полагавший, что кристаллообразование является суммой последовательных реакций объединения таких простейших частиц, как ионы или молекулы, к дозародышевым комплексам различной величины. Данная теория не получила широкого распространения, поскольку в ней не учитывались термодинамические характеристики раствора.

Термодинамическая модель кристаллизации. До сравнительно недавнего времени спонтанная кристаллизация полагалась невозможной. Поскольку любой раствор в состоянии пересыщения включает или нет определенное количество растворимых и нерастворимых примесей, влияющих на кинетику фазового превращения, то нерастворимые примеси могут стать центрами кристаллизации и, тем самым, исключить спонтанную инициацию зародышей. Дальнейшими исследованиями над пересыщенными растворами было показано, что возникновение частиц новой фазы может развиваться как самопроизвольно, так и на уже готовой твердой поверхности. Роль посторонней поверхности в процессе образования кристаллов, как уже отмечалось, подчеркивалась в работах Фольмера [10] и Френкеля [11]. Эти ученые обоснованно считали, что образование зародыша на готовой поверхности происходит легче, чем в объеме раствора, поскольку на образование зародыша на границе раздела фаз требуется меньше работы, чем для возникновения зародыша в объеме раствора.

Хотя дать количественную оценку роли той или иной поверхности затруднительно, качественно этот эффект объясняют тем, что в растворе имеются частицы самого кристаллизующегося вещества, выступающего как затравка. Если имеют небольшое пересыщение, то частицы вырастают в более крупные кристаллы, причем образование новых центров кристаллизации не происходит. Если же пересыщение значительно, то процессы роста кристаллов и образования новых зародышей развиваются одновременно.

Таким образом, принято считать, что существует как спонтанная, так и принудительная кристаллизации. Отличие одной от другой связано с характером возникновения новой фазы. В случае спонтанной кристаллизации отмечается зависимость скорости образования зародышей от температуры,

при этом степень и длительность предварительного нагрева раствора не играют существенной роли. В то же время, при принудительной кристаллизации на поверхности явной зависимости скорости образования зародышей от температуры нет, причем предварительная обработка раствора существенно влияет на скорость зародышеобразования. Спонтанную кристаллизацию отмечали и в опытных работах, когда в ходе эксперимента наблюдалось самопроизвольное образование зародышей, несмотря на наличие затравки, при определенной величине пересыщения раствора.

Отсюда исследователи делают вывод о том, что формулы, выведенные для описания скорости возникновения зародышей в гомогенном растворе, в известных условиях применимы и для гетерогенных систем. Кроме того, установлено, что законы идеальных растворов могут применяться для описания свойств реальных растворов, при немалой концентрации последних, т.е. и в случае, когда имеют раствор сахарозы.

Кинетическая модель. Согласно концепции кинетической модели, образование зародышей трактуют как последовательную сумму процессов, обуславливающих образование пересыщения, постепенный рост дозародышей и превращение их в кристаллики видимых размеров. Учитывая, что в реальных условиях наблюдается одновременное влияние указанных факторов, для описания процесса зародышеобразования может быть применена схема, предложенная Христиансеном. Согласно ей, предполагается, что ассоциаты, за счет присоединения и отделения простейших частиц, в целом увеличиваются в размерах. Иначе говоря, имеют место одновременно протекающие процессы агрегирования и деструкции частиц раствора.

Моделирование кинетики уваривания утфеля I кристаллизации. Целью данной работы является количественный анализ явления самопроизвольной кристаллизации сахарозы при сгущении первого продукта в вакуум-аппарате в период времени, предшествующий обогащению увариваемой массы сиропа кристаллами сахара. Иначе говоря, в соответствии с принятой терминологией, исследуется спонтанная инициация кристаллов сахара в увариваемом метастабильном насыщенном сиропе утфеля I кристаллизации сахарного производства, с точки зрения роста кристаллов сахара и времени их образования.

Известно, что для создания условий по выпариванию влаги из сахарного сиропа при пониженной температуре в вакуум-аппарате, согласно технологическому регламенту, производят сброс давления до 0,02–0,015 МПа. В результате чего в обрабатываемом объеме сиропа образуются наполненные испарившейся влагой пузырьки, которые, всплывая,

перемешивают сироп, образуя гетерогенную газожидкостную систему. Таким образом, имеют сложное физико-механическое явление массопереноса пузырьков в газированной жидкости [7].

В соответствии с отмеченной в работах Фольмера [10] и Френкеля [11] роли поверхности, на всплывающих пузырьках может начаться развитие предзародышевых ассоциатов и сами зародыши. Учитывая сложность описанного явления, провести количественную оценку его в общем случае затруднительно.

В то же время известно, что сближение и последующее слипание или слияние частиц небольшого размера (коагуляция) может быть вызвано либо только броуновским движением (тепловая коагуляция), либо же броуновское (термофлуктуационное) движение сопровождается упорядоченным (вынужденным) движением частиц друг к другу под действием гидродинамических, электрических, гравитационных или других сил. При этом термофлуктуационную коагуляцию, в отличие от вынужденной, называют самопроизвольной. Далее рассматривается кристаллообразование сахара в том случае, когда при перемещении частиц преобладает броуновская, т.е. термофлуктуационная составляющая движения.

Кристаллизация как процесс тепловой коагуляции молекул сахарозы. Предположим, что сахароза utfеля I кристаллизации первоначально полностью растворена в воде, тогда каждая из молекул рабочего объема вакуум-аппарата может служить центром кристаллизации сахарозы – зародышем или предзародышем. Вследствие теплового движения при соприкосновении двух молекул образуется дублет – элементарный кристалл, при последующем контакте дублета с молекулой – триплет и т.д. В результате, это исходный монодисперсный состав из одних молекул становится полидисперсным, формируются кристаллы из конечного числа молекул сахарозы.

Таким образом, исследование кристаллизации можно трактовать как количественный анализ явления коагуляции частиц сахарозы одного и разного размеров, для чего можно эффективно использовать, например, аппарат теории коагулирования частиц на базе уравнения Смолуховского или его модификаций [1].

Исходя из концепции коагулирования предполагают, что по исследуемому процессу коагуляции частиц из молекул сахарозы с произвольной начальной счетной плотностью распределения $n(m, t)$ (где $n(m, t)$ – счетная объемная концентрация частиц в единице массы), все основные, связанные с выводом кинетического уравнения коагуляции Смолуховского, ограничения выполнены.

В таком случае, имея в виду, что исследуют кристаллизацию сахарозы в вакуум-аппарате периоди-

ческого действия, при количественном анализе данного процесса исходят из уравнения нестационарной коагуляции [1]:

$$\partial n / \partial t = 0,5 \int_0^{\infty} \int_0^{\infty} \beta(m', m'') D(m, m', m'') n(m') n(m'') dm' dm'', \quad (1)$$

где $n(m, t)$ – счетная плотность распределения (ndm – число частиц массами от m до $(m + dm)$ в единице объема среды),

$$D(m, m', m'') = \delta(m - m' - m'') - \delta(m - m') - \delta(m - m''), \quad (2)$$

где m', m'' – массы частиц,
 δ – дельта-функция Дирака [4].

