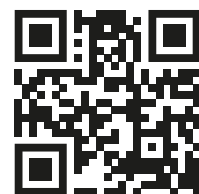


# САХАР



9 2022

ЖУРНАЛ ДЛЯ МЕНЕДЖЕРОВ, АГРОНОМОВ, ТЕХНОЛОГОВ АПК

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

Фото: 3d-иллюстрация  
вида бактерий

Соединяем экологичность  
и полифункциональность

## Биокомполит- коррект

консорциум штаммов бактерий  
общий титр - не менее  $1 \times 10^9$  КОЕ/мл

Микробиологический препарат для любых систем  
земледелия, обладающий полифункциональными  
хозяйственно-биологическими свойствами

- Способствует ускоренному разложению пожнивных остатков
- Оздоровливает почву, подавляя патогенную микрофлору
- Ассимилирует атмосферный азот и мобилизует связанный в почве фосфор в доступную для растений форму
- Стимулирует рост и развитие растений
- Является ключевым звеном системы ЭкоПлюс

betaren.ru



ЩЕЛКОВО  
АГРОХИМ

# МАКРОМЕР

macromer.ru

имени В.С. Лебедева

**БОЛЕЕ 30 ЛЕТ**

**ТРУДИМСЯ ДЛЯ ВАШЕГО УСПЕХА**

ЛАПРОЛ® ПЕНОГАСИТЕЛИ

РЕОНОЛ® / МАКРОМЕР® АНТИНАКИПИНЫ



macromer.ru

+7 800 200 65 95

commerz@macromer.ru



СОЮЗ  
СЕМСВЕКЛА

# ОТЕЧЕСТВЕННЫЕ ГИБРИДЫ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ

Гибрид нового поколения

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



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



+7 (47340) 5-30-22



info@souzsemsvekla.ru



www.souzsemsvekla.ru

### Учредитель

Союз сахаропроизводителей  
России

Основан в 1923 г., Москва



### Руководитель проекта

А.Б. БОДИН

### Главный редактор

О.А. РЯБЦЕВА

### Редакционный совет

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

### Editorial Board

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

### Редакция

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

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

Тел/факс: 8 (495) 690-15-68

Моб.: 8 (985) 769-74-01

E-mail: sahar@saharmag.com

www.saharmag.com

ISSN 2413-5518

© ООО «Сахар», «Сахар», 2022

## В НОМЕРЕ

### НОВОСТИ

4

### ЮБИЛЕЙ

**Н.Е. Зайцева.** 220 лет назад в России заработал первый

свеклосахарный завод – Алябьевский

14

**Е.Г. Назарова.** Кубанский ГАУ на вековом

рубеже – в «Приоритете»

19

### КОЛОНКА РУСАГРО

**А.М. Милосердова.** Новости ГК «Русагро»

22

### ТЕХНОЛОГИЯ ВЫСОКИХ УРОЖАЕВ

**М.А. Фёдорова.** Сахарная свёкла – декарбонизатор

25

**Т.П. Федулова, Н.Н. Черкасова, А.А. Налбандян.** Оценка

устойчивости *Beta vulgaris* L. к ионной токсичности в культуре

*in vitro* молекулярными методами

26

### СВЕКЛОВИЧНЫЕ ЖОМ И МЕЛАССА

**Н.П. Буряков, М.А. Бурякова, И.К. Медведев.** Использование

свекловичного жома в кормлении сельскохозяйственных животных

30

### САХАРНОЕ ПРОИЗВОДСТВО

**Ю.И. Зелепукин, С.Ю. Зелепукин.** Производство жома

с добавлением мелассы

34

**Л.В. Донченко, Д.О. Ластков** и др. Современные особенности

пектинопрофилактики

38

**Л.В. Донченко, А.В. Темников, С.Е. Ковалёва.** Характеристика

свекловичного пектина как студнеобразователя

44

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

«Лучшее свеклосеющее хозяйство России 2021 года»

«Лучшие сахарные заводы России 2021 года»

«Лучший сахарный завод Евразийского экономического союза 2021 года»



СОЮЗ  
СЕМСВЕКЛА

**MARIBO®**  
your partner in sugar beet...



IN ISSUE		Реклама
NEWS	4	АО «Щелково Агрохим» (1-я обл.) ООО «НПП «Макромер» им. В.С. Лебедева» (2-я обл.) ООО «Вестерос» (3-я обл.) ООО «НТ-Пром» (4-я обл.) ООО «СоюзСемСвекла» 1 ООО «МарибоХиллесхог» 37
JUBILEE		<b>Информационное партнёрство</b> НО «Союзроссахар» 7, 11 ООО «Хайв Экспо Интернешнл» 9 ООО «Русагро-Центр» 22 ООО «Сахар» 24 АО «Щелково Агрохим» 25 ООО «Центр Новых Технологий» 48
<b>N.E. Zaitseva.</b> 220 years ago the first sugar beet factory – Alyabyevsky – was launched in Russia	14	<b>Спонсор научных публикаций<sup>§</sup></b> ООО «МарибоХиллесхог» 30, 34, 38
<b>E.G. Nazarova.</b> Kuban state agrarian university at the turn of the century – in the «Priority»	19	<sup>§</sup> Выбор спонсора научных публикаций осуществляется по усмотрению редакции, любая взаимосвязь между видами деятельности спонсора и результатами научной работы исключается
RUSAGRO COLUMN		<b>Требования к макету</b>
<b>A.M. Miloserdova.</b> Rusagro Group news	22	<b>Формат страницы</b> • обрезной (мм) – 210×290; • дообрезной (мм) – 215×300; • дообрезной (мм) – 215×215 (1-я обл.)
HIGH YIELDS TECHNOLOGIES		<b>Программа вёрстки</b> • Adobe InDesign (с приложением шрифтов и всех иллюстраций в соответствии с требованиями, приведёнными ниже)
<b>M.A. Fyodorova.</b> Sugar beet as a decarbonizer	25	<b>Программа подготовки формул</b> • MathType
<b>T.P. Fedulova, N.N. Cherkasova, A.A. Nalbandyan.</b> Estimation of <i>Beta vulgaris</i> L. resistance to ionic toxicity under <i>in vitro</i> culture by molecular methods	26	<b>Программы подготовки иллюстраций</b> • Adobe Illustrator • Adobe Photoshop
BEET PULP AND MOLASSES		<b>Формат иллюстраций</b> • изображения принимаются в форматах TIFF, PDF, PSD и EPS; • цветовая модель – CMYK; • максимальное значение суммы красок – 300 %; • шрифты должны быть переведены в кривые или прилагаться отдельно; • векторные иллюстрации должны быть записаны в формате EPS; • разрешение растра – 300 dpi (600 dpi для Bitmap)
<b>N.P. Buryakov, M.A. Buryakova, I.K. Medvedev.</b> The use of beet pulp in the feeding of farm animals	30	<b>Формат рекламных модулей</b> • модуль должен иметь строго типовой размер плюс вылеты со всех сторон по 5 мм (ArtBox=BleedBox=TrimBox+bleeds), строго по центру листа • масштаб – 100 %; • без приводных крестов, контрольных шкал и обрезных меток; • важные элементы дизайна не должны находиться ближе 5 мм от линии реза; • должны быть учтены требования к иллюстрациям
SUGAR PRODUCTION		Подписано в печать 30.09.2022. Формат 60×88 1/8. Печать офсетная. Усл. печ. л. 5,62. 1 з-д 900. Заказ Отпечатано в ООО «Армполиграф», 107078, Москва, Красноворотский проезд, дом 3, стр. 1 Тираж 1 000 экз. Журнал зарегистрирован в Министерстве РФ по делам печати, телерадиовещания и средств массовых коммуникаций. Свидетельство ПИ № 77 – 11307 от 03.12.2001.
<b>Ю.И. Зелепукин, С.Ю. Зелепукин.</b> Production of molassed beet pulp	34	
<b>L.V. Donchenko, D.O. Lastkov</b> and oth. Nowadays features of pectin prophylaxis	38	
<b>L.V. Donchenko, A.V. Temnikov, S.E. Kovalyova.</b> Characteristics of beet pectin as a jelly-forming agent	44	

**Читайте в следующих номерах\***

- **В.П. Гнилозуб, С.А. Мелентьева.** Анализ качества сахарной свёклы в Республике Беларусь и технологические приёмы, влияющие на его формирование
- **М.И. Гуляка, И.В. Чечёткина.** Влияние сроков уборки на продуктивность и качество сахарной свёклы
- **А.А. Славянский, Д.П. Митрошина, В.А. Грибкова.** Разработка гранулированных антиоксидантных продуктов на основе сахарозы
- **Е.А. Воробьёв.** Финансово-экономическая ситуация на рынке химии для производства сахара
- **М.И. Егорова, Л.Н. Пузанова.** Продукты диверсификации в свеклосахарной промышленности России
- **Р.В. Нурдин, Н.И. Пономарёва** и др. Процессно-стоимостной анализ результатов труда в организациях сахарного производства

\* Название статьи может быть изменено автором

**Производство свекловичного сахара в странах ЕАЭС  
Россия**

По данным Евразийской сахарной ассоциации, на 9 сентября в России переработку сахарной свёклы и производство сахара из неё ведут 49 сахарных заводов. С начала текущего сезона произведено 605 тыс. т свекловичного сахара, что на 237 тыс. т больше, чем за аналогичный период прошлого года. К концу недели общее количество сахарных заводов, перерабатывающих сахарную свёклу, может составить 61 из запланированных к работе 68. С 1 сентября поставки российского сахара в страны СНГ возобновились как железнодорожным, так и автомобильным транспортом. С начала сезона производство свекловичного жома составило 300 тыс. т, а мелассы 160 тыс. т, большая часть которых сегодня реализуется на внутреннем рынке.

**Беларусь**

В настоящее время в Беларуси производство свекловичного сахара ведут три сахарных завода, которые с начала сезона произвели около 7 тыс. т сахара. На следующей неделе в стране будут работать все четыре сахарных завода.

**Кыргызстан**

Начало переработки сахарной свёклы и производство сахара из неё в Кыргызстане прогнозируется в первой половине октября. Ожидается, что в этом году будут работать два сахарных завода вместо одного в прошлом году.

**Казахстан**

Начало переработки сахарной свёклы в Казахстане, так же как и в Кыргызстане, ожидается в первой половине октября. В Казахстане производство свекловичного сахара будут вести два сахарных завода из четырёх. В настоящее время в Казахстане три сахарных завода перерабатывают сахар-сырец, а их общая мощность производства составляет около 35 тыс. т сахара в месяц.

С учётом текущей динамики развития сахарной свёклы объём производства свекловичного сахара в Союзе в сезоне 2022/23 г. может увеличиться до 7 млн т при потреблении 6,9 млн т.

**Импорт сахара белого и сахара-сырца в рамках квоты**

На 9 сентября 2022 г. страны ЕАЭС из 915 тыс. т квоты импортировали более 460 тыс. т сахара белого и сахара-сырца. Несмотря на продление срока действия квоты с 31 октября по 31 декабря 2022 г., учитывая конъюнктуру рынка, есть предпосылки, что объём ввоза сахара в рамках квоты увеличен не будет.

*www.rossahar.ru, 13.09.2022*

**Производство сахара в России и других странах ЕАЭС.** По данным аналитической службы Союзроссахара, на 19 сентября переработку сахарной свёклы нового урожая в России ведёт 61 сахарный завод. С начала сезона было произведено 1058 тыс. т сахара.

К концу сентября в России производство сахара будут вести все 68 сахарных заводов. По информации Евразийской сахарной ассоциации, в Республике Беларусь переработку сахарной свёклы нового урожая и производство свекловичного сахара из неё осуществляют три сахарных завода. Четвёртый сахарный завод планирует приступить к началу переработки 20 сентября. В Казахстане и Кыргызстане начало переработки сахарной свёклы ожидается в первых числах октября. Переработка сахара-сырца в Казахстане продолжается на трёх заводах общей мощностью около 30 тыс. т сахара в месяц. Согласно информации участников рынка и СМИ, ситуация с обеспечением сахаром населения в этих странах стабилизировалась.

*www.sugar.ru, 19.09.2022*

**Опровержение на статью «Коммерсантъ» «Сахарным заводам жмёт сырьё».**

29 августа 2022 г. ИД «Коммерсантъ» на своём сайте опубликовал статью «Сахарным заводам жмёт сырьё» (<https://www.kommersant.ru/doc/5535342>). В статье со ссылкой на НО «Союз сахаропроизводителей России» представлена информация, связанная с оценкой производства свекловичного сахара в текущем производственном сезоне, прогноз оптовых цен на сахар и информация по ценам на гранулированный жом, которая, по мнению Союзроссахара, является недостоверной. НО «Союз сахаропроизводителей России» не предоставлял вышеуказанные данные и комментарий представителям ИД «Коммерсантъ» и не публиковал их на публичных ресурсах и (или) в своих информационно-аналитических материалах. НО «Союз сахаропроизводителей России» на регулярной основе публикует на своем сайте [rossahar.ru](http://rossahar.ru) и в информационных бюллетенях информацию по производству сахара и побочной продукции в России, странах ЕАЭС и на мировом рынке.

*www.sugar.ru, 29.08.2022*

**Правительство возместит затраты переработчиков**

**молока на закупку оборудования для маркировки.** Заместитель председателя правительства В. Абрамченко в ходе совещания с ведомствами по совершенствованию мер поддержки предприятий агропромышленного комплекса обсудила увеличение размера возмещения затрат на создание объектов в сфере селекции, рыбопосадочного материала и кормов, а также поддержку ЛПХ. В числе новых мер поддержки с 2023 г. предложено оказать государственную поддержку переработчикам молока, которые понесли расходы на модернизацию объектов АПК, связанную с закупкой и установкой оборудования для маркировки молочной продукции. Правительство готовит соответствующие поправки в нормативные акты. Также в числе изменений – увеличение с 20 до 50 % размера возмещения части прямых понесённых затрат на

создание и модернизацию селекционно-семеноводческих центров в растениеводстве. Реализация этих мер поддержки будет осуществляться за счёт бюджета государственной программы, а в качестве дополнительных источников финансирования рассматриваются доходы от вывозных пошлин в отношении продукции агропромышленного комплекса.

*www.rossahar.ru, 30.08.2022*

**В Минсельхозе России созданы три новых департамента**, они будут заниматься вопросами селекции и семеноводства, мелиорации, а также регулированием в сфере рыбного хозяйства и аквакультуры (рыбоводства), говорится на сайте ведомства, сообщает INTERFAX.RU. Ранее мелиорацией занимался департамент мелиорации, земельной политики и государственности. Теперь этот департамент будет отвечать только за вопросы земельной политики, имущественных отношений и государственности. «Рыбный» департамент в Минсельхозе был ранее упразднён в рамках реформы госаппарата. Вопросами рыбного хозяйства занимался департамент образования и научно-технологической политики. Департамента селекции и семеноводства ранее в министерстве не было.

*www.biotech2030.ru, 31.08.2022*

**МСХ России: регионы довели до получателей 70,1 % федеральных субсидий.** По данным оперативного мониторинга Минсельхоза России, в настоящее время темпы доведения господдержки до аграриев превышают прошлогодние. К 8 сентября в субъекты Российской Федерации перечислено 113,8 млрд р. Из указанных средств регионы довели до получателей 79,8 млрд р. Лидерами среди субъектов РФ по этому показателю являются Магаданская область (99,3 %), Ненецкий автономный округ (95,3 %), Чукотский автономный округ (94,8 %), Ямало-Ненецкий автономный округ (93,3 %), Республика Марий Эл (92,4 %), Республика Крым (92,4 %), Республика Коми (92,4 %), Республика Алтай (92,2 %), Красноярский край (90,4 %), Кировская область (89,0 %). Вопрос доведения государственной поддержки до получателей находится на постоянном контроле министерства.

*www.mcx.gov.ru, 12.09.2022*

**Правительство утвердило Стратегию развития агропромышленного и рыбохозяйственного комплексов до 2030 г.** Повышение уровня продовольственной безопасности, увеличение объёмов экспорта сельхозпродукции, вовлечение новых земель в сельскохозяйственный оборот, а также внедрение цифровых сервисов стали ключевыми целями Стратегии развития агропромышленного и рыбохозяйственного комплексов до 2030 г., которую своим распоряжением утвердил председатель правительства РФ М. Мишустин. Всего

стратегия формулирует восемь главных целей развития. Для укрепления продовольственной безопасности сельхозпроизводителям необходимо работать над увеличением урожайности, развитием племенного дела, а также созданием новых технологий производства, переработки и хранения продукции. По базовому сценарию экспорт сельхозпродукции должен увеличиться с 29,5 млрд долл. в 2024 г. до 41 млрд долл. в 2030 г. По оптимистическому – в 2024 г. объём экспорта составит 30 млрд долл., а в 2030 г. – 47,1 млрд долл. Также стратегия ставит задачу вовлечь к 2030 г. в сельскохозяйственный оборот не менее 13,2 млн га земли. Стратегия утверждена взамен аналогичного документа, принятого весной 2020 г. Обновлённая версия учитывает экономическую ситуацию, сложившуюся в условиях внешнего санкционного давления.

*www.government.ru, 12.09.2022*

**Виктория Абрамченко: агропромышленный комплекс по-прежнему будет обеспечивать россиян доступными и качественными продуктами.** Вице-премьер доложила об обновлённой стратегии развития агропромышленного и рыбохозяйственного комплексов. Для достижения ключевых целей планируется: предоставить льготные кредиты по ставке от 1 до 5 % проектам в сфере селекции и генетики; обеспечить аграриев грантами на приобретение материалов, техники, оборудования; к концу 2024 г. увеличить площадь для сельхозпроизводства на 5 млн га, а к 2030 г. – до 13 млн га; сформировать необходимую инфраструктуру для комфортной жизни на селе. Реализация целей потребует не менее 900 млрд р. ежегодно. Меры позволят обеспечить рост производства продукции агропромышленного комплекса к 2030 г. на 29,7 %.