Если считать, что рассматриваемый процесс кристаллообразования обусловлен в основном термофлуктуационным движением молекул сахарозы в жидкостной газированной паровыми пузырьками среде, то в качестве ядра коагуляции выбирают [1]:

$$\beta(m', m'') = b\gamma(m', m''), \quad (3)$$

$$\text{где } b = 2k_B \vartheta / (3\mu_x), \quad (4)$$

k_B – постоянная Больцмана;
 ϑ и μ_x – температура и динамическая вязкость раствора сахарозы соответственно;

$$\gamma(m', m'') = (m'^{1/3} + m''^{1/3})(1/m'^{1/3} + 1/m''^{1/3}) = [2 + (m'/m'')^{1/3} + (m''/m')^{1/3}]. \quad (5)$$

Тогда, с учетом (3) – (5), уравнению (1) придают форму

$$\partial n / \partial t = 0,5b \int_0^{\infty} \int_0^{\infty} \gamma(m', m'') D(m, m', m'') n(m') n(m'') dm' dm''. \quad (6)$$

Помимо этого, если предполагать, что условия проведения процесса – изотермические и в начальный период времени молекулы сахарозы равномерно распределены по рабочему объему вакуум-аппарата, то решение уравнения (6) должно быть согласовано с начальным условием

$$n(m, t) = n_0(m) \text{ при } t = 0, \quad (7)$$

где $n_0(m)$ – исходная счетная плотность распределения частиц – молекул сахарозы в рабочем объеме.

Поскольку задача Коши (6), (7) не имеет решения в явном виде, то с целью упростить количественный анализ данной задачи предполагают, что при кристаллообразовании интервал изменения массы молекул и ассоциатов из них $m_1 \leq m \leq m_2$, где m_1 и m_2 – соответственно масса молекулы и ассоциата, невелик. В таком случае, учитывая, что, согласно (5), знакопо-



ложительная функция $\gamma(m', m'')$ зависит от своих аргументов m', m'' симметричным образом, о характере поведения данной функции судят, например, по зависимости $\gamma(m, 0,5(m_1 + m_2))$.

В частности, пусть исходная смесь состоит (условно) из частиц массами не менее $m_1 = 5,7 \cdot 10^{-25}$ кг (масса молекулы сахарозы) и ассоциатов из молекул массами не более $m_2 = 8m_1 = 45,6 \cdot 10^{-25}$ кг, т.е. предполагается, что наряду с молекулами сахарозы в растворе размером 10^{-9} м имеются и кристаллы величиной $2 \cdot 10^{-9}$ м. Тогда расчетами показано, что зависимость $\gamma(m', m'')$ изменяется в интервале $4 < \gamma(m, 0,5(5,7 \cdot 10^{-25} + 45,6 \cdot 10^{-25})) < 4,26$, и она не сильно отличается от своего среднего значения $\bar{\gamma} = \text{const}$, определяемого для заданных m_1 и m_2 согласно

$$\bar{\gamma} = \frac{1}{(m_2 - m_1)^2} \int_{m_1}^{m_2} \int_{m_1}^{m_2} \gamma(m', m'') dm' dm'' = 4,07.$$

Поэтому вместо уравнения (6) может быть приближенно использовано соотношение

$$\partial n / \partial t = 0,5a \int_0^\infty \int_0^\infty D(m, m', m'') n(m') n(m'') dm' dm'', \quad (8)$$

где $a = b \cdot \bar{\gamma}$, b определяют по (4).

Если $N(t) = \int_0^\infty n(m, t) dm$ – число частиц в единице объема смеси, то решением уравнения (8), согласующимся с (7), является [13]

$$\frac{n(m, t)}{N_0} = A \sum_{i=0}^\infty B^i \sum_{j=0}^i (-1)^j \frac{i!}{j!(i-j)!} \cdot L^{-1} \left(\frac{\bar{n}_0}{N_0} \right)^{i-j+1}, \quad (9)$$

где $N = N_0$ при $t = 0$;
 $\bar{n}_0 = L[n_0(m)]$, L^{-1} – обратное преобразование Лапласа;
 N_0 – начальная счетная концентрация молекул сахарозы,

$$A = A(t) = 1/(1 + B), \quad B = B(t) = aN_0 t. \quad (10)$$

Поскольку, согласно принятому соглашению, исходный объем раствора включает лишь молекулы сахарозы массой $m_1 = 5,7 \cdot 10^{-25}$ кг, это означает, что счетная плотность распределения частиц в исходной жидкостной смеси представляется как δ -образная функция (функция распределения которой представлена на рис. 1), а именно:

$$n_0(m) = N_0 \delta(m - m_1).$$

В таком случае в силу (9) получают

$$\frac{n(m, t)}{N_0} = A \sum_{i=0}^\infty B^i \sum_{j=0}^i (-1)^j \frac{i!}{j!(i-j)!} \delta[m - (i-j+1)m_1]. \quad (11)$$

Умножая (11) на dm и интегрируя затем полученное выражение в пределах от 0 до m , с учетом того, что интегралом δ -функции является ступенчатая функция, имеют

$$F(m, t) = A \sum_{i=0}^\infty B^i \sum_{j=0}^i (-1)^j \frac{i!}{j!(i-j)!} H[m - (i-j+1)m_1], \quad (12)$$

где $F(m, t) = \int_0^m n/N_0 dm$ – функция распределения;

$H(m)$ – ступенчатая функция Хевисайда, такая, что

$$H(m) = \begin{cases} 0 & \text{при } m < 0, \\ 1 & \text{при } m \geq 0. \end{cases}$$

При расчетах ряд (12) заменяли конечной суммой

$$F(m, t, q) = A \sum_{i=0}^q B^i \sum_{j=0}^i (-1)^j \frac{i!}{j!(i-j)!} H[m - (i-j+1)m_1], \quad (13)$$

где q – положительное натуральное число.

Из формулы (13) вытекает, что сохранение в сумме (13) каждого последующего, определяемого порядком величины q , слагаемого позволяет учитывать относительное счетное содержание частиц и агрегатов из них, все более высокого порядка (по числу частиц в агрегате). Расчеты на базе (13) проводили в среде *Mathcad* [5].

Из теории числовых рядов известно, что ряд (13) сходится при выполнении условия

$$B \leq 1/2. \quad (14)$$

Тогда, вследствие (13), (14), на время кристаллизации T накладывается ограничение

$$T \leq 1/(2aN_0). \quad (15)$$

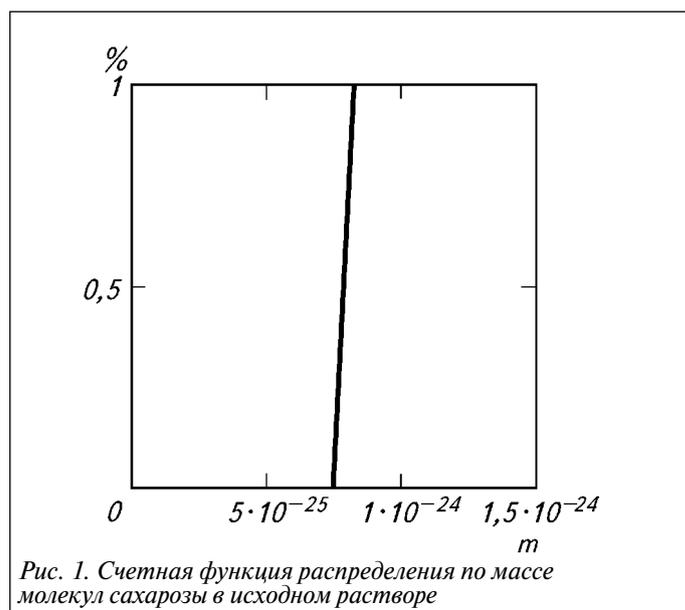


Рис. 1. Счетная функция распределения по массе молекул сахарозы в исходном растворе

Очевидно, что значение верхней границы неравенства (15) следует принять за время кристаллизации, т.е. полагать

$$T = 1/(2aN_0). \quad (16)$$

Учитывая, что при коагуляции частиц количество их $N(t)$ в единице объема убывает по сечению потока, функцию $F(m, t)$ (13), нормированную на N_0 (а не на $N(t)$), следует считать фиктивной функцией распределения.