*www.akm.ru, 13.09.2022*

**Кредитование сезонных полевых работ увеличилось на 38,5 %.** Минсельхоз России ведёт оперативный мониторинг в сфере кредитования агропромышленного комплекса страны. К 14 сентября общий объём кредитных средств, выданных ключевыми банками на проведение сезонных полевых работ, составил 754,4 млрд р. Это на 38,5 % выше уровня аналогичного периода прошлого года. В частности, Россельхозбанком выдано 515,2 млрд р., Сбербанком – 239,2 млрд р. За аналогичный период прошлого года кредитование предприятий АПК на эти цели составило 544,6 млрд р., в том числе со стороны Россельхозбанка – на сумму 391,8 млрд р., Сбербанка – 152,8 млрд р.

*www.fagps.ru, 21.09.2022*

**Правительство расширило меры поддержки сельхозпроизводителей.** Они коснутся самозанятых, ведущих личное подсобное хозяйство, а также производителей семян, молочной продукции и кормов для ценных

видов лосося и осетров. Соответствующие постановления № 1610 и № 1611 14 сентября 2022 г. подписал председатель правительства РФ М. Мишустин.

Среди основных мер поддержки можно выделить следующие:

- доступность льготных кредитов по ставке 1–5 % годовых для самозанятых, которые ведут личное подсобное хозяйство (это касается как краткосрочных займов, так и инвестиционных кредитов на срок до 12 лет);

- возможность пролонгации ранее привлечённого льготного инвестиционного кредита на строительство новых тепличных комплексов с 12 до 15 лет;

- компенсация правительством 20 % затрат на строительство или модернизацию цехов по производству кормов для ценных видов лосося и осетров начиная с 2023 г.;

- увеличение размера возмещения части затрат на создание или обновление селекционно-семеноводческих комплексов с 20 до 50 % начиная с 2023 г., что поможет почти в два раза сократить срок окупаемости таких проектов и привлечь больше инвесторов, повышая долю семян российского производства на внутреннем рынке.

*www.rossahar.ru, 22.09.2022*

**Объём инвестиций в развитие сырьевой сахарной базы Республики Казахстан составит половину триллиона тенге.** Вице-министр сельского хозяйства А. Тамабек сообщил, что вопрос развития сахарной отрасли ввиду высокой импортозависимости является актуальным. Отсутствие отечественного сырья по причине мелкотоварности сельхозтоваропроизводителей и малых посевных площадей, высокой стоимости импортных семян, низкой технической оснащённости фермеров и проблем по обеспечению поливной водой являются основными факторами снижения посевных площадей с 85 тыс. га в 1990-х гг. до 11,6 тыс. га в текущем году, поскольку рентабельность выращивания других сельхозкультур (картофеля, кукурузы) в несколько раз выше по сравнению с сахарной свёклой. В Казахстане при потреблении сахара в объёме 532 тыс. т в год обеспечение за счёт отечественного сырья составило 7 %, за счёт переработки тростникового сахара-сырца отечественными заводами – 35 %, за счёт импорта сахара – 58 %. Общий объём инвестиций на развитие сырьевой базы составит порядка 495 млрд тенге. Необходимый объём субсидирования материально-технических ценностей составляет 168 млрд тенге, в том числе субсидии на пополнение основных и оборотных средств сахарных заводов – 39,3 млрд тенге. Реализация Комплексного плана позволит в ближайшие 5 лет довести объёмы производства сахара из отечественного сырья до 250 тыс. т ежегодно. При этом к 2026 г. по сравнению с 2021 г. доля импорта снизится с 58 до 17 %, обеспеченность за счёт переработки отечествен-

ного сырья увеличится с 7 до 43 %, привёл данные представитель Минсельхоза Республики Казахстан.

*www.rossahar.ru, 26.08.2022*

#### **Казахстан продлил квоту на ввоз сахара до конца года.**

Приказом министра сельского хозяйства от 13 сентября 2022 г. внесены изменения в Правила распределения квот на ввоз сахара белого и сахара-сырца тростникового на территорию Казахстана. В частности, продлевается действие квот на ввоз сахара в Казахстан до 31 декабря 2022 г. Минимальный заявленный объём на одного заявителя на получение квоты на ввоз сахара составляет в совокупном объёме не менее 3 300 т.

*www.kp.kz, 16.09.2022*

#### **Казахстан: импортёров сахара освободят от уплаты НДС.**

Соответствующие поправки в налоговое законодательство одобрил Мажилис парламента. Средства на покупку сырья для сахарных заводов Казахстана уже выделены, сообщили в Министерстве торговли. Это позволит предприятиям выпускать минимум 400–450 тыс. т сахара в год и закрыть потребность страны за счёт собственного производства. По данным Минсельхоза, ежегодно республика потребляет больше 500 тыс. т сахара. Из отечественного сырья – только 7 %. В республике намерены увеличить площади посева сахарной свёклы. Объединённые Арабские Эмираты предложили построить сахарный завод в Казахстане. На рассмотрение правительства представили инвестпроекты на общую сумму в 6,5 млрд долл.

*www.mir24.tv, 22.09.2022*

#### **В Кыргызстане предлагают продлить действие нулевой ставки НДС на ввоз сахара.**

Соответствующий проект постановления кабинета министров вынесло на общественное обсуждение Министерство экономики и коммерции. Решением Евразийской экономической комиссии от 2 декабря 2021 г. № 140 предусмотрен беспошлинный ввоз белого сахара и сахара-сырца на территорию Евразийского экономического союза общим объёмом 915 тыс. т. Для каждой из стран ЕАЭС были установлены свои квоты в рамках общего объёма квоты. Так, для Кыргызстана квота составила 105 тыс. т, действие которой изначально было установлено до 31 августа 2022 г. Из них, как планировалось, 49 тыс. т сырца должны импортировать два сахарных завода – «Каинды Кант» и «Кошой», 25 тыс. т – Фонд госматрезервов и 31 тыс. т поставщики сахара-песка, при этом в Кыргызстане для стабилизации ситуации на рынке сахара с 20 марта до 31 августа 2022 г. была обнулена ставка НДС на импорт этого продукта. Планировалось, что к концу лета весь объём выделенной квоты будет выбран. Однако по состоянию на середину августа 2022 г. в страну было завезено 65 тыс. т сахара, или 62 % от выделенной квоты. 15 июля





**27  
НОЯБРЯ  
2022**



**ДЕНЬ  
САХАРНИКА**



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

текущего года на заседании Совета Евразийской экономической комиссии было принято решение о продлении срока действия квоты на льготный импорт сахара белого и сахара-сырца в страны ЕАЭС до 31 декабря 2022 г. В связи с этим Министерством экономики и коммерции Кыргызстана предлагается продлить обнуление по НДС на его импорт также до 31 декабря 2022 г., следует из текста проекта постановления кабинета министров.

[www.rossahar.ru](http://www.rossahar.ru), 25.08.2022

**Киргизия: заводам «Каинды-Кант» и «Кошой» могут выделить земли для выращивания сахарной свёклы.** Переговоры уже ведутся. Об этом рассказал представитель Госантимонополии С. Оморов. «Это повлияет на снижение цены производимого сахара. В этом году урожай ожидается неплохой из-за благоприятной погоды. Чтобы выставить цены на сахар в октябре, мы уже попросили заводы предоставить себестоимость в Госантимонополию. Затем посмотрим, сколько он будет стоить», — пояснил он. По словам представителя Минэкономики КР А. Кожомбердиевой, сахар оптом на заводе «Каинды-Кант» на прошлой неделе продавался по 82,5 сома. «Стоимость снижается, видна тенденция, к октябрю появится наш сахар. Никаких проблем со сдачей сахарной свёклы на заводы нет. Фермерам надо сплотиться, потому что заводам тоже невыгодно закупать у каждого отдельно», — сказала она.

[www.tazabek.kg](http://www.tazabek.kg), 08.09.2022

**Россия возобновляет экспорт сахара.** 31 августа 2022 г. закончился срок запрета на вывоз белого сахара и тростникового сахара-сырца с территории Российской Федерации, действовавший в соответствии с Постановлением Правительства РФ от 14 марта 2022 г. № 361. Сегодня сахарные заводы России уже реализуют сахар на экспорт по ранее подписанным договорам, а также готовы заключать новые договоры на экспортные поставки сахара в текущем производственном сезоне 2022/23 г., который начался с 1 августа 2022 г. По данным Союзроссахара, в 2021 г. среднемесячные темпы отгрузки сахара на экспорт российскими сахарными заводами составляли 35–37 тыс. т. В текущем году площади посевов сахарной свёклы в России увеличились на 2 % и составили 1,027 млн га. Учитывая оценку урожая сахарной свёклы, произведённого из неё сахара в сезоне 2022/23 г. будет достаточно для обеспечения потребности как внутреннего рынка России, так и стран ЕАЭС.

[www.sugar.ru](http://www.sugar.ru), 02.09.2022

**Белоруссия произвела первый килограмм сахара из свёклы нового урожая.** Сделали это на Слуцком сахарорафинадном комбинате, рассказали в пресс-службе

концерна «Белгоспищепром». 6 сентября состоялся запуск комбината в Слуцке. Тогда же туда поступили первые 10 тыс. т сахарной свёклы для переработки. Всего в этом году на внутренний рынок планируется поставить 380 тыс. т сахара. В следующем — 400 тыс. т с учётом роста объёмов производства в кондитерской отрасли, рассказали в концерне. Мощность четырёх имеющихся в стране предприятий по производству сахара позволяет перерабатывать около 5 млн т сахарной свёклы за сезон.

[www.sb.by](http://www.sb.by), 12.09.2022

**Россия и Белоруссия намерены подписать договор об общих принципах налогообложения.** Правительства России и Белоруссии планируют подписать договор об общих принципах налогообложения по косвенным налогам — налогу на добавленную стоимость (НДС) и акцизам. М. Мишустин подписал распоряжение, утверждающее согласованный вариант документа. Минфину предписано провести переговоры с белорусской стороной и подписать этот документ от имени России. Главная цель договора — гармонизация налогового законодательства Российской Федерации и Республики Беларусь, а также углубление сотрудничества в налоговой сфере. До 1 января 2023 г. стороны должны привести своё налоговое законодательство, касающееся НДС и акцизов, в соответствие с положениями договора.

[www.government.ru](http://www.government.ru), 14.09.2022

**Крым: стартовал сев семенников сахарной свёклы.** Об этом сообщила первый заместитель министра сельского хозяйства Республики Крым. Агропредприятия республики планируют посеять культуру на площади более 300 га, что в два раза больше площади прошлого года. По оперативным данным районов, в текущем году агропредприятия республики планируют посеять семенники на площади более 300 га, что на 188,4 % больше в сравнении с прошлым годом. В России сахарная свёкла является основным сырьём для получения сахара, а уровень производства этой культуры напрямую влияет на продовольственную безопасность страны. Климатические условия полуострова наиболее подходят для выращивания семенников сахарной свёклы. В Крыму возделыванием семян этой культуры занимаются предприятия нескольких районов республики: Джанкойского, Советского, Красногвардейского и Красноперекопского.

[www.crimeapress.info](http://www.crimeapress.info), 30.08.2022

**«Заинский сахар» АГРОСИЛЫ в новом сезоне перерабатывает более 1 200 тыс. т сахарной свёклы.** АГРОСИЛА ведёт уборку урожая сахарной свёклы на площади 28 090 га. В течение сезона планируется переработать 1 млн 233 тыс. т сахарной свёклы и произвести



# ЮГАГРО

## 29-я Международная выставка

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

# 22-25 ноября 2022

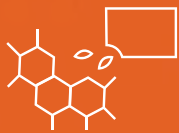
Краснодар,  
ул. Конгрессная, 1  
ВКК «Экспоград Юг»



СЕЛЬСКО-  
ХОЗЯЙСТВЕННАЯ  
ТЕХНИКА  
И ЗАПЧАСТИ



ОБОРУДОВАНИЕ  
ДЛЯ ПОЛИВА  
И ТЕПЛИЦ



АГРО-  
ХИМИЧЕСКАЯ  
ПРОДУКЦИЯ  
И СЕМЕНА



ХРАНЕНИЕ  
И ПЕРЕРАБОТКА  
СЕЛЬСКО-  
ПРОДУКЦИИ

Бесплатный билет

**YUGAGRO.ORG**



ОРГАНИЗАТОР  
ORGANISER

Генеральный партнер **РОСТСЕЛЬМАШ**  
Агротехника Профессионалов

Стратегический спонсор

**Мировая  
Техника**

Генеральный спонсор

**РОСАГРОТРЕЙД**  
RAGT GROUP

Официальный партнер

**ЩЕЛКОВО  
АГРОХИМ**

Официальный спонсор



Спонсор деловой программы



Спонсор информационных стоек



Спонсоры выставки

**syngenta®**



**Zemlyakoff**  
CROP PROTECTION



продукции в два раза больше, чем в прошлом сезоне – 195,5 тыс. т сахарного песка, 51 тыс. т мелассы и 57 тыс. т гранулированного жома.

[www.agrosila-holding.ru](http://www.agrosila-holding.ru), 30.08.2022

**Краснодарский край: на Кубани засеют 170 га семенных участков сахарной свёклы собственной селекции.**

В Краснодарском крае учёные совместно с аграриями для импортозамещения семян сахарной свёклы намерены в конце августа засеять 170 га семенных участков гибридами собственной селекции. Об этом сообщил журналистам министр сельского хозяйства и перерабатывающей промышленности края Ф. Дерёка. «В этом году семь предприятий региона заложат семенные посевы сахарной свёклы отечественной селекции на площади 170 га. Семеноводство сахарной свёклы по биологическим особенностям – двулетний цикл, и готовые семена мы получим к 2024 г. Это будет порядка 90 тыс. посевных единиц, достаточных для сева агрокультуры на площади 65 тыс. га», – сказал Дерёка. Научное сопровождение и координацию технологического процесса будет осуществлять Первомайская селекционно-опытная станция сахарной свёклы. В Краснодарском крае производят 25 % всего российского свекловичного сахара, ежегодно в регионе производится порядка 1,2–1,8 млн т сахара при краевой потребности жителей и перерабатывающих предприятий в 240 тыс. т, излишки поставляют в другие регионы России и экспортируют. Рекордный валовой сбор сахарной свёклы – более 10,5 млн т – был получен в регионе в 2019 г., что составляло 20 % от общероссийского валового сбора.

[www.tass.ru](http://www.tass.ru), 31.08.2022

**Липецкая область: идёт переработка сахарной свёклы нового урожая.** В конце августа Добринский, Лебедянский и Грязинский сахарные заводы приступили к работе. На 30 августа ими уже переработано 75,5 тыс. т свёклы. Выработано более 5 тыс. т сахара. Ещё три сахарных завода запустятся в сентябре. Всего в этом году шести липецким заводам предстоит переработать сахарную свёклу, полученную со 132 тыс. га. Ежегодно шесть заводов, расположенных на территории региона, вырабатывают более 800 тыс. т сахара, Липецкая область традиционно входит в тройку лучших в стране по этому показателю.

[www.us48.ru](http://www.us48.ru), 01.09.2022

**Башкирия: для производства сахара переработают 1,5 млн т свёклы.** Аграрии Башкирии приступили к переработке сахарной свёклы. Первым принимать сырьё нового урожая начал Раевский сахарный завод. На 2 сентября на предприятии заготовлено 18,2 тыс. т корнеплодов, из которых переработано 2,8 тыс. т. Из свёклы нового урожая произвели 666 т сахара.

Чишминский сахарный завод запустит производство в первой декаде сентября. В планах двух предприятий принять и переработать в сезоне 2022/23 г. более 1,5 млн т сладких корнеплодов. Общая площадь полей, на которых растёт свёкла, – 44 тыс. га, что на 8 тыс. га больше, чем в прошлом году.

[www.bashinform.ru](http://www.bashinform.ru), 06.09.2022

**Воронежская область: аграрии планируют собрать 5 млн т сахарной свёклы.** В Воронежской области началась уборка сахарной свёклы. Сейчас убрано 4,8 тыс. га (4 % от плана) при урожайности 363 ц/га. Валовой сбор составил 173 тыс. т от планируемых 5 млн, сообщает департамент аграрной политики региона. Самая высокая урожайность отмечена в Семилукском (457 ц/га), Верхнехавском (450 ц/га) и Бобровском (435 ц/га) районах. Переработкой сахарной свёклы заняты 8 предприятий региона. Сахарные заводы региона планируют переработать 5,3 млн т сахарной свёклы, около 450 тыс. т завезут на переработку из других регионов.

[www.facto.ru](http://www.facto.ru), 06.09.2022

**Краснодарский край: более 37 тыс. т сахара произвели в Тихорецком районе.** Уборка сладкой культуры близится к экватору. Тихорецкие предприятия и фермеры, по данным районного управления сельского хозяйства, на 8 сентября убрали сахарную свёклу на 2 980 га. Это 47 % от площадей, занятых сладкой культурой. Валовой сбор превысил 152 тыс. т, самый высокий результат – 37 758 т – в ООО «Заря». Среднерайонная урожайность культуры – 511,1 ц/га. Наивысший показатель – в АО «Родник» (597,9 ц/га), ООО «Заря» (592,7 ц/га) и ООО «Кубаньагро-Фаста» (586,4 ц/га). Сахарным комбинатом «Тихорецкий» в посёлке Малороссийский уже произведено 37 537 т сахара.