Сравнительный анализ результатов расчетов процесса кристаллообразования при термофлуктуационной коагуляции частиц сахарозы. В зависимости от физико-механических и геометрических параметров процесса рассматривают формирование в вакуум-аппарате кристаллов как агрегатов из молекул сахарозы, анализируя изменение по времени и размеру количественное содержание их в рабочем объеме аппарата.

Пусть имеют раствор сахарозы с концентрацией СВ = 84%, температурой $\vartheta = 343$ К, динамической вязкостью $\mu_{ж} = 0,756$ Па · с [7], с частицами-мономерами плотностью $\rho_{\tau} = 1560$ кг/м³, размером порядка $2R = 10^{-9}$ м и массой $5,7 \cdot 10^{-25}$ кг каждый. И пусть параметр $\gamma = 4$ (см. рис. 1), постоянная Больцмана $k_B = 1,38 \cdot 10^{-23}$ Дж/К.

Поскольку численный анализ в области выбранных значений параметров процесса на основе формулы (13) выявляет достаточно медленную сходимость ряда, то вычислительную процедуру выбирали по пятидесяти итерациям (пятьдесят слагаемых во внешней сумме (13)).

Из анализа результатов расчета, отраженных на рис. 2, вытекает ряд не противоречащих физическому смыслу исследуемой проблемы особенностей протекания процесса.

Так, из графиков 1, 2 на рис. 2, а также данных таблицы, следует, что функция распределения $F(m)$ имеет ступенчатый возрастающий характер (что является лишь при достаточно большом числе итераций). Приведенные в таблице данные дают возможность количественно оценить динамику кристаллообразования по каждому из расчетных периодов кристаллообразования.

Например, по периоду времени $T = 0,675 \cdot 10^{-8}$ с, относительное содержание мономеров (молекул) в растворе уменьшается до 53,33%. Помимо этого, за счет объединения молекул в растворе, появляются дублеты, относительное содержание которых составляет $(71,11 - 53,33) = 17,78\%$, триплеты – $(77,04 - 71,11) = 5,93\%$, относительное число агрегатов с числом молекул более пяти – $(80 - 79,67) = 0,33\%$ (четвертая строка таблицы) и т.д.

Это обстоятельство объясняется тем, что при коа-

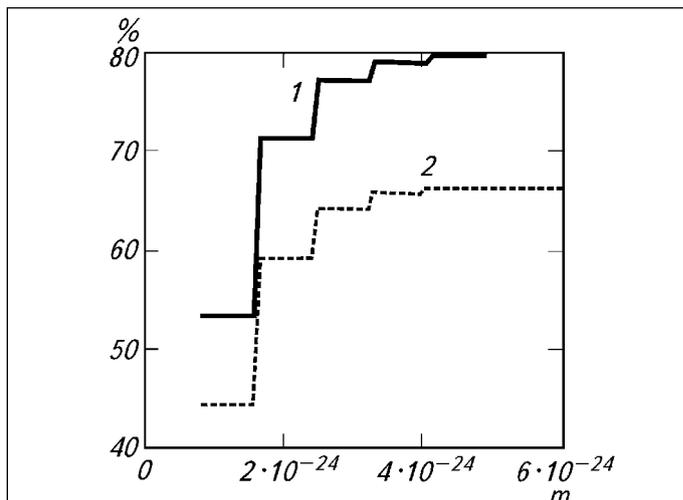


Рис. 2. Зависимость функции распределения F от массы m частиц при различных периодах T протекания процесса термофлуктуационной коагуляции ($1 - T = 0,675 \cdot 10^{-8}$ с; $2 - T = 1,35 \cdot 10^{-8}$ с)

гуляции частиц происходит уменьшение общего количества частиц из мономеров (молекул) и агрегатов, а потому рассчитанные функции распределения (см. рис. 2, таблица) и отнесенные к числу N_0 частиц в исходном растворе являются на самом деле фиктивными функциями распределения.

Сравнение данных по столбцам таблицы указывает на уменьшение с течением времени относительного содержания как мономеров, так и агрегатов каждой кратности частиц (третья и пятая строки таблицы), что иллюстрируется рис. 2. Причем если при увеличении времени протекания процесса удельное количество дублетов из частиц сахарозы возрастает, то относительное содержание более крупных убывает. Иначе говоря, в целом, из-за снижения счетной концентрации частиц (т.е. вследствие истощения ресурсов «сырья» сахарозы) отмечается затухание во времени процесса кристаллообразования.

В то же время, поскольку, согласно данным таблицы, «сырьевые» ресурсы по мономерам и мел-

Значения функций распределения в зависимости от массы кристалла при термофлуктуационной коагуляции для разных периодов кристаллизации

$m, m_1 = 8,2 \cdot 10^{-25}$ кг	m_1	$2m_1$	$3m_1$	$4m_1$	$5m_1$	$10m_1$
$\delta \cdot 10^9$ м	1,0	1,26	1,44	1,59	1,71	2,15
$F(m), \%$ $T = 1,35 \cdot 10^{-8}$ с	53,33	71,11	77,04	79,01	79,67	80
$F(m, i+1) - F(m, i)$	—	17,78	5,93	1,97	0,66	0,33
$F(m), \%$ $T = 2,7 \cdot 10^{-8}$ с	44,44	64,20	65,84	66,39	66,58	66,67
$F(m, i+1) - F(m, i)$	—	19,76	1,64	0,55	0,19	0,09



ким агрегатам по истечении расчетного периода времени кристаллизации не исчерпаны, процесс укрупнения кристаллов может развиваться еще некоторое время.

Помимо этого, из анализа результатов расчета кинетики коагуляции сахарозы, рассматриваемом на молекулярном уровне, следует, что период времени протекания данного процесса (т.е. фактически времени самопроизвольной кристаллизации сахара), в том числе и вследствие высокого содержания сахарозы в растворе СХ (мас.%) сахарного раствора, весьма незначителен и составляет десятки наносекунд.