[www.tихvesti.pф](http://www.tихvesti.pф), 09.09.2022

**Орловская область: сахзаводы приступили к переработке сахарной свёклы.** Первыми работу по приёму и переработке «будущего сахара» начали в ООО «Ливны сахар». На 7 сентября здесь заготовлено 56,7 тыс. т сахарной свёклы, переработано 49,4 тыс. т, выработано сахара 6,7 тыс. т. С 10 сентября к переработке сахарной свёклы приступают сахарные комбинаты «Колпнянский» и «Отрадинский». По итогам прошлого года в Орловской области было получено 1,9 млн т сахарной свёклы, в 2020 г. – 1,8 млн т.

[www.vechor.ru](http://www.vechor.ru), 09.09.2022

**Курская область: продолжается уборка сахарной свёклы.** В Курской области ожидается валовой сбор сахарной свёклы в пределах 4,6 млн т. К работе приступили 5 сахарных заводов. Переработано более

# САХАР

SUGAR ■ ZUCKER ■ SUCRE ■ AZUCAR

ISSN 2413-5518  
Выходит в свет с 1923 г.

**Проект журнала «Сахар» по привлечению авторов научных статей по технологиям возделывания сахарной свёклы, вопросам производства и хранения сахара**

### Цели проекта

- Способствовать развитию научно-практических исследований: в области возделывания, хранения и переработки сахарной свёклы, производства сахара, эффективного использования побочных продуктов сахарного производства; о пользе натурального сахара и его применении в кондитерской и хлебобулочной индустрии, рецептурах безалкогольных напитков; о роли сахара в системе рационального питания.
- Создать систему мотивации авторов, представителей науки России и стран СНГ в целях написания актуальных и качественных материалов для журнала «Сахар» как единственного на пространстве СНГ периодического издания для технологов сахарного производства, также публикующего статьи по агротехнологиям устойчивого земледелия в севообороте сахарной свёклы, другим смежным тематикам.

РЫНОК САХАРА:  
СОСТОЯНИЕ, ПРОГНОЗЫ

ТЕХНОЛОГИИ  
ВЫСОКИХ УРОЖАЕВ

САХАРНОЕ  
ПРОИЗВОДСТВО

ЭКОНОМИКА.  
УПРАВЛЕНИЕ

НАУЧНЫЕ  
ИССЛЕДОВАНИЯ

НАЛОГИ НА САХАР

САХАР И ЗДОРОВЬЕ

### Пакеты спонсоров научных публикаций в журнале «Сахар»

Пакет спонсора научных публикаций в журнале «Сахар»	Пакет 1	Пакет 2*	Пакет 3	Пакет 4*	Пакет 5	Пакет 6*
Количество уникальных научных статей, опубликованных в журнале «Сахар»	5	5	10	10	15	15
Нижние колонтитулы в каждой научной статье (по желанию спонсора)	5	5	10	10	15	15
Модуль формата 1/2 A4	0	1	2	3	2	3
Логотип спонсора в тексте научной статьи	12	12	12	12	12	12
Экземпляр журнала с опубликованной статьёй (типографская версия) с доставкой по России	5	0	10	0	15	0
Экземпляр журнала с опубликованной статьёй (электронная копия)	1	1	1	1	1	1
<b>Стоимость пакета, р.</b>	<b>75 000</b>	<b>75 000</b>	<b>120 000</b>	<b>120 000</b>	<b>175 000</b>	<b>175 000</b>

\*Типографская копия журнала не предоставляется, пакет рекламных услуг увеличен

160 тыс. т свёклы. «Недостатка сахара в регионе не будет», — уверены аграрии.

[www.seyminfo.ru](http://www.seyminfo.ru), 12.09.2022

**Белгородская область: начался сезон переработки сахарной свёклы.** Благодаря хорошему урожаю предприятия не только выполняют производственный план, но и повышают показатели. Дмитротарановский сахарный завод в день перерабатывает более 4 тыс. т свёклы. В результате получается около 500 т сахара. Сотрудники предприятия уверяют, что дефицита сахара точно не будет.

[www.belgorodtv.ru](http://www.belgorodtv.ru), 14.09.2022

**Ставропольский край: увеличилась урожайность сахарной свёклы.** Сахарную свёклу в Ставропольском крае выращивают в Изобильненском, Кочубеевском, Красногвардейском, Новоалександровском и Труновском округах. В текущем году на полях региона под эту сельхозкультуру было выделено 30,9 тыс. га. Начата уборка урожая сахарной свёклы в четырёх округах края, сообщили в Минсельхозе Ставрополя. Аграриям удалось собрать более 20 % от ожидаемого урожая — на складах собрано более 360 тыс. т корнеплодов. Это почти в два раза выше, чем сбор с той же площади в минувшем году. Сельхозпроизводители отмечают, что в этом году урожайность сахарной свёклы составляет в среднем 566,5 ц/га, что на 54 ц/га выше, чем в прошлом году.

[www.petrovskiy26.ru](http://www.petrovskiy26.ru), 15.09.2022

**Краснодарский край: в Гулькевичском районе убрана почти половина полей с сахарной свёклой.** По данным районного управления сельского хозяйства на 19 сентября, из 9 242 га полей сладкие корнеплоды выкопали с 4 210,3 га, что составляет 45,6 %. Более половины площадей, занятых этой культурой, убрано в НПХ «Кубань» (70,9 %) и ООО «АФ «Отрадо-кубанский» (66,6 %). Средняя по району урожайность сахарной свёклы — 564,9 ц/га. Самые щедрые урожаи этой культуры на сегодняшний день — в АО «Колхоз «Прогресс» (634,8 ц/га), ООО «Велес» (620 ц/га), ООО «АФ «Победа» (590,3 ц/га).

[www.hour24.ru](http://www.hour24.ru), 20.09.2022

**Орловская область: все сахарные заводы приступили к переработке сахарной свёклы.** Такую информацию в ходе онлайн-брифинга огласил заместитель губернатора по развитию агропромышленного комплекса С. Борзенков. В настоящее время приёмку и переработку сахарной свёклы начали проводить все четыре сахарных завода Орловской области. Это сахарные комбинаты «Колпнянский», «Отрадинский», «ЛИВНЫ САХАР» и Залегощенский сахарный завод. Планируемый объём заготовки сахарной свёклы

составляет 2 млн 140 т. Сахарные комбинаты «Колпнянский» — 1 млн т, «Отрадинский» — 450 тыс. т; «ЛИВНЫ САХАР» — 450 тыс. т, Залегощенский сахарный завод — 240 тыс. т. В настоящее время переработано 225 т сахарной свёклы (общая сахаристость 16,58 %), выработано 30 т сахара. Свёкла выкопана на площади 8,2 тыс. га (+1,6 тыс. га к 2021 г.), выкопано 296,8 тыс. т (+61,6 тыс. т к 2021 г.), средняя урожайность 361,8 ц/га (+5,8 ц/га к 2021 г.).

[www.infoorel.ru](http://www.infoorel.ru), 23.09.2022

**Из-за роста цен на газ заводы по производству азотных удобрений в Германии и Польше остановили производство.** Из-за резкого роста цен на газ производителю удобрений SKW Piesteritz пришлось закрыть производство в Саксонии-Анхальт. На прошлой неделе компания SKW Piesteritz предупредила, что ей придётся остановить производство и ввести сокращённый рабочий день для всех сотрудников, если сбор за газ будет введён, как и планировалось. В соответствии с текущим положением сбор за газ повлечёт за собой дополнительные расходы в размере около 30 млн евро в месяц, сообщается на портале Agrarheute.com. На данный момент предприятие уже остановлено. Деятельность польской химической компании Grupa Azoty также сокращена из-за падения рентабельности производства.

[www.rossahar.ru](http://www.rossahar.ru), 26.08.2022

**Российские удобрения застревают в Европе.** В европейских портах из-за западных санкций застряли около 300 тыс. т российских удобрений, заявил на заседании СБ ООН постпред России В. Небензя. «Ситуация с российскими удобрениями вызывает тревогу. Мировые цены на эту продукцию ещё в 2021 г. достигли рекордного уровня, в том числе как результат дестабилизации рынков из-за непродуманного курса на форсированный энергопереход и неконкурентной борьбы с российскими энергоносителями», — сказал он. По его словам, в этом году с новыми санкциями и разрывом цепочек поставок положение стало ещё хуже. Как указал постпред, производители из России готовы на безвозмездной основе передать в развивающиеся страны эту продукцию, которую им не дают вывезти.

[www.alt.ru](http://www.alt.ru), 16.09.2022

**Объём производства сахара в Таиланде в 2022/23 г. увеличится до рекордных 12 млн т.** Производство сахара в Таиланде в сезоне 2022/23 г. прогнозируется на уровне 11,5–12 млн т, что на 1,5–2,0 млн т выше уровня предыдущего сезона.

[www.rossahar.ru](http://www.rossahar.ru), 24.08.2022

**Индийский экспорт сахара вырастет на 1,2 млн т в 2021/22 г.** Правительство Индии 5 августа подтвердило разрешение экспортировать дополнительный

объём в размере 1,2 млн т сахара в текущем сезоне 2021/22 г. до 30 сентября во избежание индийскими сахарными заводами дефолта по экспортным контрактам. Указанный объём будет сверх установленной ранее правительством квоты в 10 млн. т на экспорт сахара. Так, общий разрешённый на экспорт в этом сезоне объём сахара в Индии составит рекордные 11,2 млн т, что более чем на 4 млн т выше уровня прошлого сезона.

*www.rossahar.ru, 24.08.2022*

**Французские фермеры останавливают производство сыра.** Во Франции было остановлено производство полутвёрдого сыра салер из коровьего молока родом из региона Овернь-Рона-Альпы, сообщает издание The Washington Post. Данный вид сыра считается одним из самых знаменитых в департаменте Канталь, Франция. Его производители объявили о временной приостановке производства начиная с 12 августа. По информации, в качестве кормовой добавки КРС фермерскими хозяйствами активно используется сушёный гранулированный свекловичный жом из расчёта нормы скармливания до 5 кг жома в сутки на единицу КРС, что приводит к увеличению надоев молока у коров на 4–6 %. Общие ежегодные потребности ЕС в сушёном гранулированном жоме составляют более 7 млн т. До недавнего времени Россия ежегодно поставляла в ЕС до 1 млн т жома. Однако в результате принятого Европейским союзом 3 июня 2022 г. шестого пакета санкций в отношении России был введён запрет на импорт свекловичного жома странами ЕС из России.

*www.rossahar.ru, 25.08.2022*

**Рост цен на энергоносители в Европе приводит к переносу сроков уборки сахарной свёклы.** Как сообщает издание AgrarHeute, на фоне роста цен на энергоносители в Европе немецкие сахарные заводы увеличили премии за раннюю сдачу сахарной свёклы, чтобы ускорить процесс её уборки до конца 2022 г. из-за ожиданий дальнейшего роста цен на газ в Европе в следующем году. ЕС является крупнейшим регионом по производству свекловичного сахара. В сезоне 2021/22 г. объём производства составил 15,9 млн т при ежегодном потреблении 16,1 млн т.

*www.rossahar.ru, 26.08.2022*

**Объём торговли аграрной продукцией между Россией и Китаем вырос на 14 %.** Российско-китайское сотрудничество активно развивается даже несмотря на вызовы, с которыми столкнулась мировая экономика в условиях пандемии. За первые семь месяцев товарооборот продукции АПК между странами вырос на 14 % к аналогичному периоду прошлого года.

*www.mcx.gov.ru, 30.08.2022*

**Индийская ассоциация сахарных заводов (ISMA) запросила правительство разрешить экспорт 8,0 млн т сахара в сезоне 2022/23 г.,** который начнётся в октябре, ввиду формирующегося избытка. По данному вопросу президент ISMA А. Джунджхунвала обратился с письмом к министру по делам продовольствия и защиты прав потребителей П. Гоялу. В текущем сезоне 2021/22 г. правительство разрешило экспорт сахара в объёме 11,2 млн т, из которых до конца сентября планируется отгрузить весь объём. Ранее, в мае, правительство ввело ограничения на экспорт сахара свыше 10,0 млн т, но позже разрешило осуществить поставки ещё 1,2 млн т, доведя общее количество экспортируемого сахара до 11,2 млн т. С учётом внутреннего потребления сахара в объёме 27,5 млн т в новом сезоне 2022/23 г. экспорт должен составить не менее 8,0 млн т с целью обеспечения оптимального баланса сахара в стране, отметил президент Ассоциации. По информации ISMA, экспорт сахара в Индии в 2020/21 г. составил 7 млн т, 2019/20 г. — 5,9 млн т, а в 2018/19 г. — 3,8 млн т.

*www.rossahar.ru, 14.09.2022*

**SP Global Commodity Insights прогнозирует профицит мирового баланса по сахару на уровне 4,8 млн т в 2022/23 г.** Platts Analytics прогнозирует профицит мирового баланса в размере 4,8 млн т сахара в сезоне 2022/23 г. (октябрь — сентябрь). Данный показатель должен стать крупнейшим за последние четыре года. Профицит в 2022/23 г. обусловлен ожидаемым восстановлением производства сахара в Бразилии, Индии и Таиланде. По оценке экспертов предполагается, что в 2022/23 г. Бразилия произведёт 32,5 млн т сахара, а производство сахара в Таиланде составит чуть более 11,5 млн т. Ожидается, что производство сахара в Индии обновит максимальный уровень прошлого года, достигнув 36,1 млн т в 2022/23 г., после вычета 4,1 млн т сахара перенаправленного на производство этанола. Увеличение производства сахара в этих странах в значительной степени компенсируется сокращением оценки по ЕС. Экспортная политика Индии, вероятно, станет ключевым фактором формирования мировых цен на сахар.

*www.rossahar.ru, 16.09.2022*

**С 1 сентября 2022 г. становится обязательной регистрация в ФГИС «Зерно».** С этой даты у сельхозтоваропроизводителей и лиц, осуществляющих деятельность в области развития зернового комплекса, возникает обязанность по регистрации и внесению соответствующих сведений и информации в ФГИС «Зерно». В открытом доступе на официальном сайте ФГБУ «Центр Аналитики» размещены инструкции пользователя по работе во ФГИС «Зерно».

*www.rossahar.ru, 01.09.2022*

# 220 лет назад в России заработал первый свеклосахарный завод — Алябьевский

Н.Е. ЗАЙЦЕВА, сотрудник Чернского районного историко-краеведческого музея им. Н.А. Вознесенского

Долгие годы сахар в России был дорогим лакомством. Его привозили из-за рубежа, за десять граммов сахара платили полтора рубля серебром. (Для сравнения: килограмм муки стоил полкопейки, килограмм красной рыбы — 2 копейки, а среднемесячный заработок ремесленника составлял 90 копеек.)

Ещё Пётр I мечтал иметь собственные сахарные заводы, о чём издал Указ от 14 марта 1718 г., которым предписывалось московскому купцу Павлу Вестову «на выгодных для него условиях открыть в Москве сахарный завод». Завод Вестовым был построен, но не в Москве, а с учётом доступных путей морского сообщения в Петербурге. Позднее Павел Вестов построил такие заводы в Москве, Калуге, Риге, Архангельске, Одессе. Но сырьём для производства сахара на заводах Вестова по-прежнему служил привозимый кораблями из заморских стран сахарный тростник. Высокая стоимость сахара побуждала промышленников изыскивать новые способы производства.

После многолетних исканий отставному подполковнику и помещику Якову Степановичу Есипову удалось добыть опытным путём 5 пудов сахара, для этого было переработано около 500 пудов сахарной свёклы. (К сожалению, история не сохранила портрета этого талантливого химика-технолога.

Мы не знаем даже места и даты его рождения. Тем не менее именно его исследования легли в основу всей российской сахарной индустрии, а разработанные Есиповым технологии очистки свекловичного сока используются во всём мире до сих пор, более двух веков спустя.)



Бланкеннагель Егор Иванович (фото из открытых источников)

Добившись долгожданного результата, Есипов предлагает генерал-майору Егору Ивановичу Бланкеннагелю построить первый в России свеклосахарный завод на паях. Это произошло в 1802 г. в селе Алябьево Чернского уезда (ныне Мценский район Орловской области).

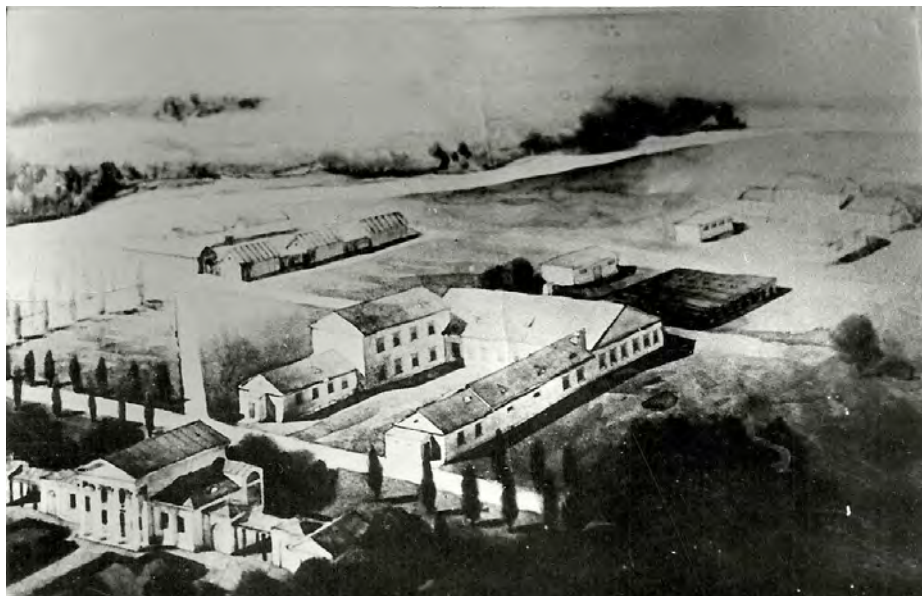
Для строительства завода за 18 тысяч рублей было приобретено имение, возведение его со всем технологическим оборудованием обошлось владельцам в 32 тысячи рублей. В имении насчитывалось 118 крепостных крестьян.