Согласно проведенному количественному анализу, по результатам количественного моделирования кристаллизации сахарозы в метастабильном растворе как явления агрегирования частиц в условиях гомогенного флуктуационного зародышеобразования на молекулярном уровне, установлены:

– зависимость времени кристаллизации от диаметра частиц в результате их коагуляции;

– параметрическое по времени массовое счетное распределение кристаллов в растворе как агрегатов из молекул сахарозы;

– гомогенное флуктуационное зародыше- и кристаллообразование, инициируемое в чистом растворе частицами размером порядка 10^{-9} – 10^{-7} м, развивается быстротечно, практически мгновенно, в конце периода кристаллизации отмечается появление кристаллов, в 2,15 превышающих размер исходного, при десятикратном увеличении массы;

– к недостаткам исследования, проведенного в рамках предложенной модели, следует отнести то, что в нем не учтено влияние на процесс кристаллообразования пересыщенности раствора (исследуется метастабильный раствор), нет оценки величины зародышей критической массы и др., что объясняется, в том числе, и значительной сложностью изучаемого явления.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Волощук В.М.* Кинетическая теория коагуляции. – Л.: Гидрометеиздат, 1984. – 282 с.
2. *Гнездилова А.И.* Физико-химические основы меласообразования и кристаллизации лактозы и сахарозы в водных растворах / А.И. Гнездилова, В.М. Перельгин. – Воронеж, 2002. – 91 с.
3. *Клубович В.В.* Образование вторичных кристаллических зародышей в растворах / В.В. Клубович, Н.К. То-

лочко, В.М. Кондрашев // Кристаллография. – 1991. – Т. 36. – Вып. 4. – С. 1039–1040.

4. *Корн Г.* Справочник по математике для научных работников и инженеров / Г. Корн, Т. Корн – М.: Наука, 1968. – 720 с.

5. *Кудрявцев Е.М.* МATHCAD 2000. – М.: ДМК Пресс, 2001. – 576 с.

6. *Матусевич Л.Н.* Кристаллизации из растворов в химической промышленности. – М.: Химия, 1968. – 304 с.

7. *Сапронов А.Р.* Технология сахарного производства. – 2 изд., испр. и доп. – М.: Колос, 1999. – 496 с.

8. *Сапронова Л.А.* Совершенствование технологии кристаллизации сахара на основе исследования физико-химических свойств сахаросодержащих растворов: дисс. д-ра техн. наук. – М.: МГУПП, 2001. – 334 с.

9. *Странский Н.Н.* К теории роста кристаллов и образования кристаллических зародышей / Н.Н. Странский, Р. Каишев // Успехи химии. – 1939. – Т. XXI. – Вып. 4. – С. 408–465.

10. *Фольмер М.* Кинетика образования новой фазы. – М.: Наука, 1986. – 208 с.

11. *Френкель Я.И.* Кинетическая теория жидкостей. – М.: АН СССР, 1945. – 180 с.

12. *Хамский Е.В.* Кристаллизация в химической промышленности. – М.: Химия, 1979. – 342 с.

13. *Brown D.J.* Crystal growth measurement and modeling of fluid flow in a crystallizer / D.J. Brown, K.A. and F. Boysan // Zuckerindustrie. – 1992. – Vol. 117. – №1. – P. 35–39.

14. *Grimsey I.M.* The formation of inclusions in sucrose crystals / I.M. Grimsey, T.M. Herrington // International Sugar Journal. – 1994. – Vol. 96. – № 1152. – P. 504–514.

15. *Lin L.* Study on the hydrodynamic problems in the crystal growth from solution / L. Lin, G. Siguan, L. Bing // J.S. China Univ. Technol. Natur. Sci. – 1996. – Vol. 24. – №6. – P. 25–29.

16. *Mantovani G.* Growth and morphology of sucrose crystal // International Sugar Journal. – 1991 – Vol. 93. – №1106. – P. 23–32.

Аннотация. На основе кинетической коагуляционной модели инициации агрегатов в растворе моделируется и количественно исследуется кристаллообразование сахарозы в вакуум-аппарате.

Ключевые слова: молекула, сахароза, раствор, коагуляция, термофлуктуационное зародышеобразование, период, счетная плотность.

Summary. On the basis of kinetic model of aggregates initiation in solution sucrose graining in vacuum pan is simulated and quantitatively analyzed.

Key words: molecule, saccharose, solution, coagulation, thermofluctuational nucleation, period, imputed solidness.



Комплексный реагент при поляриметрическом анализе продуктов сахарного производства

Н.А. ГУСЯТИНСКАЯ, д-р техн. наук, +38 (063) 394-69-02, **Т.Н. ЧОРНА**, канд. техн. наук, **И.Н. КАСЯН**, аспирант

Национальный университет пищевых технологий

В.О. ШТАНГЕЕВ, д-р техн. наук, проф., +38 (050) 380-55-01, **Е.Н. МОЛОДНИЦКАЯ**, аспирант

Украинский НИИ сахарной промышленности, (4712) 53-31-67

Поиск нетоксичных эффективных реагентов очистки сахаросодержащих растворов для поляриметрического анализа сырья и соков является актуальным вопросом лабораторных методов контроля сахарного производства. На данном этапе для осветления растворов используют ацетат свинца [3], являющийся токсическим веществом, опасным как для жизнедеятельности человека, так и для окружающей среды. Сбрасываемые в канализационные стоки лабораториями сахарных заводов Украины отходы экологически опасны и приводят к накоплению солей свинца в почве и водных объектах. Кроме того, приготовление реагента для осветления растворов на основе ацетата свинца имеет некоторую специфику, связанную с необходимостью предотвращения токсичного действия солей алюминия на работника. Проведен ряд исследований, целью которых был поиск нетоксических реагентов для осветления поляриметрических растворов, отвечающих требованиям высокой степени очистки, достоверности результатов, простоте в приготовлении и применении. Предложен способ осветления продуктов сахарного производства для поляриметрического анализа с применением солей алюминия и оксида кальция [6]. Недостатками данного способа является, во-первых, использование концентраций сульфата или гидросульфата алюминия для определенных видов анализов, во-вторых, сложности во время осветления проб, полученных из свеклы ухудшенного качества.

Значительную часть несахаров свеклы, клеточного и диффузионного соков составляют высокомолекулярные соединения, а именно белки, пектиновые вещества, арабан, галактан и сапонин [5]. Сиропы и густые продукты свеклосахарного производства содержат различные несахара, в частности красящие вещества: продукты карамелизации сахарозы (карамелен, карамелан), комплексы фенольных соединений с железом, продукты щелочного распада редуцирующих сахаров и меланоидины (продукты взаимодействия аминокислот с сахарами), а также

соли кальция [4]. Следовательно, для поляриметрического определения содержания сахарозы в соответствующих продуктах необходимо максимально удалить несахаристые вещества, отличающиеся своими свойствами и имеющие в составе как катионные, так и анионные группы. Поэтому важным является подбор реагентов, которые отвечали бы условиям растворимости и устойчивости растворов, а также имели в своем составе ионы, обеспечивающие осаждение имеющегося спектра растворимых химических соединений.

Цель наших исследований состояла в усовершенствовании способа осветления проб для поляриметрического анализа за счет использования комплексного реагента. К осветлителю предъявляются следующие требования: отсутствие оптической активности; обеспечение определенных физико-химических свойств поляриметрических растворов, таких как точность определения массовой доли сахарозы; прозрачность и устойчивость фильтратов в течение времени. Кроме того, осветлитель должен отвечать требованиям безопасности использования, нетоксичности, удобства приготовления и применения.

Для исследований мы выбрали основной сульфат алюминия и полигексаметиленгуанидин гидрохлорид (ПГМГХ). Выбор реагентов предопределен их химическими свойствами. Так, щелочные соли алюминия (гидрооксохлорид, гидросульфат) имеют более высокую адсорбционную способность по сравнению с сульфатом алюминия, поскольку гидролиз щелочных солей протекает более полно. В разбавленных водных растворах образуются аквакомплексы $[Al(H_2O)_6]^{3+}$ октаэдрической структуры. По мере увеличения соотношения концентраций OH^- и Al^{3+} (α_0) происходит гидролитическая полимеризация с образованием димеров $[Al(H_2O)_8(OH)_2]^{4+}$. С увеличением соотношения α_0 в растворе в результате последующей полимеризации образуются тетрамеры $[Al_4(H_2O)_2(OH)_6]^{6+}$ [2].