В первый сезон 1802 г. в Алябьево было посажено 20 гектаров сахарной свёклы, из которой завод выработал 300 пудов сахара (в пересчёте на метрическую систему 4 914 кг). Первые три года завод работал с убытками, но уже в 1807 г. от производства сахара была получена прибыль 11 686 рублей.

Очень скоро трения между компаньонами привели к расторжению договора. «Несообразность наших нравов заставила нас разойтись», — писал Яков Степанович Есипов. Уже к началу 1803 г. генерал-майор Бланкеннагель стал единоличным владельцем первого российского свеклосахарного завода в селе Алябьево.

В газете «Московские Ведомости» (№ 7 от 1803 г.) Я.С. Есипов опубликовал статью с призывом властей обратить внимание на важность новой отрасли. Он остро ставил вопрос: не закупать иностранный сахарный песок, за который Россия платит ежегодно миллионы рублей, а «оставить эти средства в своём Отечестве и производить свой сахар. Вот польза государству!» Есипов предлагает «устроение заводов повсеместно»





*Рисунок Алябьевского сахарного завода хранится в фондах Тульского областного краеведческого музея, копия – в фондах ЧРИК музея*

в России. В 1803 г. Яков Степанович построил новый свеклосахарный и сахарорафинадный заводы в своём имении Никольское Московской губернии, организовал обучение специалистов сахарному делу, сделал первый экономический расчёт свеклосахарного производства. На свой завод он приглашал учениками всех желающих и обучал их бесплатно. Яков

Есипов скончался в 1805 г., и его завод прекратил существование. Но новая отрасль российской промышленности продолжила развиваться. В 1807 г. в Алябьево был командирован профессор химии Московского университета Фердинанд Рейс. Он подробно обследовал завод Бланкеннагеля, все его помещения и технологическое оборудование. Результаты этой

работы Рейс напечатал в виде небольшой книжечки.

Завод представлял собой три строения, соединённые друг с другом под прямым углом и разбитые на цеха. В первом, размером 11 на 6 метров, собранная свёкла чистилась силами тридцати женщин.

Во втором, размером 13 на 7 метров, очищенная свёкла заправлялась в машину, которая состояла из двух ярусов: на первом она разрезалась на ломти, а на втором растиралась при помощи специальных дубовых цилиндров. Машина приводилась в действие за счёт вала, вращаемого четырьмя лошадьми.

Полученная свекловичная масса поступала в третий цех, такого же размера, для отжима в специальных чанах, куда за раз можно было положить до 50 кг массы.

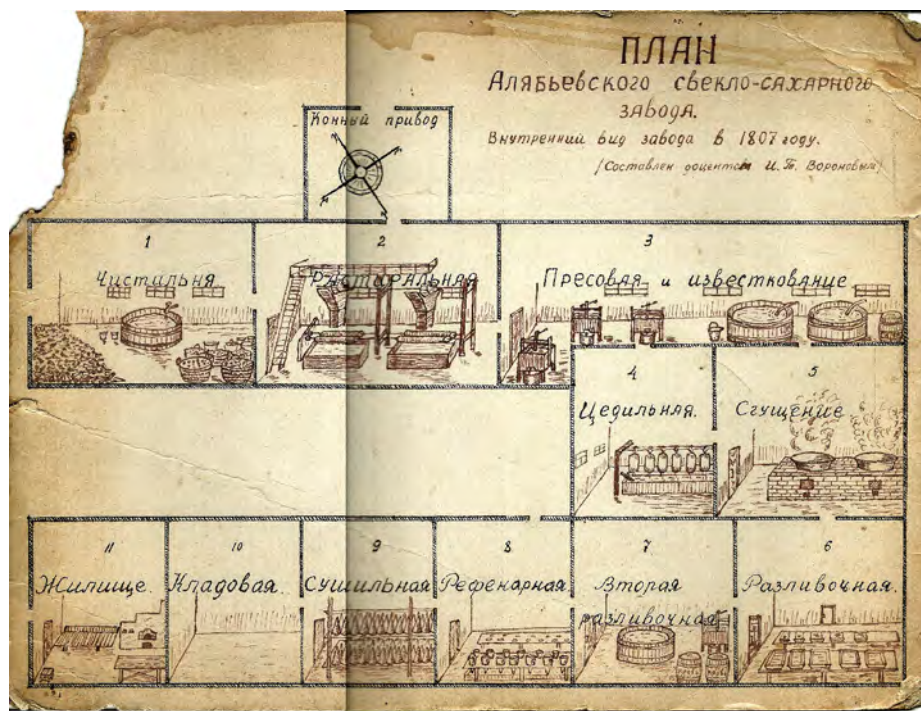
Выжатый сок отправлялся в четвёртый цех, где было установлено семь паровых котлов. В первых двух сырой сок очищался, в четырёх следующих сгущался, а в седьмом постоянно грелась вода для очищения предыдущих.

Сок разливался в баки с добавлением на каждые 10 вёдер сока 2 фунтов извести. В пятом цеху, размером 8,5 на 6,5 метров, сгущённый сок процеживался, в шестом разливался в ёмкости для осаждения, в седьмом стояли три котла для рафинирования, а восьмой цех служил сушилкой. Готовые сахарные головы (альябьевский сахар формовался именно в сахарные головы, способ изготовления привычного нам кубического рафинада был изобретён гораздо позже) отправлялись на склад.

Как следовало из отчёта, на алябьевском заводе был организован полный цикл безотходного производства. Так, очистки от свёклы шли на корм скоту, жом использовался для производства спирта,



*Руины Алябьевского сахарного завода, фото И. Серветника, 1966 год, фонды ЧРИК музея*



План Алябьевского завода. Внутренний вид завода в 1807 г. Фонды ЧРИК музея

причём, по подсчётам Рейса, из ежедневных отходов завода можно было получать до 200 литров напитка (!).

Процеженный осадок употреблялся для удобрения полей, а из

пены и патоки (отходов от варки) предлагалось гнать «самый нежный спирт, который может быть употреблён на приготовление превосходнейших ликёров, пуншевой водки и прочего».

Калькулируя прибыльность бизнеса, Рейс выводил следующие цифры по расчётам за год:

– доходы от продажи сахара: 7 675 рублей (около 23 млн современных рублей);

– доходы от реализации водок: 6 778 рублей (около 20,3 млн современных рублей);

– накладные расходы: 2 767 рублей (около 8,3 млн современных рублей);

– чистая прибыль: 11 686 рублей (около 35 млн современных рублей), т. е. порядка 1 тысячи рублей в месяц.

Резюмируя работу предприятия Бланкеннагеля, Рейс подчёркивал, что оно является «в высшей степени достойным внимания и одобрения правительства». Прибыльность небольшого частного завода действительно впечатлила власти!

Современники отмечали «особливую простоту и значительное совершенство» завода генерала Бланкеннагеля в селе Алябьево Чернского уезда – выход продукции на заводе достигал 85 %, в то время как у американцев он был на уровне 56 %.



Сахарная голова

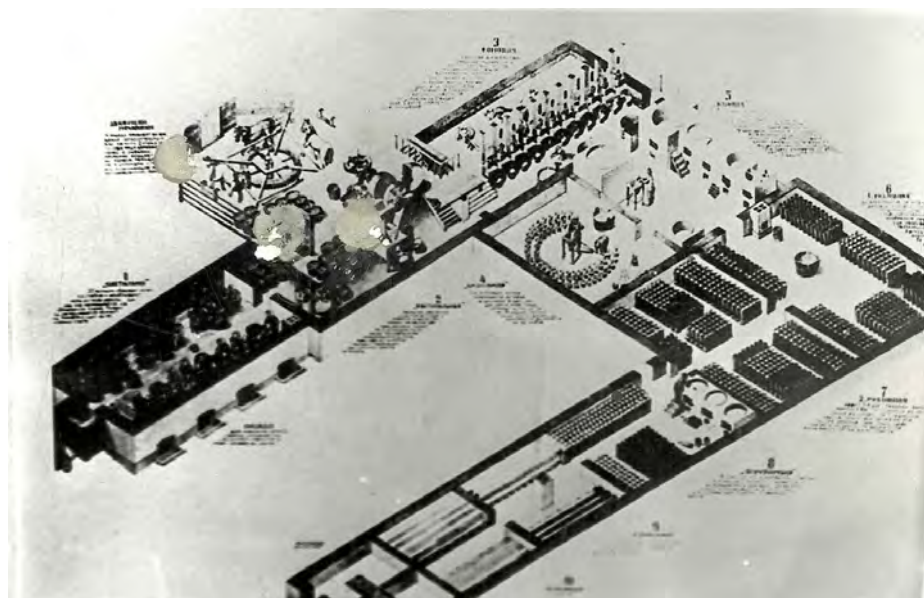


Схема Алябьевского завода, фонды ЧРИК музея



сил совершенствованию технологического процесса, был отмечен за отличный сахарный песок почётным дипломом Всемирной выставки в Праге.

Первый сахарный завод в Алябьево несколько раз менял владельцев, не раз горел и после последнего пожара в 1855 г. больше не восстанавливался.

Великий русский химик Дмитрий Иванович Менделеев считал свеклосахарное производство выдающимся достижением XIX столетия. Он писал: «Свеклосахарный завод, вызывая разведение выгодного корнеплода в своих окрестностях, рождает новые ценности, цену земли возвышает, труд делает более производительным и доходным, рождает вокруг себя новое довольство, а с ним новые успехи образования и нравственности».

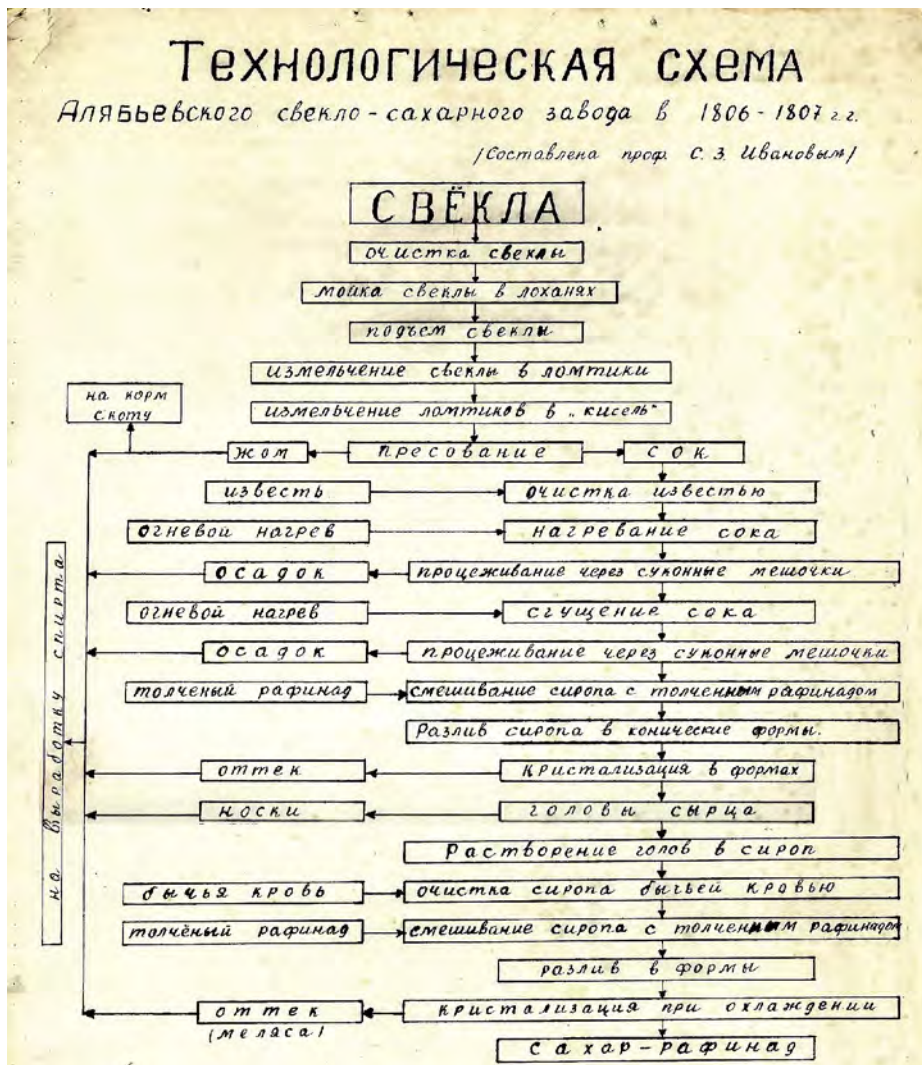
В год 220-летия основания свеклосахарной промышленности России мы с гордостью отмечаем, что наша малая родина – Чернский уезд – был именно тем местом, той отправной точкой, в которой зародилась отечественная свеклосахарная отрасль и откуда началось развитие производства по всем городам и весям российским такого ценного и нужного в каждом доме натурального сахара из сахарной свёклы!

Источники и литература (указанные документы, экземпляры данных публикаций, фотографии хранятся в фондах Чернского районного историко-краеведческого музея им. Н.А. Вознесенского)

1. Технологические карты производства Алябьевского сахарного завода за 1802–1803 и 1806–1807 гг.

2. План Алябьевского завода и внутренний вид строения в 1807 г. Составлен доцентом И.Т. Вороновым в 1955 г.

3. Схема двигателей Алябьевского свеклосахарного завода в 1807 г.



Технологическая схема Алябьевского завода в 1806-1807 гг. Фонды ЧРИК музея

Составлена доцентом И.Т. Вороновым в 1955 г.

4. Фотоснимок Алябьевского сахарного завода (копия оригинала, хранящегося в Тульском областном краеведческом музее).

5. Воронов, И.Т. Село Алябьево – родина сахароварения // Мценская правда. – 1955. – 28 дек. – С. 4.

6. Указ Александра I Тульскому гражданскому губернатору о предоставлении льгот помещику Бланкеннагелю, учредившему в с. Алябьево Чернского уезда первый сахарный завод в России. 20 октября 1803 г. // ПСЗ. – 1802–

1803. – Т. XXVII. – № 20992. – С. 934–936.

7. Руденко, В. Менеджер сладкой жизни // Тульские известия. – 2013. – 31 янв. [https://ti71.ru/articles/society/menedzher\\_sladkoy\\_zhizni/](https://ti71.ru/articles/society/menedzher_sladkoy_zhizni/)

8. Петров, В. Даёшь сладкую жизнь! // АиФ Калуга-Тула. – 1997. – № 2.

9. Алтунин, В. Злоключения русского сахара // Тульские известия (возможно, 2002 г.).

10. Портрет Е. Бланкеннагеля (из открытых источников).

11. Фото сахарной головы (из открытых источников).

# Кубанский ГАУ на вековом рубеже — в «Приоритете»

Е. Г. НАЗАРОВА

*Жизнь кипит: Кубань сеет, собирает урожай, производит, строит, в общем — создает. И в каждой точке этого кипения на Кубани вы обязательно найдёте людей, чья судьба связана с Кубанским государственным аграрным университетом. Более 170 тысяч выпускников называет этот вуз «альма-матер». Он и правда дал им не только профессию, но и духовную пищу, научил жить, работать, создавать.*

## Точка отсчёта

История КубГАУ неразрывно связана с историей страны. Вуз появился в годы создания и становления молодой советской республики. Прошёл вместе с ней все суровые испытания и всё это время готовил кадры для многих отраслей экономики страны.

Необходимость создания на Юге России сельскохозяйственного вуза назрела задолго до революции. Ещё в конце 19 века общественность неоднократно ставила этот вопрос перед Министерством народного просвещения и Государственной Думой. Однако он не находил отклика.

Кубанское казачье войско, общественные организации, частные лица выделяли стипендии способным юношам и девушкам для обучения за пределами региона. И только при новой, советской власти в 1918 г. на базе Северо-Кавказского политехнического института был создан сельскохозяйственный факультет.

100 лет назад, в марте 1922 г., он получил юридическую самостоятельность. Этот год и стал годом рождения Кубанского сельхозинститута. Вуз возглавил выдающийся ученый-математик Михаил Подтягин — автор уникальных учебных пособий и изобретатель круглой логарифмической линейки.

Первое время в составе института был только один факультет; вуз готовил агрономов без «специальных уклонов», широкого профиля. Это были тяжёлые годы для всей страны. Ещё шли бои на Дальнем Востоке, а молодой вуз уже выпускал первых специалистов. Двенадцать человек, среди них одна девушка, получили самую мирную профессию — профессию агронома.

Институту выделили здание бывшего Коммерческого училища, где были оборудованы не только учебные классы, но и лаборатории. Сделать это было непросто, но руководство приложило максимум усилий. Зоологическая лаборатория, к примеру, имела микроскопы, анатомические модели из папье-маше, стенные таблицы, коллекции зоологических препаратов, 25 книг.

С самых первых дней работы был взят курс на практическое обучение студентов. Учебным хозяйством вуза стал совхоз «Труд» (бывшие монастырские земли близ ст. Гиагинской Майкопского отдела). Хозяйство за годы Гражданской войны пришло в упадок и было восстановлено во многом благодаря студентам и преподавателям молодого института. Был создан племенной рассадник домашней птицы, учебная пасека, практику студенты проходили

и в научных учреждениях, где параллельно работали их преподаватели. В КСХИ одной из первых в стране была создана кафедра агрохимии.

Среди выпускников первых лет были и будущие академики: Павел Лукьяненко — автор уникальных сортов озимой пшеницы, признанных семеноводами всего мира, и выдающийся селекционер подсолнечника Василий Пустовойт. Оба закончили Кубанский сельхозинститут в 1926-м. Оба принесли ему мировую славу.

## В пламени суровых испытаний

Уже к 1924 г. Кубанский СХИ стал крупным образовательным учреждением с четырьмя отделениями: полеводства, животноводства, специальных культур (садоводство, табаководство, виноделие и виноградарство), технологии и товароведения. Теперь институт удовлетворял кадровые потребности перерабатывающих предприятий региона.

Первые три десятка лет были непростыми. Порой из-за реорганизаций жизнь молодого вуза висела на волоске. Но руководству удалось его отстоять.

А потом началась война. Многие студенты и преподаватели ушли на фронт. Те, кто остался, участвовали в эвакуации института

в Самарканд. На конных подводах, под постоянными бомбёжками вывозили из Краснодара ценное имущество вуза. Пожилых профессоров отправили машиной, остальные шли пешком.

— Не было ни нытья, ни жалоб, — вспоминали потом участники событий. — Все выполняли свои обязанности. Это было не бегство, а организованное отступление слаженного коллектива, уверенного в победе.

С фронта вернулись не все преподаватели и студенты. Но те, кто выжил, с энтузиазмом принялись за восстановление родного вуза. При этом не прекращалось обучение. Учились и работали, невзирая на бытовые трудности: общежития находились в полуразрушенном состоянии, отсутствовали водопровод, канализация, почти не подавалась электроэнергия, не было столов и стульев, не хватало кроватей, матрацев.

Было понимание, ради чего все эти преодоления. Нужны были знания и навыки, чтобы поднять страну из руин.

### Возрождение

Конец 50-х гг. стал для КубГАУ временем масштабного строительства. Институту было необходимо выбираться на оперативный простор. Строительную площадку выбрали на юго-западной окраине города.

Стройка шла без преувеличения ударными темпами. В начале 60-х уже было готово три общежития. В 1965 г. ввели в эксплуатацию главный корпус (ныне корпус зоофака). А уже в конце десятилетия вуз полностью переехал на улицу Калинина.

При этом строительство городка продолжалось. Возводились не просто корпуса и общежития. Это был настоящий студенческий кампус, городок, где учащимся были созданы наилучшие по меркам тех лет условия для развития.

Восстанавливался дендрарий. Его сотрудники включились в работу по озеленению обширной территории института, учхозов, сельских поселений, изучению и пропаганде интродукции и акклиматизации растений. Письма с семенами прибывали из Канады, Великобритании, Португалии, Голландии, Франции, Румынии, африканских стран, различных районов СССР. В итоге была собрана коллекция деревьев и кустарников из разных стран мира.

В этот же период в КСХИ создаётся зоологический музей на основе коллекции животных края, сформированной на кафедре зоологии и анатомии сельскохозяйственных животных.

Параллельно открываются новые факультеты, проводятся прикладные и фундаментальные научные исследования. В 1967 г. за заслуги в подготовке специалистов сельского хозяйства и развитие научных исследований Кубанский сельскохозяйственный институт награждён орденом Трудового Красного Знамени. Это — высшая награда того времени.

В 70-е гг. институт возглавил Иван Трубилин. Выдающийся учёный, превосходный руководитель и настоящий созидатель. Именно под его руководством вуз стал таким, каким мы его знаем сейчас. 8 учебных корпусов, научно-исследовательские институты, 14 общежитий, 3 тысячи квартир для сотрудников, спортивно-оздоровительный лагерь «Криница» на берегу Чёрного моря. Это был настоящий золотой век сельхозинститута.

### От института к университету

Благодаря грамотному руководству и даже самоотверженности коллектива вуз стойко пережил 90-е. Он приобрёл статус университета и, несмотря на все сложности разрушительного периода,

продолжал давать качественное образование.

Не отказываясь от расширения спектра предоставления образовательных программ, вуз сумел сохранить созданное в предыдущие годы и нарастить инновационный капитал. Иван Тимофеевич Трубилин вместе с соратниками — учёными, специалистами, производственниками, среди которых было немало выпускников Кубанского ГАУ, вдохнул новую жизнь в один из лучших в стране университетов аграрного профиля, ставший гордостью Кубани и всей России.

Удалось сохранить два учхоза, которые являются не просто хорошей базой для практики студентов, а полноценными рентабельными передовыми сельхозпредприятиями края. На их примере сегодня учатся формировать базу для научной и практической работы все руководители сельскохозяйственных вузов страны.

По инициативе Ивана Тимофеевича появились новые специальности, а количество факультетов увеличилось почти в три раза. С начала аграрной реформы в Кубанском ГАУ были учреждены агротехнологический, инженерно-землеустроительный факультеты и факультет земельного кадастра. Массовое промышленное и гражданское строительство стимулировало расширение приёма на инженерно-строительный факультет и открытие инженерно-архитектурного факультета. Потребность в юристах для АПК и других отраслей экономики стала поводом для создания юридического факультета, а развитие кредитно-банковской и налоговой систем выявило необходимость подготовки специалистов на новых факультетах: «Финансы и кредит», «Налоги и налогообложение». Появились факультеты управления и прикладной информатики, экологии и перерабатывающих технологий.

Учёные КубГАУ продолжали научные исследования, выведение новых перспективных сортов сельскохозяйственных культур, а уже в 21 веке для них появились и материально-технические возможности. Стали открываться новые, оснащённые современным оборудованием лаборатории, специализированные классы.

В 2007 г. КубГАУ получил благодарность Президента, а в 2017-м – Правительства Российской Федерации.

### От сессии до сессии...

КубГАУ сегодня – это не только обучение и наука. Это ещё и активная общественная, спортивная и культурная студенческая жизнь. Её уникальность в том, что здесь параллельно с обучением основной специальности можно бесплатно получить не менее серьёзную и полезную профессию. Для этого у нас уже около 60 лет работает факультет общественных профессий. Он – фишка вуза. Без преувеличения уникальный факультет, который предоставляет студентам возможность учиться более чем по сорока направлениям: флористика, ландшафтный дизайн, фотография, видеосъёмка, журналистика и др.

Известность вузу приносят и его волонтёры, активно участвующие во многих значимых событиях страны: в Олимпиаде в Сочи, гонках «Формулы 1», всероссийских фестивалях. Творческие коллективы вуза – постоянные участники и победители краевых, всероссийских и даже международных студенческих конкурсов. Они путешествуют по стране, снимают клипы, их приглашают выступать на крупных, значимых мероприятиях.

Стройотряды КубГАУ вписали свои названия в историю Кубани. Они внесли свой вклад в крупные и знаменательные стройки. Студенты возводили Таманский мор-

ской порт, олимпийские объекты в Сочи. Отряды КубГАУ зарекомендовали себя так, что их с удовольствием берут на работу крупнейшие предприятия Кубани.

Спортивной базе университета могут позавидовать многие вузы края: 6 спортивных площадок, современный стадион, плавательный бассейн, футбольное поле, выполненное по стандартам УЕФА, тренажёрные залы.

Такой подход и подбор грамотных талантливых тренеров приводит к тому, что на ежегодных краевых универсиадах среди 32 высших учебных заведений Кубанский ГАУ в общекомандном зачёте бессменно занимает только 1-е и 2-е места, уступая лишь специализированному университету физической культуры края. В составе сборных команд университета чемпионы и призёры международных и всероссийских соревнований, мастера спорта международного класса.

В общем, в КубГАУ созданы все условия для разностороннего развития не только будущего профессионала, но и личности.

### Вектор нового столетия

Стремительное время, динамичная жизнь, новые вызовы, высокие технологии... Современный мир требует креативных подходов, иных решений и совсем других специалистов, чем каких-то пятьдесят лет назад. Сегодня недостаточно знаний только в одной профессиональной сфере. Успешный высококвалифицированный сотрудник – это менеджер, умеющий организовать производство и свою собственную жизнь. Такому подходу сегодня учат в Кубанском государственном аграрном университете.

За несколько месяцев до своего юбилея КубГАУ вошёл в топовую группу программы стратегического и академического лидерства «Приоритет-2030» и получил

грант. Его средства будут направлены на модернизацию исследовательской инфраструктуры университета, создание центров трансфера технологий, конструирование и реализацию новых образовательных программ.

Конкретные шаги – это и стратегические проекты вуза:

- «Генетика и селекция в животноводстве и растениеводстве»,
- «Инновационные корма и кормовые добавки»,
- «Здоровое питание»,
- «Благополучие сельских территорий».

Их реализация позволит ускорить обновление технологий по важнейшим направлениям агропромышленного комплекса, сделать регион более привлекательным для инвесторов и решить ряд социальных задач по обеспечению благополучия сельских территорий.

Результатом программы должен стать не только существенный вклад в развитие АПК Краснодарского края, но и укрепление продовольственной безопасности страны, а также повышение конкурентоспособности российского АПК в целом.

КубГАУ входит в свой очередной век в непростое время новых вызовов для нашей страны. Впрочем, из истории можно понять, что для него это не впервой.

Как бы ни было сложно, мы будем продолжать выполнять свои обязанности, говорят в университете. Перед студентами – давать им современное образование и перспективные профессии. Перед страной – готовить кадры для важнейших отраслей экономики.

Впереди у университета большие планы, и опорой для него всегда будут лучшие традиции, заложенные сто лет назад и целый век умножаемые лучшими представителями аграрного образования и науки.

# Новости ГК «Русагро»

А.М. МИЛОСЕРДОВА

## Сахарные заводы «Русагро» встретили новый производственный сезон

Группа компаний «Русагро» начала сезон переработки сахарной свёклы — 28 августа был запущен первый завод в Тамбовской области.

В сахарное бизнес-направление «Русагро» входит 9 предприятий, расположенных в Тамбовской, Белгородской, Курской и Орловской областях. В сезоне 2022/23 г. максимальная мощность переработки свёклы заводами компании сохранилась на уровне 54 тыс. т в сутки, а мелассы — более 300 тыс. т в год. В связи с запланированным увеличением объёмов заготовки сахарной свёклы и ожиданием роста урожая в России «Русагро» планирует повысить производство сахара в текущем сезоне.

На сегодняшний день все 9 заводов работают в соответствии с утверждённым производственным графиком.

В сезоне 2022/23 г. перед сахарниками стоят задачи по увеличению производительности, повышению технической надёжности и минимизации потерь. В 2021 г. на заводах был реализован целый ряд инвестиционных мероприятий, таких как внедрение схем декальцинации соков и схемы гипсования питательной воды, модернизации диффузий, дефекосатураций и центрифуг, также выполнен очередной этап автоматизации ключевых производственных процессов. Все эти улучшения позволят обеспечить выполнение задач в целях повышения эффективности производства.





### Сахарный бизнес группы компаний «Русагро» поздравил районы своего присутствия с праздником

Сахарный бизнес активно принимает участие в мероприятиях районов, где живут и трудятся сотрудники предприятий компании. Работа с муниципалитетами строится по принципу взаимного сотрудничества, на высоком уровне социального партнёрства.

Недавно сахарный бизнес поучаствовал сразу в двух торжественных мероприятиях. Они были приурочены ко Дню образования города Валуйки в Белгородской области и Дню образования села Сейм Мантуровского района Курской области.

В честь Дня образования села Сейм работники различных сфер деятельности села были награждены грамотами и благодарностями от администрации Сеймского сельсовета, в их число вошли и сотрудники Кривецкого сахарного завода.

За высокие показатели в производственной деятельности, многолетний добросовестный труд и высокий профессионализм были награждены пять сотрудников завода:

- Наталья Жишкарёва, специалист по качеству,
- Марина Зинченко, лаборант химического анализа,
- Яна Цемох, лаборант химического анализа,
- Эдуард Тишин, диспетчер железнодорожного транспорта,
- Владимир Чмир, кладовщик.

«Сегодня было много поздравлений в различных номинациях – от спортивных до производственных. Мне особенно приятно было оказаться на этом празднике и получить грамоту от районной администрации здесь, в торжественной обстановке, где собрались мои коллеги, знакомые и жители нашего



села. Отрадно, что руководство завода ценит своих сотрудников и выдвигает наши кандидатуры для награждения на таких значимых для района мероприятиях», – прокомментировал Эдуард Тишин.

На торжественном событии в селе Сейм Наталья Жишкарёва, специалист по качеству Кривецкого сахарного завода, обратилась к односельчанам с поздравительным словом: «От лица Кривецкого сахарного завода поздравляю всех жителей нашего села с Днём образования Сейма. Приятно видеть всех односельчан в такой праздничной обстановке и как здорово, что нас так много! Желаю нашему селу процветания, а предприятиям и организациям района – эффективной работы и стабильного будущего!»

Другое мероприятие, приуроченное к 429-й годовщине образования города Валуйки, развернулось на его улицах.

В парке семейного отдыха работали выставки и мастер-классы ремесленников и народных мастеров Валуйского городского округа. Для жителей было организовано театральное представление.

По инициативе сахарного бизнес-направления ГК «Русагро» была проведена промоакция, из которой гости праздника узнали о выпускаемой Валуйским сахарным заводом продукции, об актуальных вакансиях, программе стажировки и возможности прохождения практики на сахарном предприятии.

# САХАР

SUGAR ■ ZUCKER ■ SUCRE ■ AZUCAR

Ежемесячный журнал для специалистов свеклосахарного комплекса АПК.  
Выходит в свет с 1923 года.  
Доступ к электронной копии – с 2012 года.  
Учредитель – Союз сахаропроизводителей России.  
Главный редактор – О.А. Рябцева.  
Тираж – 1 000 экз.

Журнал освещает состояние и прогнозы рынка сахара, достижения науки, техники и технологий в производстве сахарной свёклы и сахара, селекции и семеноводстве, вопросы экономики и управления, землепользования и налогообложения в АПК, кадровые вопросы свеклосахарной отрасли, отечественный и зарубежный опыт и др.

Распространяется:  
типографская версия в России, странах СНГ,  
в других странах по запросу;  
электронная копия – во всем мире.

Наша аудитория: сотрудники аппарата Правительства РФ, министерств, агропромышленных холдингов, торговых компаний, свеклосеющих хозяйств, сахарных заводов, отраслевых союзов, научных, образовательных учреждений, профильные специалисты всех уровней и др.



## ВАРИАНТЫ ПОДПИСКИ НА 2022 Г.

### Бумажная версия:

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

Подписная цена зависит от региона доставки;

через редакцию (заявка на [sahar@saharmag.com](mailto:sahar@saharmag.com))  
с доставкой по России «Почтой России»,  
цена 1000 р. за 1 месяц, 12000 р/год.

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

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

Адрес редакции: 121069, Россия, г. Москва, Скатертный пер., д. 8/1, стр. 1.  
Тел/факс: +7(495) 690-15-68; +7(985)769-74-01; e-mail: [sahar@saharmag.com](mailto:sahar@saharmag.com)

Бухгалтерия: +7 (495)695-45-67; e-mail: [buh@saharmag.com](mailto:buh@saharmag.com);

официальный сайт: [www.saharmag.com](http://www.saharmag.com); страница в «Вконтакте»: [www.vk.com/saharmag](http://www.vk.com/saharmag)

# Сахарная свёкла — декарбонизатор

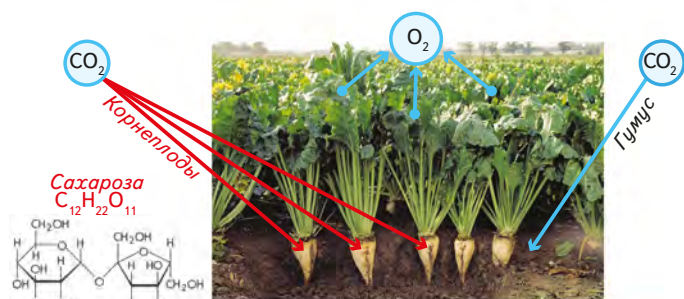
Весной Союз сахаропроизводителей России совместно с Международной организацией по сахару провёл в Москве конференцию «Рынок сахара стран СНГ». Ежегодно в мероприятии Союзроссахара принимает участие более 250 компаний из 20 стран мира: производители сахарной свёклы, сельскохозяйственной техники, семян, удобрений и средств защиты растений, ведущие компании по производству и продаже сахара, представители банковского сектора, транспортных и логистических предприятий.

Одним из вопросов, рассматриваемых в рамках деловой программы конференции, было развитие карбонового земледелия. Как оказалось, сахарная свёкла — прекрасный декарбонизатор. Эту важную в мировом сельском хозяйстве тему, которая в последние годы находится у всех на устах, затронул генеральный директор «Щёлково Агрохим» Салис Каракотов.

По его мнению, с помощью карбонового земледелия, выращивая сельскохозяйственные культуры, можно зарабатывать на депонировании углерода, продавая накопленный углерод в качестве квоты предприятиям, загрязняющим окружающую среду. Компания «Щёлково Агрохим» не первый год уделяет внимание этой экологической теме и в ближайшее время планирует запустить карбоновые фермы на базе своих хозяйств в Орловской области и Краснодарском крае. Так как сахарная свёкла более других растений поглощает углекислый газ и выделяет кислород, то в отношении карбонового земледелия её можно назвать стратегической культурой.