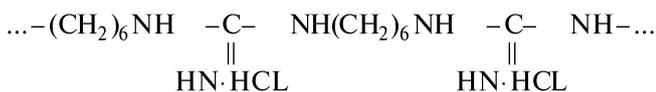
Таким образом, действие основного сульфата алюминия как коагулянта объясняется тем, что он яв-



ляется солью слабой щелочи и сильной кислоты. В водном растворе происходит гидролиз соли с образованием аквакомплексов алюминия, имеющих большую активную адсорбционную поверхность и заряд мицелл. Большинство высокомолекулярных и органических соединений, содержащихся в сырье, соках и густых продуктах, имеют отрицательный заряд ионов, поэтому они адсорбируются на поверхности частиц аквакомплексов гидроксида алюминия.

Кроме того, по сравнению с щелочными хлоридами, сульфат-ионы (SO_4^{2-}), присутствующие в водном растворе, в соответствии с рядом Гофмейстера, характеризуются более выраженными высаливающими свойствами. Поэтому, наряду с реакциями осаждения анионов высокомолекулярных соединений, вследствие взаимодействия с аквакомплексами алюминия, образуются нерастворимые соединения сульфат-ионов с катионами низкомолекулярных веществ [2].

Соли полигексаметиленгуанидина являются полимерными флокулянтами, механизм действия которых обусловлен структурой и химическим строением. Так, полимер полигексаметиленгуанидин гидрохлорид представляет собой последовательность повторений звеньев химического строения [1]:



Количество звеньев в одной полимерной молекуле составляет от 2–3 до 50–60 в зависимости от способа приготовления. В качестве анионной составляющей применяют хлорид-ион, фосфат-ион и анионы других кислот как неорганических, так и органических. При диссоциации макромолекул в водном растворе образуется положительно заряженный катион ПГМГ за счет присутствующих групп $\text{C}=\text{NH}_2^+$.

Данный реагент имеет уникальные свойства [1], хорошо растворяется в воде, не имеет запаха, не агрессивен по отношению к различным материалам, не коррозионный и, к тому же, проявляет свойства антисептика и флокулянта. Соединение принадлежит классу сильных полиоснований (в форме свободного основания неустойчив). Макромолекулы ПГМГХ содержат ионогенные группы $\text{C}=\text{NH}_2 + \text{Cl}^-$, обладающие способностью ионного обмена [1].

Особенность этого полиэлектролита состоит в том, что в составе мономерного звена имеются еще две группы $-\text{NH}-$, обладающие способностью протонирования в воде, которые обуславливают щелочность и могут ассоциировать с положительно заряженными катионами. Наличие таких групп

расширяет возможности данного полиэлектролита по связыванию высокомолекулярных соединений в водных растворах путем образования полимер-полимерных связей.

Мы разработали [7] оптимальный состав осветлителя и определили соотношение массовых долей компонентов. В ходе экспериментальных исследований установлено, что оптимальным соотношением массовых долей реагентов (ОСА к ПГМГ) является 4:6:1. При этом состав комплексного реагента следующий: массовая доля в растворе основного сульфата алюминия – 7,5–10,0%; полигексаметиленгуанидина гидрохлорида – 1,5–2,0%.

Также разработаны и апробированы методики определения массовой доли сахарозы в сырье, соках, густых продуктах сахарного производства. В основу положены методики [3].

В ходе исследований использовали свеклу технологического качества: кондиционную, пораженную кагатной гнилью и слизистым бактериозом, диффузионные и клеточные соки, а также густые продукты – сироп, оттеки, утфель, мелассу.

Определение массовой доли сахарозы в свекле проводили методами холодного и горячего водного дигерирования. Поскольку, согласно методике определения, предусматривается использование разбавленного раствора реагента в количестве 178,2 см³, его предварительно готовили путем разведения исходного комплексного реагента в соответствии с концентрацией в 1 л: ПГМГ – 0,1 г, ОСА – 5 г (т.е. для приготовления используется 50 см³ исходного комплексного реагента на 1 л раствора). Порядок анализа соответствует типовой методике. Исследование проводили с помощью автоматического поляриметра Pzopol фирмы Pzopol (Германия).

Определение массовой доли сахарозы в клеточном соке. Для определения содержания сахарозы 26 г клеточного сока помещали в колбу емкостью 100 см³, добавляли 2–3 см³ комплексного реагента, доводили до метки дистиллированной водой при температуре 20°C, перемешивали и фильтровали через бумажный фильтр. Фильтрат заливали в поляриметрическую кювету длиной 200 мм и определяли поляризацию с помощью поляриметра. Массовая доля сахарозы в продукте соответствовала показаниям прибора.

Определение массовой доли сахарозы в диффузионном соке. 52 г охлажденного до 20°C сока взвешивали в нейзильберовой чашке, помещали в колбу вместимостью 100 см³, добавляли 2–3 см³ комплексного реагента, доводили до метки дистиллированной водой при температуре 20°C, перемешивали и фильтровали через бумажный фильтр. Фильтрат заливали в поля-

риметрическую кювету длиной 200 мм и определяли поляризацию раствора. Массовая доля сахарозы в продукте соответствовала показаниям прибора, деленным на 2.

Определение массовой доли сахарозы в жоме. Пробу жома тщательно перемешивали, измельчали и отжимали под прессом. 50 см³ отжатого сока наливали до первой метки в колбу с двумя метками 50–55 см³. Добавляли 1,5 см³ комплексного реагента, доводили до метки дистиллированной водой при температуре 20°С, тщательно перемешивали, фильтровали через бумажный фильтр, поляризовали в кювете длиной 200 мм. Массовую долю сахарозы рассчитывали по формуле: $S_x = 0,286 \text{ П}\%$, где П – показания поляриметра.

Определение массовой доли сахарозы в сиропе и клеровках свеклосахарного производства. Для определения массовой доли сахарозы весовым методом нормальную навеску (26 г) раствора помещали в колбу емкостью 100 мл, добавляли 1–3 мл комплексного реагента, доводили водой до метки при температуре 20°С, тщательно перемешивали, фильтровали через бумажный фильтр, фильтрат заливали в поляриметрическую кювету длиной 200 мм и определяли поляризацию раствора с помощью поляриметра. Мас-

совая доля сахарозы в продукте соответствовала показаниям прибора.

Определение массовой доли сахарозы в межкристалльных растворах и утфеле II кристаллизации свеклосахарного производства. Массовую долю сахарозы определяли весовым методом, для чего нормальную навеску (26 г) или 0,5 навески (13 г) разбавленного 1:1 межкристалльного раствора помещали в колбу емкостью 100 мл, добавляли 1–3 мл комплексного реагента, доводили водой до метки при температуре 20°С, тщательно перемешивали, фильтровали через бумажный фильтр, фильтрат заливали в поляриметрическую кювету длиной 200 мм и определяли поляризацию раствора с помощью поляриметра. При этом удвоенные показания прибора равнялись массовой доле сахарозы.

Определение массовой доли сахарозы в утфеле II и III кристаллизации и мелассе свеклосахарного производства. Массовую долю сахарозы определяли весовым методом, для чего нормальную навеску (26 г) или 0,5 навески (13 г) разбавленного 1:1 межкристалльного раствора переводили в колбу емкостью 100 мл, добавляли 2–3 мл комплексного реагента, доводили водой до метки при температуре 20°С, тщательно перемешивали, фильтровали через бумажный фильтр, филь-

Таблица 1. Результаты сравнительных исследований комплексного нетоксичного осветлителя при определении содержания сахарозы в свекле, жоме, соках

Продукт	Ацетат свинца (контроль)		Комплексный реагент		Абсолютная погрешность содержания сахарозы, % к массе свеклы
	Массовая доля сахарозы, %	Оптическая плотность раствора D ; $\lambda=560$	Массовая доля сахарозы, %	Оптическая плотность раствора D ; $\lambda=560$	
Кондиционная свекла	17,00	0,063	16,99	0,072	-0,01
Свекла, пораженная слизистым бактериозом	Мутный	0,540	8,80	0,256	—
Свекла ухудшенного качества (кагатная гниль)	13,12	0,162	13,10	0,155	-0,02
Клеточный сок	17,60	0,203	17,58	0,208	-0,02
Диффузионный сок	12,80	0,102	12,80	0,110	0,00
Жом	0,450	0,090	0,453	0,094	+0,03

Таблица 2. Результаты сравнительных исследований комплексного нетоксичного осветлителя при определении содержания сахарозы в густых продуктах свеклосахарного производства

Продукт	Ацетат свинца (контроль)		Комплексный реагент		Абсолютная погрешность содержания сахарозы, % к массе свеклы
	Массовая доля сахарозы, %	Оптическая плотность раствора D ; $\lambda=560$	Массовая доля сахарозы, %	Оптическая плотность раствора D ; $\lambda=560$	
Сироп	38,00	0,043	38,05	0,091	0,05
Клеровка	62,20	0,567	62,25	0,295	0,05
Белая патока	68,00	0,523	68,02	0,307	0,02
Зеленая патока	60,04	0,888	60,00	0,444	-0,04
Утфель – I кристаллизации	81,96	0,586	81,98	0,281	0,02
– II кристаллизации	76,40	1,156	76,44	0,499	-0,04
– III кристаллизации	72,00	1,999	72,00	1,144	0,00
Меласса	48,10	1,070	48,00	0,694	-0,10



трат заливали в поляриметрическую кювету длиной 100 мм и определяли поляризацию раствора с помощью поляриметра. Массовую долю сахарозы при этом получали путем умножения показаний прибора на 4.

Усредненные результаты исследований, приведенные в табл. 1 и 2, свидетельствуют о высокой эффективности метода осветления продуктов свеклосахарного производства для поляриметрического определения массовой доли сахарозы с применением комплексного реагента.

Следует отметить, что при определении массовой доли сахарозы в свекле, фильтраты, полученные с применением комплексного реагента, отличались более высокой прозрачностью, сравнительно с фильтратами с ацетатом свинца. Кроме того, растворы для поляризации не изменяли своих свойств в течение длительного времени, в отличие от аналогичных растворов с ацетатом свинца, склонных к потемнению и появлению мути во время холодной водной дигестии.

Высокая эффективность осветления достигалась также при определении массовой доли сахарозы в густых продуктах свеклосахарного производства. Фильтраты, полученные с применением комплексного реагента, отличались более высокой прозрачностью по сравнению с фильтратами с ацетатом свинца. В частности во время визуальной поляризации фильтратов поляриметра СУ-5, при анализе утфелей и оттоков, определение границы перехода значительно проще по сравнению с растворами с ацетатом свинца. Кроме того, поляриметрические растворы не теряют своих свойств на протяжении длительного времени, в отличие от аналогичных растворов с применением ацетата свинца. При этом, осадок фильтратов, полученных с применением комплексного реагента, не осаждался на стенках стеклянной лабораторной посуды, что характерно для анализа сырья и продуктов с применением ацетата свинца. Таким образом, применение нового реагента [7] с целью осветления поляриметрических растворов является перспективным в практике проведения лабораторных анализов. Разработанный комплексный реагент безопасен и не имеет негативного влияния на окружающую среду.

Разработанные методики определения массовой доли сахарозы с использованием комплексного реагента обеспечивают высокую степень осветления растворов, их устойчивость в течение длительного периода времени, а также отличаются простотой приготовления комплексного реагента и удобством его использования при проведении лабораторных исследований.

ЛИТЕРАТУРА:

1. *Гембицкий П.А.* Полимерный биоцидный препарат полигексаметиленгуанидин / П.А. Гембицкий, И.И. Воинцева. — Запорожье : Полиграф, 1998. — 44 с.
2. *Герасименко Н.Г.* Состояние алюминия в водных растворах основных хлоридов и сульфатов алюминия / Н.Г. Герасименко, И.М. Соломенцева, Л.М. Сурова // Химия и технология воды. — 1991. — Т. 13, №8. — С. 755–758.
3. *Инструкция по химико-техническому контролю и учету сахарного производства.* — Киев : ВНИИСП, 1983. — 476 с. — (Инструкция по химико-техническому контролю и учету сахарного производства).
4. *Сапронов А.Р.* Красящие вещества и их влияние на качество сахара / А.Р. Сапронов, Р.А. Колчева // М. : Пищевая промышленность. — 1975. — 347 с.
5. *Сапронов А.Р.* Технология сахарного производства. — М. : Колос. — 1998. — 495 с.
6. *Хомутецкая Н.И.* Разработка состава и способа применения нетоксического осветлителя для поляриметрического определения массовой доли сахарозы в продуктах сахарного производства: дисс. канд. техн. наук. — Киев : ВНИИСП, 1994. — 175 с.
7. *Комплексный реагент для очищения цукровмісних продуктів : патент на корисну модель / Н.А. Гусятинська, А.А. Ліпец, В.О. Штангеев, Т.М. Чорна, І.О. Касян, О.М. Молодницька.* — № 55205; від 10.12.2010, Бюл. № 23. — Киев : НУХТ. — 2010.

Аннотация. В статье рассмотрено применение нового нетоксичного реагента для осветления растворов при поляриметрическом определении массовой доли сахарозы, который является безопасным и не вызывает негативного влияния на окружающую среду. Приведены разработанные методики определения массовой доли сахарозы с применением комплексного реагента, обеспечивающие высокое качество осветления растворов, их устойчивость на протяжении длительного периода, которые отличаются простотой выполнения и удобством в использовании.

Ключевые слова: растворы, очищение, реагент, свекла, сок, сироп, осадок, свеклосахарное производство, сахароза, массовая доля сахарозы.

Summary. In the article use of new un toxic reagent for clarification of solutions at determination of mass part of saccharose, which is safe and does not causes negative influence on an environment is considered. There are given the developed methods of determination of mass part of saccharose with application of complex reagent, which provides high quality of clarification of solutions, their resistabilities during the prolonged period, which are marked the simplicity of implementation and by a comfort in the utilizing.

Keywords: solutions, clarification, reagent, beet, juice, syrup, sediment, sugar-beet production, saccharose, mass part of saccharose.