Академик РАН, доктор химических наук Салис Каракотов вывел формулу, как можно заработать карбоновые сертификаты при помощи свекловодства, и поделился методологией с профессиональной аудиторией (см. рис.). Формула, как можно заработать карбоновые сертификаты при помощи свекловодства:

$$400 \text{ ц/га (18 \%)} = 7,2 \text{ т/га сахара} \\ = 11,8 \text{ т CO}_2/\text{га}$$



«Если мы достигаем урожайности сахарной свёклы в 400 ц/га, то при сахаристости 18 % получаем 7 т/га сахара — при таких показателях из воздуха ассимилируется почти 12 т CO<sub>2</sub> в пересчёте на гектар», — так охарактеризовал академик поглотительные способности свёклы-декарбонизатора. Но задача карбонового земледелия — не только извлечь избыток углерода из атмосферы, где этот элемент вызывает негативные изменения и влияет на климат, но и сохранить его в почве. Ведь углерод является важнейшим компонентом для повышения её плодородия. «Загнать» CO<sub>2</sub> в почву могут разлагающиеся с помощью почвенных микроорганизмов остатки сельхозрастений, при этом органические вещества переходят в гумус. «Обогащать почву гумусом — одна из наших главных целей. Это и есть реальное депонирование углерода в почве, — объясняет Салис Каракотов. — Для успешного накопления углерода в почве наша задача — помочь микроорганизмам включиться активнее в эту систему поглощения». И задача эта выполнена. Несколько лет назад учёными «Щёлково Агрохим» был создан уникальный биопрепарат — бактериальный целлюлозолитик, преобразующий в гумус несгнившую почвенную органическую массу, не успевшую превратиться в CO<sub>2</sub>. Речь идёт о препарате «БИОКОМПОЗИТ-КОРРЕКТ», который помимо всего вышеуказанного имеет свойство подавлять грибные и бактериальные патогены, защищает от корневых болезней. Наблюдая за процессом разложения пожнивных остатков, учёные «Щёлково Агрохим» убедились, что с препаратом «БИОКОМПОЗИТ-КОРРЕКТ» гумификация почвы происходит в 3–4 раза быстрее. Такие исследования ведутся в «Щёлково Агрохим» с 2010 г., когда о карбоновых рынках ещё никто не слышал.

Применение микробиологического препарата, как показал почвенный анализ в хозяйстве «Щёлково Агрохим» — ООО «Дубовицкое», обогатило почву гумусом более чем на 10 %. Процесс накопления гумуса в почве идёт медленно, но уверенно. За шесть лет здесь накопили почти 39 т/га углерода в виде гумуса.

Есть аграрная независимость!



С.Д. Каракотов,  
генеральный директор  
АО «Щёлково Агрохим»,  
академик РАН

Марьяна Фёдорова

# Оценка устойчивости *Beta vulgaris* L. к ионной токсичности в культуре *in vitro* молекулярными методами

Т.П. ФЕДУЛОВА, вед. научн. сотр., д-р биолог. наук

Н.Н. ЧЕРКАСОВА, ст. научн. сотр.

А.А. НАЛБАНДЯН, ст. научн. сотр., канд. биолог. наук (e-mail: arpnal@rambler.ru)

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

## Введение

Проблема повышения устойчивости сельскохозяйственных растений является одной из важнейших в селекции. Возрастающее ухудшение окружающей среды и резкая перемена климата делают её первоочередной. В связи с этим возникает острая потребность в новых формах растений, которые могли бы обеспечить выживание как в условиях постоянно действующего стресса, так и при смене параметров окружающей среды. Перспективным направлением для создания устойчивых форм является применение методов биотехнологии [1].

Разработка методов на основе селективных систем *in vitro* позволяет проводить испытание и отбор устойчивых генотипов на клеточном уровне и также создавать новый устойчивый исходный материал в более короткий период, тем самым сокращая сроки получения высокопродуктивных сортов, приспособленных к возделыванию в стрессовых условиях [2, 3]. Если в качестве селективного фактора использовать стрессор, отличающийся широким спектром токсического воздействия, можно отобрать варианты с комплексной стрессоустойчивостью. Этому условию отвечают ионы тяжёлых металлов (ИТМ), токсичные в следовых количествах и характеризующиеся широким спектром патологического действия. В связи с этим

целесообразно использовать ИТМ для отбора клеточных вариантов, устойчивых к абиотическим стрессам [4, 5]. Среди абиотических стрессоров наиболее агрессивным считается осмотический стресс. Ионы кадмия отличаются разносторонним отрицательным действием [6]. Негативное влияние они оказывают на белки поздней стадии эмбриогенеза (LEA), к которым относятся дегидрины, обогащённые глицином, гистидином, лизином протеины. Их обнаруживают в ядре, цитоплазме, митохондриях. Как установлено, защитная роль дегидринов состоит в предупреждении коагуляции молекул и поддержании целостности клеточных мембран, что становится особенно актуальным при обезвоживании [7]. Это позволило использовать ионы кадмия для проведения отбора форм, устойчивых к ионному стрессу. Применение современных молекулярно-генетических методов анализа при идентификации различных стрессовых факторов играет значительную роль в сельском хозяйстве. Данная технология уникальна и при создании нового исходного материала сахарной свёклы биотехнологическими методами.

## Материалы и методика исследований

В качестве исходного материала в опытах были использованы генотипы сахарной свёклы, предостав-

ленные доктором сельскохозяйственных наук М.А. Богомоловым: МС-форм (МС 94 Ар, МС 2113, МС ЛБС16, МС 2093 и МС Перла), закрепителя стерильности Оуэн-типа (О-тип 010, О-тип ЛБО 17) и сростноплодных опылителей (ОП 15676, ОП 15465 и ОП 14044).

Культивирование микроклонов осуществляли при 16-часовом фотопериоде, температуре 23–26 °С, освещённости 5 тыс. люкс и влажности воздуха 70 %. В качестве эксплантов использовали микроклоны, зрелые зародыши семян сахарной свёклы. Для моделирования селективных условий к основной питательной среде добавляли ацетат кадмия  $Cd(CH_3CO_2)_2$  в различной концентрации (1–30 мМ).

ДНК выделяли из зелёной массы регенерантов с использованием наборов для выделения геномной ДНК (ЗАО «Синтол»). Качество образцов ДНК оценивали электрофорезом в 1%-ном агарозном геле в 1×ТВЕ-буфере, концентрацию определяли наборами для анализа ДНК HS QubitR (Thermo Fisher Scientific, США). Классическую полимеразно-цепную реакцию осуществляли в амплификаторе Genius (Великобритания). Для визуализации результатов ПЦР-анализа использовали УФ-трансиллюминатор Vilber Lourmat (Франция). В целях определения экспрессии изучаемого гена *MTP4* выделяли РНК реагентом Extract RNA (ЗАО «Евроген»).

Молекулярный анализ проводили на приборе ПЦР-РВ CFX 96 (BioRad).

В работе были использованы следующие специфические праймеры на ген устойчивости к тяжёлым металлам *МТР4*: F390/R390, F337.1/R337.1, F334/R334, F304/R304, F299/R299, F344/R344, F381/R381 [8]. Для ПЦР в реальном времени был сконструирован праймер RT\_147F/R. Дизайн и конструирование олигонуклеотидов проводили в программе Primer BLAST (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/tools/primer-blast/>).

Секвенировали полученные ДНК-фрагменты методом Сэнгера на генетическом анализаторе Applied Biosystems 3500.

**Результаты исследований**

В результате отбора регенерантов сахарной свёклы на питательных средах, содержащих ацетат кадмия в различной концентрации (1–6 мМ), было выявлено, что относительно низкие концентрации селективного агента (1 мМ) не оказывали негативного действия на прорастание зрелых зародышей семян, которое составило 58,3–77,7 % при выживаемости проростков 40,0–44,4 % (рис. 1).

При повышении концентрации селективного агента (Cd) до 8 мМ было заметно его ингибирующее действие, существенно замедлялся

*Повторный отбор регенерантов сахарной свёклы на селективных средах*

Селективные агенты	Выживаемость генотипов, %	
	МС-2113	О-тип 010
Ацетат кадмия, 4 мМ	58,3	53,8
Ацетат кадмия, 6 мМ	34,7	35,7

процесс прорастания семян, количество выживших проростков уменьшалось в 2 раза и составило 8,3–8,7 %. Семена начинали прорастать, а при дальнейшем увеличении селективной нагрузки (11 мМ) ростки погибали через несколько дней, что приводило к уменьшению выживаемости до 5,6 % и полной их гибели (15 мМ). По-видимому, этап набухания семени и прорастания корешка менее чувствителен к ионам кадмия, чем последующий рост проростков. Это связано с тем, что оболочка семян практически не проницаема для металла, и его проникновение в зародыш возможно только на заключительной стадии набухания, когда семенные покровы нарушаются. Высокое содержание ионов кадмия существенно замедляет или даже полностью останавливает процесс прорастания, что, вероятно, связано с непосредственным действием металла на процесс деления и растяжения клеток [9]. Поэтому для отбора устойчивых к ионной токсичности регенерантов сахарной свёклы оптимальной оказалась среда с содержанием

ацетата кадмия 4–6 мМ. При этом всхожесть семян *in vitro* составила 54,2–38,9 %, а выживаемость проростков – 38,1–13,3 %.

Так как не все отобранные в селективных условиях регенеранты сохраняют признак устойчивости, после нахождения их в обычных условиях целесообразно проводить повторный отбор на идентичных селективных средах. Повторный отбор в селективных условиях (4–6 мМ кадмия) показал их высокую адаптивную способность. Количество выживших регенерантов составило 34,7–58,3 (см. табл.).

Микроклоны хорошо развивались в селективных условиях с образованием нормальных черешковых листьев с цельной пластинкой, тупой верхушкой и клиновидным основанием, сбегающим по черешку. Прирост высоты к начальной у устойчивых регенерантов варьировал от 12,5 до 22,0 % в отличие от контрольных растений, у которых она была значительно меньше, что в течение 10–25 дней приводило к пожелтению листьев, некрозу точек роста, а в дальнейшем – к гибели микроклонов (рис. 2).

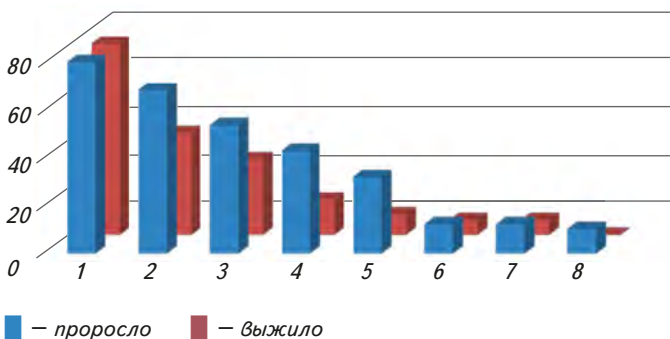


Рис. 1. Влияние различных концентраций ионов кадмия на прорастание семян (среднее для генотипов) сахарной свёклы *in vitro*: 1 – 0 мМ; 2 – 1 мМ; 3 – 2 мМ; 4 – 4 мМ; 5 – 6 мМ; 6 – 8 мМ; 7 – 11 мМ; 8 – 15 мМ

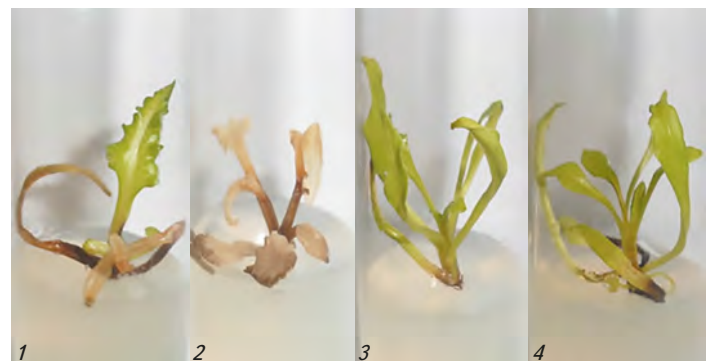


Рис. 2. Повторный отбор регенерантов: 1, 2 – контроль; 3, 4 – устойчивые

Результаты исследований позволили отобрать устойчивые к ионной токсичности растения-регенеранты сахарной свёклы.

Ионы металлов как один из наиболее негативных абиотических факторов вызывают изменения в метаболизме растений, угнетая нормальное функционирование физиологических процессов. В базе данных по *Beta vulgaris* L. описаны локусы на разных хромосомах, экспрессирующих белки, ответственные за устойчивость сахарной свёклы к тяжёлым металлам [10, 11]. Для выявления полиморфизма геномов устойчивых и чувствительных генотипов растений-регенерантов к тяжёлым металлам была поставлена серия экспериментов (классическая ПЦР и секвенирование по Сэнгеру).

10 образцов, из которых 6 были фенотипически отобраны как устойчивый материал, 4 – как чувствительные, протестированы на наличие гена устойчивости к тяжёлым металлам *MTP4*.

Секвенирование образцов растений-регенерантов по Сэнгеру выявило полиморфизм, который выражается в наличии однонуклеотидных замен (SNP), делеций/вставок. В результате анализа биоинформатических данных, полученных в программе Geneious Prime, установлен предполагаемый вариант трансляции нуклеотидной последовательности экзона 7 с нуклеотидными заменами, вставками и делециями. Установлено, какие SNPs являются значимыми (nonsynonymous), т. е. заменами, приводящими к изменению ами-

нокислотной последовательности в кодируемых полипептидах. Например, замена в позиции 155 (G/A) приводит к замещению аминокислоты серин (S) на аспарагин (N); SNP в позициях 160 (C/T) и 161 (T/C) вызывают замены: лейцин (L) – треонин (T). Однонуклеотидная замена в позиции 42 (C/T), наоборот, является нонсенс-мутацией и не инициирует замещение аланина (A) в аминокислотной последовательности (рис. 3).

Дорожки: № 2, 3, 5, 6 – устойчивые генотипы (на фрагментах 31–34); № 9, 10 – чувствительные (на фрагментах 35, 36). Exon 7 – HQ709091.1 (NCBI) (GenBank № HQ709091.1 NCBI).

Результаты обработки проведённого генетического анализа

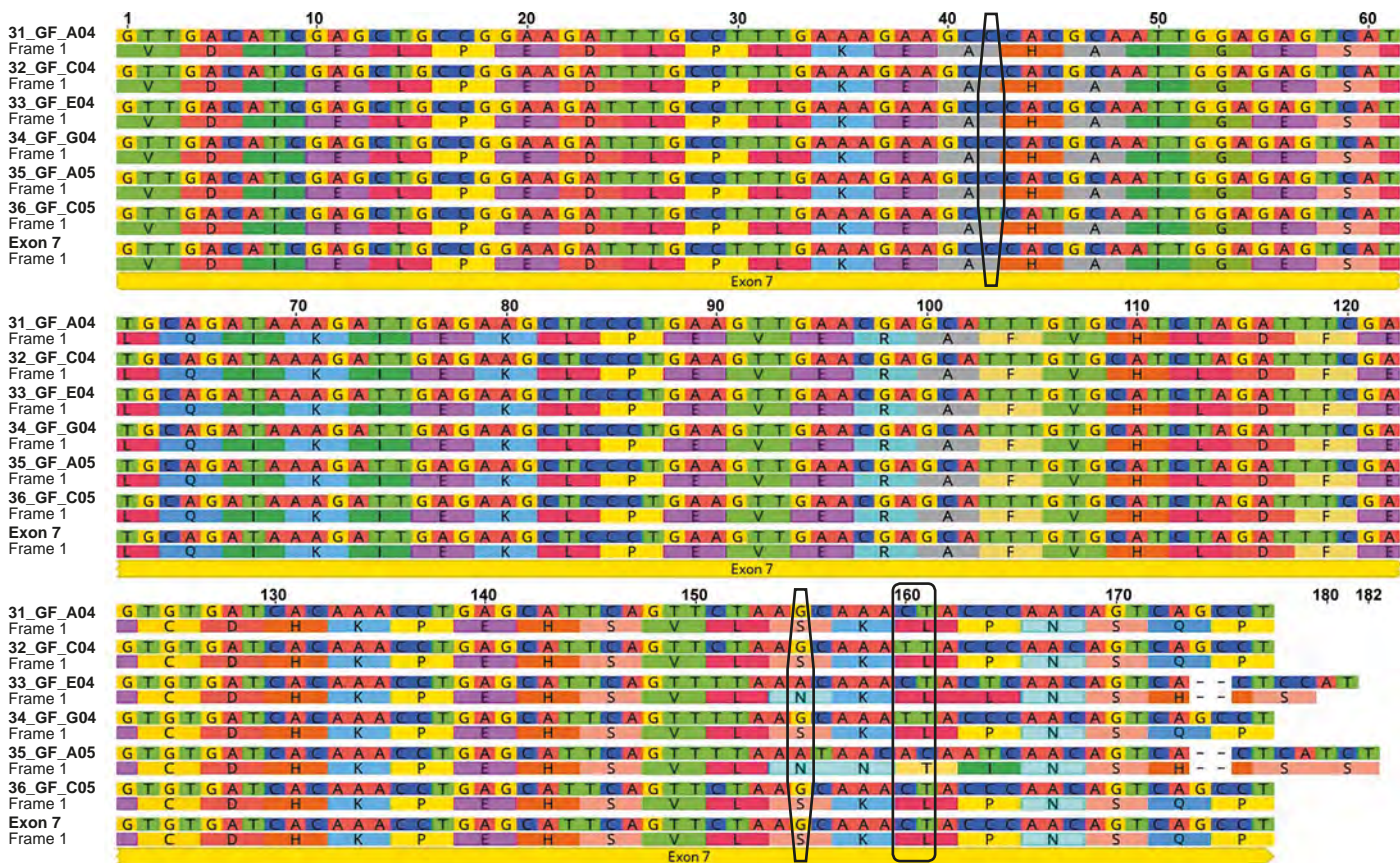


Рис. 3. Фрагмент выравнивания нуклеотидных последовательностей экзона 7 гена *MTP4* и дедуктивные аминокислотные последовательности

показали, что ген *MTP4* не является самостоятельной единицей (моногеном), чёткого ранжирования на резистентные и восприимчивые генотипы не прослеживается. Следовательно, можно утверждать, что если он и вносит свой вклад в резистентность растений сахарной свёклы, то только в tandem с другими генами семейства *MTP*. Вместе с тем в дальнейшем планируется изучение молекулярного полиморфизма, экспрессии следующих генов, в частности *MTP1* и *MTP2*, для оценки их вклада в формирование устойчивости растений сахарной свёклы к тяжёлым металлам.