Александр Семенович Заец

26 сентября 2011 г. на 83 году ушел из жизни заслуженный работник сахарной промышленности, президент ИСК Group, Председатель Совета Хозяйственной ассоциации предприятий и организаций сахарной промышленности Украины «Кристалл», доктор экономических наук, академик Академии инженерных наук Украины **Александр Семенович ЗАЕЦ**.

Александр Семенович родился 5 августа 1929 г. в с. Кочубеевка Уманского района Черкасской области. Трудовую деятельность начал в апреле 1944 г. учеником слесаря на Верхнячском сахарном заводе Черкасской области, учился в Верхнячской вечерней школе. В 1950 г. закончил Уманский техникум механизации сельского хозяйства по специальности техник-механик и был направлен в Первую Тальновскую МТС Черкасской области, где работал участковым механиком, механиком-контролером, главным инженером, затем – директором Тальновской РТС, начальником Тальновского районного управления сельского хозяйства, Председателем Тальновского райисполкома Черкасской области.

В 1957 г. закончил Мелитопольский институт механизации сельского хозяйства по специальности инженер-механик, затем учился в Высшей партийной школе при ЦК КПУ, с 1960 по 1965 г. – в Киевском технологическом институте пищевой промышленности, работал над диссертацией. В 1999 г. закончил докторантуру Института экономики

Российской Академии наук по специальности «Экономика, планирование, организация управления народным хозяйством».

С 1967 по 1976 г. А.С. Заец руководил Бовшевским сахарным заводом Ивано-Франковской области, с 1976 по 1982 г. был директором Саливонковского сахарного завода Киевской области. Под его непосредственным руководством на этих заводах проводились работы по техническому переоснащению, модернизации производственных участков и внедрению прогрессивных технологий, благодаря чему предприятия достигли высоких технико-экономических показателей, их коллективы награждались переходящим Красным знаменем.

С 1982 по 1991 г. Александр Семенович работал начальником «Укр-свеклосахароагропрома». За годы работы внес весомый вклад в развитие сахарной промышленности Украины, под его непосредственным руководством разрабатывалась и внедрялась в жизнь программа развития свеклосахарной отрасли, проектировались и строились новые сахарные заводы, проводились масштабные работы по технологическому переоснащению действующих предприятий.

С 1991 по 1997 г. А.С. Заец – председатель правления концерна сахарной промышленности Украины «Укрсахар», с 1997 г. – председатель Совета Хозяйственной ассоциации предприятий и организаций сахарной промышленности Украины «Кристалл», заместитель председателя Совета Национальной ассоциации сахаропроизводителей Украины. Был советником Премьер-министра Украины, министра АПК по вопросам развития сахарного производства, народным депутатом Верховной Рады Украины Первого созыва. До последних дней своей жизни Александр Семенович вел активную трудовую деятельность.

На основании изучения и обобщения опыта внедрения рыночных отношений в развитых сахаропроизводящих странах мира (Франция,

Германия, Бельгия, Япония, Бразилия и др.) А.С. Заец впервые в Украине обосновал концептуальные основы регулируемого социально-ориентированного рынка сахара и разработал пакет законодательных и нормативно-правовых документов, касающихся рынка сахара. По этим вопросам подготовил и в 1999 г. защитил докторскую диссертацию.

Теоретико-методологические и методические работы А.С. Заец заложили основу принятого в 1999 г. Верховным Советом Украины Закона «О государственном регулировании производства и реализации сахара», прочих нормативно-правовых актов регулирования рынка сахара.

На его счету более 100 научных работ по проблемам интенсификации технологических процессов в сахарной промышленности, разработки и внедрения украинской интенсивной технологии выращивания сахарной свеклы, системы интегральной защиты сахарной свеклы от вредителей, болезней и сорняков, регулируемого рынка сахара, агропромышленной интеграции, реструктуризации, системной инвестиционно-ориентированной приватизации свеклосахарного комплекса Украины. Основные монографии А.С. Заец: «Рынок сахара: проблемы теории и практики», «Рынок сахара на Украине: проблемы организации, функционирования и развития», «Сахарная промышленность на Украине: становление, развитие, реструктуризация», «Формирование межгосударственных интегрированных объединений» (коллективная монография, научный редактор, соавтор) получили положительную оценку ученых и практиков сахаропроизводящих стран. Он имеет 17 авторских свидетельств на разработку приборов и новейших технологических процессов в сахарной промышленности.

Жизненный путь Александра Семеновича Заец является ярким примером величия человека в труде.

Светлую память об Александре Семеновиче мы сохраним в наших сердцах.

САХАР

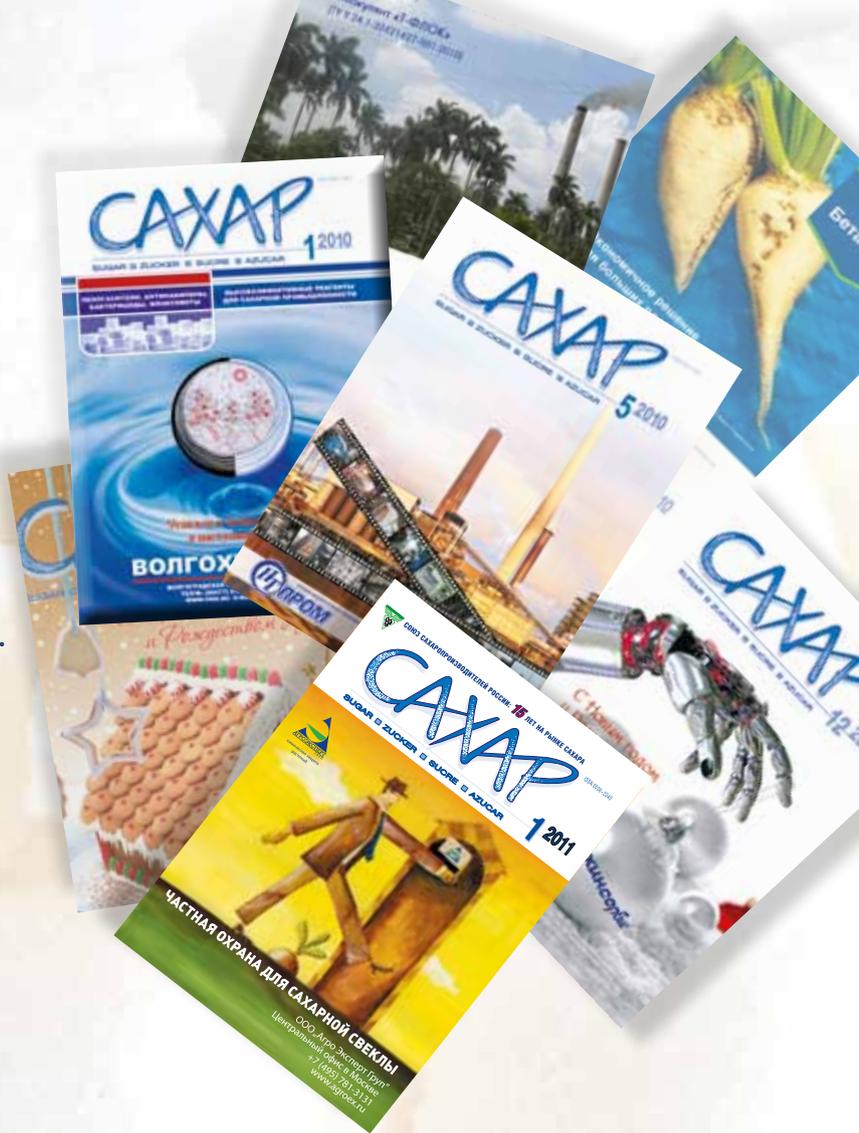
SUGAR ■ ZUCKER ■ SUCRE ■ AZUCAR

Ежемесячный журнал для специалистов
свеклосахарного комплекса АПК
Выходит в свет с 1923 года.
Учредитель журнала –
Союз сахаропроизводителей России.

Журнал освещает состояние и прогнозы
рынка сахара, достижения науки, техники
и технологий в производстве сахарной свеклы
и сахара, экономику, управление, отечественный
и зарубежный опыт, историю и современность и т.д.

Журнал распространяется по подписке в России,
Белоруссии, Казахстане, Киргизии, Молдавии,
Украине, Германии, Канаде, Китае, Польше,
США, Франции, Чехии.

Среди наших читателей – сотрудники
аппарата Правительства, федеральных
и региональных министерств
и органов управления АПК,
агропромышленных холдингов,
торговых компаний, коммерческих фирм,
свеклосеющих хозяйств, сахарных заводов,
союзов, ассоциаций, научных,
образовательных учреждений и др.



СТОИМОСТЬ ПОДПИСКИ НА I ПОЛУГОДИЕ 2012 ГОДА (с учетом НДС и доставки по почте простой бандеролью):

по России: 2580 руб.,
одного номера – 430 руб.
для стран Ближнего и Дальнего зарубежья: 2820 руб.,
одного номера – 470 руб.

ПОДПИСКУ НА ЖУРНАЛ МОЖНО ОФОРМИТЬ

- в любом отделении связи (наш индекс в каталоге Агентства «Роспечать» – 48567)
- через редакцию. Для этого необходимо направить заказ в редакцию по факсу: (495) 690-15-68, по e-mail: saharmag@dol.ru или по почте.

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

Тел./факс: (495) 690-15-68
Тел.: (495) 691-74-06
Моб.: 985-169-80-24
E-mail: saharmag@dol.ru

Реклама в нашем журнале – кратчайший путь на сахарный рынок России!

5-7 ИЮНЯ
2012



XI МЕЖДУНАРОДНЫЙ САХАРНЫЙ ФОРУМ

ВЫСТАВОЧНЫЙ ЦЕНТР "КУРСКАЯ КОРЕНСКАЯ ЯРМАРКА", М. СВОБОДА, ЗОЛОТУХИНСКИЙ Р-Н, КУРСКАЯ ОБЛАСТЬ.

ОРГАНИЗАТОРЫ:



Ассоциация сахаропроизводителей
государств-участников Таможенного союза



ПОДДЕРЖКА:



Минсельхоз РФ



Администрация
Курской области

ГЕНЕРАЛЬНЫЙ СПОНСОР
САХАРНОГО ФОРУМА:



«Агро Эксперт Групп»

СОБЫТИЯ ФОРУМА

11-Я МЕЖДУНАРОДНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА САХАРНЫЙ БИЗНЕС

- Международные конференции по производству сахара и выращиванию сахарной свеклы.
- Практический показ приемов возделывания сахарной свеклы на демонстрационных площадках.

- Подведение итогов Всероссийских и стран Таможенного союза конкурсов на лучшие предприятия и хозяйства отрасли.
- Семинары и мастер-классы компаний - участниц выставки.



Информационный
Партнер Форум



САХАР

sugar



Министерство
сельского хозяйства



Курская область

Sugar Industry

РОССИЙСКАЯ
ТАБЕЛКА

АГРО
ЭКСПЕРТ

АГРО
ИНВЕСТИОР

РЕСТАВРАЦИЯ

WWW.SUGARFORUM.COM

WWW.ROSSAHAR.RU



КОМПЛЕКСНАЯ РЕКОНСТРУКЦИЯ САХАРНЫХ ЗАВОДОВ

- **генеральный подряд**
- **автоматизация производства**
- **реконструкция:**
 - теплообменного оборудования
 - продуктового отделения
 - жомосушильного отделения
 - известково-газового отделения
- **модернизация станций фильтрации:**
 - гидроциклонные фильтры
 - фильтры-сгустители

- КАМЕРНЫЕ ФИЛЬТР-ПРЕССЫ



- до 1200 тонн сахара за сезон дополнительно
- полная автоматизация
- высокая эффективность
- низкая цена

**ОКУПАЕМОСТЬ В ТЕЧЕНИЕ
ОДНОГО СЕЗОНА**

**УЖЕ РАБОТАЮТ НА ДЕСЯТИ
САХАРНЫХ ЗАВОДАХ СНГ!**



СКИДЕЛЬСКИЙ САХАРНЫЙ КОМБИНАТ



Прямоточно-пленочные
выпарные аппараты "Техинсервис"

Компанией "Техинсервис" проведена комплексная реконструкция "Скидельского сахарного комбината" для увеличения мощности до 7500 т св./сутки.

Внедрена автоматизация всех станций технологического процесса.

Новая тепловая схема сконструирована на основе 6-ти корпусной выпарной установки с использованием пленочных выпарных аппаратов производства "Техинсервис".

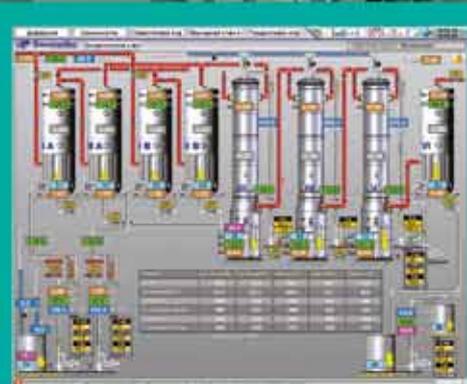
Внедрена система маточного утфеля всех продуктов.

Преимущества данной выпарной станции следующие:

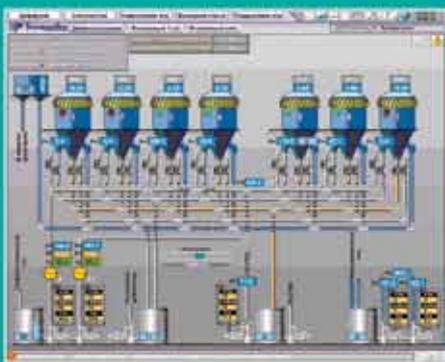
▼
 Расход условного топлива, с учетом известковой печи – 2,88% к массе свеклы

▼
 Расход пара на завод при переработке 7500 т св. / сутки – до 75 т/час!!!

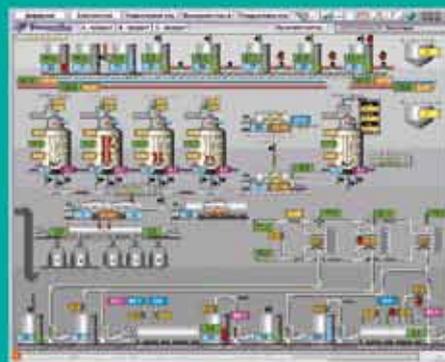
▼
 Разрыв между дигестией стружки и выходом сахара менее 2,9%



Мнемосхема 6-ти корпусной выпарной станции



Мнемосхема станции фильтрации



Мнемосхема продуктового отделения



Станция фильтрации
1-й сатурации



Продуктовое отделение



ГРЕБЕНКОВСКИЙ™
МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫЙ ЗАВОД