Исследования в культуре *in vitro* позволили выявить оптимальные дозы ацетата кадмия (4–6 мМ) для отбора устойчивых регенерантов. Наиболее высокой регенерационной способностью в селективных условиях обладали зрелые зародыши семян сахарной свёклы, в отличие от микроклонов. Отобраны устойчивые растения-регенеранты. Результаты исследований будут использованы для разработки метода получения растений-регенерантов сахарной свёклы, устойчивых к комплексу стрессовых факторов и создания гибридов нового поколения.

#### Список литературы

1. Кошкин, Е.И. Физиология устойчивости сельскохозяйственных растений / Е.И. Кошкин. — М.: Дрофа, 2010. — 638 с.
2. Никитина, Е.Д. Разработка отдельных элементов технологии клеточной селекции яровой пшеницы на устойчивость к абиотическим стрессам / Е.Д. Никитина, Л.П. Хлебова, О.В. Ерещенко // Известия Алтайского государственного университета. — 2014. — Т. 2. — № 3. — С. 50–54.
3. Дубровная, О.В. Селекция *in vitro* пшеницы на устойчивость к абиотическим стрессовым факторам / О.В. Дубровная // Физиология растений и генетика. — 2017. — Т. 49. — № 4. — С. 279–292.
4. Сергеева, Л.Е. Клеточная селекция с ионами тяжёлых металлов: новые аспекты комплексной устойчивости / Л.Е. Сергеева, Л.И. Бронникова, Е.Н. Тищенко // Матер. X Междунар. конференции «Биология клеток растений *in vitro* и биотехнология». — Казань, 2013. — С. 82.
5. Губанова, Н.Я. Клеточная селекция кормовой свёклы на устойчивость к нескольким стрессовым факторам / Н.Я., Губанова, О.В. Дубровная, Т.В. Чугункова // Биополимеры и клетка. — 2002. — Т. 18. — № 3. — С. 565–571.
6. Серёгин, И.В. Физиологические аспекты токсического действия кадмия и свинца на высшие растения / И.В. Серёгин, В.Б. Иванов // Физиология растений. — 2001. — Т. 48. — № 4. — С. 606–630.
7. Аллагулова, Ч.Р. Дегидрины растений: их структура и предполагаемые функции / Ч.Р. Аллагулова, Ф.Р. Гималов, Ф.М. Шакирова, В.А. Вахитов // Биохимия. — 2004. — Т. 68. — Вып. 9. — С. 1157–1165.
8. Erbasol, G. Characterization of two genes encoding metal tolerance proteins from *Beta vulgaris* subspecies *maritima* that confers manganese tolerance in yeast / G. Erbasol [et al.] // Biometals. — 2013. — V. 26. — P. 795–804.
9. Титов, А.Ф. Устойчивость растений к тяжёлым металлам / А.Ф. Титов, В.В. Таланова, Н.М. Казнина, Г.Ф. Лайдинен // Институт биологии КарНЦ РАН. — Петрозаводск: Карельский научный центр, 2007. — 172 с.
10. Migocka, M. Advance Access publication 24 November, 2014 Two metal-tolerance proteins, *MTP1* and *MTP4*, are involved in Zn homeostasis and Cd sequestration in cucumber cells / M. Migocka [et al.] // Journal of Experimental Botany. — 2015. — № 66 (3). — P. 1001–1015. doi:10.1093/jxb/eru459
11. Yolcu, S. An Insight into the Abiotic Stress Responses of Cultivated Beets (*Beta vulgaris* L.) / S. Yolcu [et al.] // Plants. — 2022. — № 11(1). — P. 12.

**Аннотация.** Выявлены оптимальные дозы селективных агентов (ионы кадмия) для отбора устойчивых регенерантов сахарной свёклы в культуре *in vitro*. Показана высокая регенерационная способность зрелых зародышей семян в селективных условиях развития. Отобраны растения-регенеранты сахарной свёклы, устойчивые к ионной токсичности. Секвенирование ДНК-фрагментов микроклонов выявило полиморфизм в гене *MTP4*. Установлено наличие однонуклеотидных замен, вставок и делеций.

**Ключевые слова:** стресс, растения-регенеранты, *in vitro*, ацетат кадмия, селективная питательная среда, сахарная свёкла, ионная токсичность, специфические праймеры.

**Summary.** Optimum doses of selective agents (cadmium ions) to select resistant sugar beet regenerants under *in vitro* culture have been determined. High regenerative ability of mature seed embryos under selective development conditions has been shown. Sugar beet plants-regenerants resistant to ionic toxicity have been selected. Sequencing of microclones' DNA-fragments of has revealed polymorphism in *MTP4* gene. Presence of single nucleotide polymorphisms, insertions and deletions has been determined.

**Keywords:** stress, plants-regenerants, *in vitro*, cadmium acetate, selective nutrient medium, sugar beet, ionic toxicity, specific primers.

# Использование свекловичного жома в кормлении сельскохозяйственных животных<sup>S</sup>

**Н.П. БУРЯКОВ**, д-р биол. наук, проф., зав. каф. кормления животных (e-mail: n.buryakov@rgau-msha.ru)

**М.А. БУРЯКОВА**, канд. с/х наук, доц. каф. физиологии, этологии и биохимии животных (e-mail: m.buryakova@gmail.com)

**И.К. МЕДВЕДЕВ**, аспирант, ассист. каф. кормления животных (e-mail: i.medvedev@rgau-msha.ru)

ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА им. К.А. Тимирязева

## Введение

В настоящее время в кормлении животных активно применяются продукты переработки различных производств. При грамотном использовании в рационах таких кормовых средств мы можем значительно увеличить продуктивность сельскохозяйственных животных, улучшить показатели, отражающие состояние их здоровья, а также снизить затраты на корма и оптимизировать экономические показатели животноводческих предприятий [1].

В современных отраслях промышленности, занимающихся переработкой растительного сырья, следует выделить свеклосахарное производство. При выработке сахара из сахарной свёклы в больших объёмах получают побочные продукты в виде мелассы, рафинадной патоки, свекловичного боя, остатков корнеплодов в виде хвостиков, а также свекловичный жом. Всё это содержит значительное количество питательных веществ и может быть использовано в кормлении животных [9].

## Характеристика видов свекловичного жома

Свекловичный жом – основной отход сахарного производства. Он представлен в виде стружки толщиной до 2 мм и влажностью не более 82 %, из которой посредством диффузного способа извлекли свекловичный сок, содержащий сахар. В 1 кг свежего жома в среднем содержится 1,13 МДж обменной энергии крупного рогатого скота, 100–170 г сухого вещества, 6–12 г сырого и до 6 г переваримого протеина, 54–57 г БЭВ и 33 г сырой клетчатки [4, 8]. В свежем виде этот продукт характеризуется небольшой концентрацией питательных веществ, однако содержит такие незаменимые аминокислоты, как лизин и треонин, недостаток которых часто встречается в рационах сельскохозяйственных животных.

Использование свекловичного жома в составе кормовой смеси положительно влияет на поедаемость рациона за счёт хороших органолептических характеристик. Следует отметить, что свекловичный жом содержит значи-

тельное количество углеводов, хорошо усваиваемых животными. Относительно высокое содержание клетчатки не относится к серьёзным недостаткам данного вида корма, так как она представлена преимущественно нейтрально-детергентной фракцией, которая является наиболее оптимальной для работы рубца [2, 7].

Непродолжительный срок годности свекловичного шрота в свежем виде не позволяет его использовать широко и повсеместно. В связи с этим жом подвергается дополнительной обработке для увеличения срока годности и обогащения состава питательными веществами. В зависимости от вида переработки выделяют прессованный, силосованный и сушёный жом.

Прессованный жом изготавливают путём дополнительной физической обработки под давлением. В итоге получают продукт, содержащий до 20–24 % сухого вещества. Его включают в рационы животных в следующих количествах: свиньям 2–3 кг, коровам 20–25 кг, крупному рогатому

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



скоту на откорме до 40 кг, овцам — 2 кг, лошадям до 10–12 кг. Прессованный жом имеет непродолжительный срок хранения — не более 48 часов. В связи с этим продукт в таком виде, как правило, используется в кормлении животных на предприятиях, которые находятся недалеко от завода по переработке сахаросодержащего сырья.

К разновидностям прессованного жома относят и тюкованный жом (см. рис.). Рассмотрим характеристики данного вида на примере технологии производства в ООО «Сергачский сахарный завод». Тюкованный жом

получают после отжатия и прессования стружки сахарной свёклы. Количество сухого вещества в нём составляет 20–27 %, а сырого протеина — 7,5–7,9 %. После прессования жом под вакуумом укладывается в плотную воздухопроницаемую плёнку. Этот метод консервации способствует оптимальному протеканию процессов силосования. Переваримость органического вещества жома в таком виде составляет 80 %, а срок хранения — один год. Нормы скармливания для молочного скота составляют до 20 кг на голову (не более 5 кг сухого вещества на голову), для скота на

откорме — до 20 кг на голову (не более 1,5 кг сухого вещества на 100 кг живой массы), для свиней — до 4 кг (не более 1 кг сухого вещества) на голову, для овец — до 3 кг на голову в сутки.

Силосование жома позволяет увеличить срок его годности и сохранить питательные вещества. Процесс протекает с применением химических и биологических консервантов, в промышленных масштабах его проводят в специальных траншеях. При силосовании в жом можно вводить дополнительно белковые корма, концентраты, продукты, содержащие небелковые азотистые вещества



Технология производства прессованного тюкованного жома:

а — стружка свекловичного жома; б — подбор, прессование и формирование тюка; в — силосование жома в естественных условиях под контролем специалистов; г — транспортировка в животноводческие предприятия

(мочевина, диаммонийфосфат, аммиачная вода, глауберова соль и т. д.), патоку и мелассу.

В условиях силосования жом консервируется, такой вид корма называется кислый свекловичный жом. Он отличается относительно низким содержанием протеина и углеводов, а также характеризуется высоким содержанием органических кислот. Его влажность составляет около 88 %. В сухом веществе содержится 28 % сырой клетчатки, 7,4 % белка, 2,2 % сырого жира, 6,2 % золы, 14,2 % органических кислот. Значительная часть органических кислот приходится на уксусную кислоту. Поедаемость такого жома выше, чем свежего, за счёт наличия ароматических веществ [5]. Кислый жом применяется при откорме молодняка крупного рогатого скота. Пример рационов для откорма на кислом жоме представлен в табл. 1.

Для нейтрализации органических кислот используют аммиачную воду. Полученный продукт носит название аммонизированный свекловичный жом, отличается низким содержанием органических кислот (до 0,20 %), не имеет запаха аммиака и охотно поедается крупным рогатым скотом. Свекловичный аммонизированный жом используется при откорме крупного рогатого скота в количестве до 30 кг на голову в сутки.

Сушёный жом – свекловичная стружка с низким содержанием влаги (до 14 %), полученная в результате извлечения сахара и высушивания. На заводах выпускается в рассыпном или гранулированном виде. Такой вид жома содержит наибольшее количество питательных веществ. В среднем в 1 кг содержится 103 г сырого протеина, 6,1 г лизина, 3,2 г серосодержащих аминокислот, 5 г кальция и 2 г фосфора. Содержа-

ание клетчатки составляет около 7 %. Такой продукт содержит остаточное количество сахаров (не менее 1,4 %) [2, 8].

Сушёный свекловичный жом рекомендуют применять в рационах лактирующих коров, так как БЭВ жома содержат соединения, придающие приятный запах и привкус молоку и молочным продуктам, а также способствуют повышению содержания белка в молоке [7]. Перед скармливанием сушёный жом необходимо увлажнять водой в чистом виде или

в смеси с патокой в соотношении 1:3 для профилактики обезвоживания организма из-за его высокой гигроскопичности.

В целях повышения уровня сырого протеина в рационе крупного рогатого скота изготавливают амидный жом путём добавления в сушёный жом мочевины и других препаратов, содержащих небелковый азот.

Сушёный свекловичный жом включают в состав комбикорма сельскохозяйственных животных (табл. 2).

**Таблица 1.** Примеры рационов откорма молодняка крупного рогатого скота на жоме в день на 1 голову [2]

Корма	Период откорма		
	Начало	Середина	Конец
Жом кислый, кг	45,0	40,0	40,0
Сено злаковое, кг	–	–	1,0
Солома яровая пшеничная, кг	3,0	3,0	2,0
Патока кормовая, кг	0,5	0,5	1,0
Дерть зерновая, кг	–	–	0,4
Отруби пшеничные, кг	0,7	1,0	1,3
Зерно бобовых, кг	0,2	0,3	0,2
Соль поваренная, г	30,0	40,0	45,0
Диаммонийфосфат, г	60,0	60,0	60,0

**Таблица 2.** Норма ввода свекловичного сушёного жома в состав комбикормов, % [1, 6, 8]

Группа животных		Уровень ввода в состав комбикорма
КРС	Лактирующие коровы	до 20
	Телята (1–3 месяца)	0–5
	Молодняк	до 13
	Ремонтные тёлки	до 20
	Откорм	до 30
Свиньи	Матки холостые и супоросные	0–5
	Ремонтный молодняк	0–5
	Откорм	до 15
Лошади		0–5
Овцы		0–10

### Заключение

Таким образом, можно сделать вывод, что свекловичный жом является источником нейтрально-детергентной клетчатки, пектиновых соединений, аминоксилот, белка, минеральных элементов, что делает его ценным кормовым ресурсом в животноводстве. В зависимости от технологии переработки химический состав свекловичного жома может отличаться, как и нормы его ввода в рацион сельскохозяйственных животных. Однако преимущества его питательного состава позволяют обеспечить сбалансированное кормление животных, повысить показатели их продуктивности и здоровья, а также увеличить эффективность технологии кормления предприятия.

### Список литературы

1. Производство комбикормов для дойных коров на основе эффективного использования кормовой добавки / Ж.С. Алимкулов [и др.] // Вестник южно-уральского государственного университета. Серия : пищевые и биотехнологии. — 2022. — Т. 1. — № 1. — С. 117–123.
2. Буряков, Н.П. Кормление молодняка высокопродуктивного молочного скота: монография / Н.П. Буряков, М.А. Бурякова. — Берлин : LAP LAMBERT Academic Publishing, 2017. — 260 с.
3. Кощаев, И.А. Влияние нетрадиционных кормов растительного и животного происхождения на мясную продуктивность цыплят-бройлеров / И.А. Кощаев, А.А. Рядинская // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. — 2018. — № 4. — С. 158–164.
4. Некрасов, Р.В. Нормы потребностей молочного скота и свиней в питательных веществах : монография / Под ред. Р.В. Некрасова, А.В. Головина, Е.А. Махаева и др. — М. : Российская академия наук, 2018. — 289 с.
5. Инновационные технологии и комплекты оборудования для производства кормовых добавок на основе отходов от переработки сахарной свёклы и рапса / В.И. Передня, Н.Г. Бакач, Е.Л. Жилич, А.А. Кувшинов // Вестник всероссийского научно-исследовательского института механизации животноводства. — 2019. — № 4. — С. 212–215.
6. Сухой свекловичный жом в комбикормах тёлочек / В.К. Пестис, В.Н. Сурмач, А.А. Сехин, В.Г. Гурский // Сб. научн. тр.: Сельское хозяйство — проблемы и перспективы. — Гродно : Гродненский государственный аграрный ун-т, 2016. — С. 128–134.
7. Припоров, И.Е. Разработка технологии приготовления комбикорма с применением современной компьютерной техники / И.Е. Припоров, Е.В. Гаврилов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. — 2021. — № 4. — С. 142–145.
8. Радчиков, В.Ф. Кормовые добавки из вторичных продуктов переработки сахарной свёклы крупного рогатого скота : монография / В.Ф. Радчиков [и др.]. — Жодино : РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству», 2018. — 124 с.
9. Хализова, З.М. Состояние и перспективы развития отрасли кормопроизводства в России / З.М. Хализова, С.А. Зыков // Эффективное животноводство. — 2019. — № 3. — С. 14–18.

**Аннотация.** В настоящее время продукты переработки свеклосахарного производства применяют в рационах сельскохозяйственных животных. Одним из побочных продуктов при выработке сахара является свекловичный жом. Его состав представлен преимущественно безазотистыми экстрактивными веществами и клетчаткой, которая содержит в основном нейтрально-детергентную фракцию. Протеин жома имеет невысокую биологическую ценность, однако содержит незаменимые аминокислоты: лизин и треонин.

Свекловичный жом классифицируется на следующие виды: свежий, кислый, прессованный и сушёный. В работе рассмотрены технологии производства разных видов свекловичного жома, основные преимущества и недостатки использования разных видов жома, а также нормы их ввода в рацион и комбикорма разных видов сельскохозяйственных животных.

**Ключевые слова:** свеклосахарное производство, свекловичный жом, кормление сельскохозяйственных животных, нейтрально-детергентная клетчатка, пектиновые вещества, кислый жом, силосованный жом, тюкованный жом, откорм КРС на кислом жоме.

**Summary.** At present, processed products of sugar beet production are used in the diets of farm animals. One of the by-products of sugar production is beet pulp. Its composition is represented mainly by nitrogen-free extractives and fiber, which contains mainly a neutral detergent fraction. The pulp protein has a low biological value, but contains essential amino acids: lysine and threonine.

Beet pulp is classified into the following types: fresh, sour, pressed and dried. The paper considers the technologies for the production of different types of beet pulp, the main advantages and disadvantages of using different types of pulp, as well as the norms for their introduction into the diet and feed of various types of farm animals.

**Keywords:** sugar beet production, beet pulp, farm animal feeding, neutral detergent fiber, pectin substances, sour pulp, silage pulp, baled pulp, cattle fattening on sour pulp.

# Производство жома с добавлением мелассы<sup>S</sup>

**Ю.И. ЗЕЛЕПУКИН**, канд. техн. наук, доц. каф. технологии бродильных и сахаристых производств  
(e-mail: yura.zelepukin.57@mail.ru)

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет инженерных технологий»

**С.Ю. ЗЕЛЕПУКИН**, инженер-технолог

ООО «Вестерос»

## Введение

Российские сахарные заводы производят сахар в значительных объёмах, для чего сахарной свёклы перерабатывают на порядок больше. При этом образуется большое количество обессахаренной свекловичной стружки и мелассы. Данные продукты являются для предприятий отходами, и их выводят из производства.

На некоторых заводах возводятся участки по дешугаризации мелассы. Состав мелассы довольно сложен. Помимо сахарозы в нём присутствуют другие полезные соединения, которые можно применять в производстве различных продуктов, в частности в комбикормовой промышленности и при откорме крупного рогатого скота (КРС). К ним относят органические кислоты, аминокислоты и др. Экономически целесообразно не столько извлекать из мелассы сахарозу, сколько получать другие вещества и химические соединения, которые с высокой эффективностью можно использовать в различных отраслях народного хозяйства. Так, если ранее обессахаренную свекловичную стружку (жом) после высушивания направляли на корм КРС, то в последние годы в свекловичный высушенный жом на определённом этапе производства предлагается добавлять мелассу [1].

В недавнем прошлом свекловичный жом из-за большого со-

держания в нём пектина и арабана, использовали, например, для получения пектинового клея. Образующийся при гидролизе этих веществ гидропектин обладает клеящими свойствами. Производимый на ряде сахарных заводов пектиновый клей, к сожалению, обладал существенным недостатком – у него была невысокая клеящая способность. Из-за этого его применяли лишь в полиграфической промышленности, книгопечатании и переплётном деле, а также в литейном производстве (для добавок к формовочной земле). Жидкий пектиновый клей (50%-ной концентрации) не мог длительно храниться, особенно в тёплое время года, так как подвергался брожению с почти полной потерей клеящей способности. Этот недостаток наряду с высокой стоимостью стал причиной прекращения производства, и данный способ использования жома не получил дальнейшего развития [2].

Свекловичный жом, получаемый на российских сахарных заводах, в основном находит применение в составе кормов КРС и производстве комбикормов. Несколько десятков лет назад на корм КРС отправляли сырой жом после прессов, так как многие откормочные комплексы строились недалеко от сахарных заводов. Затем обстановка несколько изменилась, количество откормочных комплексов уменьшилось,

а поскольку сырой жом длительное время хранить невозможно, его оказалось выгоднее высушивать и только после этого использовать для откорма КРС и в производстве комбикормов. Жом с низким содержанием влаги – не более 14 % – не только хорошо хранится достаточно длительное время, но и требует значительно меньше финансовых и других затрат на транспортировку.

Сотрудниками лабораторий Воронежского государственного университета инженерных технологий под руководством профессора В.А. Лосевой проводились исследования по получению из свекловичного жома пищевого пектина и пищевых волокон (ПВ). Учитывая стоимость пектина и высокую потребность в нём, например в пищевой промышленности, экономически выгоднее было бы использовать свекловичный жом для производства именно этих продуктов: а) пектина, который остро востребован в кондитерском производстве, при изготовлении плодоовощных, мясных, мясорастительных консервов, фруктово-ягодных соков и напитков, молочных и кисломолочных продуктов, хлебобулочных, макаронных изделий и т. п., а также на предприятиях-потребителях многоотраслевого хозяйства, фармацевтики и медицины; б) пищевых волокон, которые сегодня очень широко применяют

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

в медицинских целях при изготовлении продуктов питания. Лабораторные исследования показывают, что пектин, получаемый из свекловичного жома, пока что по своим качественным характеристикам ниже пектина, вырабатываемого, например, из яблок и цитрусовых [3]. Необходимо усовершенствование технологии очистки свекловичного пектина в целях повышения его качества.

Как отмечалось выше, состав свекловичного жома сложный. Известно, что сухие вещества (СВ) представлены в нём не только пектинами. Так, СВ жома состоят из целлюлозы (до 25 %), гемицеллюлозы (до 23 %), азотистых веществ (до 2,5 %), золы (1,3 %) и сахара (0,3 %). Кроме того, в них содержатся витамин С и такие дефицитные в питании аминокислоты, такие как лизин и треонин.

#### Требования к свекловичному жому

В настоящее время значительное количество жома идёт на корм скоту и в комбикормовую промышленность [4]. Азотистых веществ в свекловичном жоме содержится лишь немного меньше, чем в сене и овсе, а безазотистых — примерно в 1,5 раза больше, чем в сене, и почти столько же, сколько в овсе.

Практически все сахарные заводы оборудованы жомосушками, и весь жом высушивается, поскольку в таком состоянии он хорошо сохраняется и транспортируется. Жом необходимо равномерно высушивать до содержания остаточной влаги 12–13 % и хранить в сухом складском помещении. Пересушенный продукт легко крошится, ломается и истирается, образуя много мелких фракций и пыли, плохо брикетируется. Содержание в нём влаги выше 13 % считается браком, так как при хранении начинается загнивание.

В таком случае необходимо досушивание. Останавливать сушильный барабан для досушивания в нём жома нельзя, потому что это может привести к загоранию продукта. Свекловичный жом должен соответствовать ГОСТ Р 54901-2012 «Жом сушёный. Технические условия» [5]. Большинство сахарных заводов оснащены грануляторами для выработки гранулированного жома, что позволяет полу-

чить экономическую выгоду и по хранению, и по транспортировке такого жома. Сушёный гранулированный жом сахарные заводы активно экспортировали за рубеж, так как он пользовался повышенным спросом (см. рис.).

Для сушки жома может быть использовано различное топливо (жидкое, твёрдое, газообразное) и пар. В таблице приведены данные по качеству жома, полученного

Качественные показатели жома при его сушке дымовыми газами и паром

Составные части	Сушка дымовыми газами		Сушка паром	
	Количество в % к весу			
	натурального жома	в СВ	натурального жома	в СВ
Вода	12	—	12	—
Зола и песок	5,6	6,4	4,0	4,5
Азотистые вещества	3,6	4,1	4,2	4,8
Клетчатка сырая	17,6	20,0	20,5	23,3
Безазотистые экстрактивные вещества	61,2	69,5	59,3	67,4
Сухие вещества	88,0	100,0	88,0	100,0



Гранулированный жом с добавлением мелассы

при различных способах сушки. На сегодняшний день сушка жома производится главным образом дымовыми газами, получаемыми от сжигания топлива в отдельной топке, поскольку переход на высушивание жома паром требует значительных финансовых и материальных затрат, хотя при сушке паром качественные показатели жома выше.

Для повышения питательной ценности свекловичного жома как корма для КРС предлагается добавлять к нему мелассу [1, 2]. Если раньше рекомендовалось вводить мелассу и в сырой жом [2], то в последние годы стало целесообразным добавлять её при производстве сушёного жома. Такой продукт называется сухим жомом с добавлением мелассы. Его получают путём добавления мелассы либо к отжатому сырому жому перед его сушкой (наиболее правильный приём), либо к высушенному жому перед гранулированием. Нормальное количество мелассы в любом случае должно составлять около 30 % к весу сухого жома без мелассы.

Чтобы меласса полнее впитывалась отжатым жомом и не налипла на детали сушилки, необходимо хорошо смешивать её с жомом. Для этого после жомовых прессов устанавливают специальный лопастный смеситель или шнек, снабжённый перемешивающими лопатками. При добавлении мелассы к сухому жому смесители ставят перед грануляторами. В случае добавления мелассы непосредственно к высушенному жому содержание влаги в получаемом жоме с добавлением мелассы не должно превышать 13–14 %.

#### Требования к мелассе

Мелассу получают при центрифугировании утфеля последней кристаллизации. Это концентрированный раствор сахара и при-

мерно такого же количества несахаров. Несмотря на высокую ценность, обусловленную наличием питательных веществ, и меласса, и жом являются отходами свеклосахарного производства, они выводятся из завода и поступают в реализацию. Использование мелассы в качестве хорошей сдобирующей добавки к различным, особенно грубым, кормам для скота, (например к тому же жому), позволит повысить экономическую эффективность при реализации нового вида продукции свеклосахарного завода – сушёного жома с добавлением мелассы. Кроме того, меласса представляет большую ценность и как сырьё для различных бродильных производств.

Для увеличения выхода сахара на некоторых сахарных заводах смонтированы производства по дешугаризации мелассы, где из неё химическими способами извлекают сахарозу и возвращают её в производство либо в виде сахаратов (при применении сепарации), либо в виде очищенного сахарного раствора (при ионитной очистке мелассы). Количество мелассы, получаемой в процессе свеклосахарного производства, колеблется в широких пределах и зависит главным образом от климатических и частично от почвенных условий произрастания свёклы, а также от применяемых технологических процессов производства. В мелассе концентрируются все несахара свёклы, не удалённые в процессе её переработки при очистке сока и в продуктовом отделении. Состав мелассы на отечественных сахарных заводах колеблется в очень широком диапазоне в зависимости от качества несахаров свёклы.

В числе азотистых органических веществ мелассы содержится 30–40 % бетаина (5–6 % к весу сухих веществ мелассы) и около 4 % глютаминовой кислоты. Углекис-

лая зола мелассы состоит главным образом из  $K_2CO_3$  (около 80 %). При переработке порченной свёклы зола мелассы бывает богата солями кальция, которых в случае переработки здоровых корнеплодов в мелассе присутствует незначительное количество (до 0,2 %). Меласса иногда содержит до 1–2 % раффинозы. Удельный вес мелассы 1,35–1,4.

Меласса должна соответствовать ГОСТ 30561-2017 «Меласса свекловичная. Технические условия» [6].

#### Выводы

Технологическая схема получения мелассированного жома несложная, её можно в короткие сроки смонтировать практически на любом сахарном заводе и получать новый продукт с новыми параметрами по качеству и пищевой ценности для кормления животных. Это позволит предприятию расширить ассортимент выпускаемой продукции, увереннее чувствовать себя на рынке, в том числе на зарубежном.

«Курский федеральный аграрный научный центр» разработал стандарт организации СТО 45379563-003-2022 «Жом свекловичный с добавлением мелассы. Технические условия» [7]. Он определяет параметры продукта, условия его хранения, транспортирования и т. п. Стандарт утверждён и введён в действие протоколом заседания правления некоммерческой организации «Союз сахаропроизводителей России» № 57 от 26 июля 2022 г.

#### Список литературы

1. Сапронов, А.П. Технология сахарного производства / А.П. Сапронов. – М. : Колос, 1999. – 495 с.
2. Справочник сахарника. Ч. 1 / Под ред. И.П. Лепёшкина. – М. : Пищепромиздат, 1963. – 700 с.

# MARIBO®

your partner in sugar beet...



## ГИБРИДЫ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ

www.mariboseed.com/russia  
www.hilleshog.com/ru  
Тел.: +7 918 637 35 53



3. Пищевые волокна из сахарной свёклы / В.А. Лосева, Т.В. Санина, Л.Н. Шахбулатова, Ю.В. Ряховский. — Воронеж : Воронежская гос. техн. академия, 2001. — 256 с.

4. Пузанова, Л.Н. Аспекты обращения побочных продуктов и отходов свеклосахарного производства / Л.Н. Пузанова, Е.П. Рыжкова // Сахар. — 2013. — № 9. — С. 26—28.

5. ГОСТ Р 54901-2012 «Жом сушёный. Технические условия». Дата введения 07.01.2013. Дата издания 24.11.2020. Дата введения в действие 01.07.2013.

6. ГОСТ 30561-2017 «Меласса свекловичная. Технические условия». Дата актуализации тек-

ста 01.06.2022. Дата регистрации 14.07.2017. Дата издания 29.12.2017. Дата введения в действие 01.07.2018.

7. СТО 45379563-003-2022 «Жом свекловичный с добавлением ме-

лассы. Технические условия». Утв. и введён в действие протоколом заседания правления некоммерческой организации «Союз сахаропроизводителей России № 57 от 26 июля 2022 г.

**Аннотация.** Производство сушёного мелассированного гранулированного свекловичного жома позволяет расширить номенклатуру выпускаемой свеклосахарным заводом продукции. Схема производства такой продукции несложная, требует вполне приемлемых финансовых и материальных затрат, что позволяет наладить выпуск мелассированного жома практически на любом сахарном заводе.

**Ключевые слова:** свекловичный гранулированный сушёный жом.

**Summary.** The production of dried molasses granulated beet pulp makes it possible to expand the range of products at the beet sugar factory. The scheme of production of such products is simple. It requires quite acceptable financial and material costs, which makes it possible to establish the production of molasses pulp at almost any sugar factory.

**Keywords:** beet granulated dried pulp.

# Современные особенности пектинопрофилактики<sup>S</sup>

**Л.В. ДОНЧЕНКО**, д-р техн. наук, профессор<sup>1</sup> (e-mail: pectin@mail.ru)

**Д.О. ЛАСТКОВ**, д-р мед. наук, профессор<sup>2</sup> (e-mail: lastkov.donmu@list.ru)

**А.Ю. КОХАННЫЙ**<sup>2</sup> (e-mail: s7111972k@rambler.ru)

**М.В. ЛУКЬЯНЕНКО**, канд. техн. наук<sup>1</sup> (e-mail: niibiotech@mail.ru)

**Е.Н. ЧЕБОТАРЁВА**<sup>1</sup> (e-mail: chebotarevae@mail.ru)

<sup>1</sup> ФГБОУ ВО «Кубанский ГАУ имени И.Т. Трубилина»

<sup>2</sup> ГОУ ВПО «Донецкий национальный медицинский университет имени М. Горького»

## Введение

Актуальной задачей современного общества в условиях повсеместного ухудшения экологической ситуации практически во всех регионах мира является минимизация негативного воздействия на организм человека экопатогенов, продуктов обмена веществ и ксенобиотиков. Решить её можно, в частности, путём организации рационального питания.

В результате нарушения баланса потребления важных физиологических веществ – регуляторных, энергетических и пластических, представленных белками, витаминами, полиненасыщенными жирными кислотами (ПНЖК), пищевыми волокнами, микроэлементами и прочим снижается сопротивляемость организма, а затем и способность к адаптации [4]. Существенное влияние на нарушение пищевого статуса оказывают также снижение пищевой ценности продуктов питания промышленного производства и использование синтетических лекарственных средств, вызывающих «фармакологическую» мальабсорбцию. На научные и практические принципы организации питания в современных условиях значительное влияние оказывает и повышение степени загрязнения ксенобиотиками на территориях некоторых стран.

Наиболее опасными загрязнителями почв промышленных городов России являются тяжёлые металлы (ТМ). Вред, наносимый ими, характеризуется высокой аккумулярующей способностью ТМ ввиду малой подвижности в депонирующих средах, включая живые организмы, в результате чего в последних происходит их интенсивное накопление. Соединения свинца в большей степени проявляют эти свойства. Период полувыведения из почвы для разных ТМ неодинаков и в максимальном значении составляет: для свинца – до 5 900 лет, меди – 1 500, цинка – 510, кадмия – 110 лет. Кроме этого, в Российской Федерации наблюдается повышение численности работников, взаимодействующих со свинцом, что коррелирует с данными информационно-аналитического центра Госкомэпиднадзора России о регистрации хронической свинцовой интоксикации в 14 отраслях промышленности [1].

По данным Госкомитета по экологической политике ДНР, содержание свинца в почве превышает предельно допустимую концентрацию в 14–20 раз, причём она нарастает. Таким образом, растёт актуальность расширения ассортимента и объёмов производства продуктов здорового питания, в том числе функциональных

с заданным составом эссенциальных нутриентов и улучшенными экологическими характеристиками. При этом следует учитывать, что в сложившихся экологических условиях в рационе питания необходимо присутствие детоксикационных и адаптогенных соединений.

## Пектины – фитоадаптогены и иммуномодуляторы

Специалистами установлено, что адаптогенными свойствами обладают лимонник китайский, рябина обыкновенная, боярышник, шиповник, мята, чабрец и некоторые другие растения – так называемые фитоадаптогены, широко применяемые для повышения физических сил и умственной деятельности. Фитоадаптогены снижают последствия эмоционального стресса и тяжесть поражения от ионизирующего излучения, повышают сопротивляемость организма ослабленных больных при комплексном лечении [3].

Для усиления адаптогенного эффекта актуальным является внесение в состав продуктов питания соединений, имеющих пролонгирующие свойства, например пектинов. Пектины обладают рядом и других физиологически важных свойств: являются эффективными детоксикантами по отношению к ТМ [13], снижают

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



уровень холестерина и глюкозы в крови (в соответствии с регламентом EU432/2012 рекомендуется употреблять по 4 и 10 г/сутки соответственно) [15]. Кроме того, пектиновые вещества обладают антибактериальными свойствами и обеспечивают микробиологическую безопасность продуктов при увеличении гарантийного срока хранения. В медицинской практике могут использоваться и в хирургии для лечения ран и ожогов [12]. Установлено также, что пектины обладают уникальным свойством — полипотентностью структуры в отношении действия на иммунную систему.

Исследования показали, что назначение недельного курса применения пектинов для обработки ран (швов) способствует повышению количества стерильных ран в два раза по отношению к контрольной группе, получавшей стандартный курс перевязок. При лечении больных, инфицированных золотистым стафилококком, отмечается положительная динамика в полтора раза выше.

Пектиновые вещества положительно влияют на клиническое состояние и течение раневого процесса: летальность составила только 8,3 % против 21 % в контрольной группе [12].

Пектины способны изменять состав микрофлоры ран, ускоряя процесс заживления и улучшая микробиоценоз кишечника при минимизации случаев бактериемии.

Пектинопрофилактику целесообразно рекомендовать и в пандемический период.

Хотя COVID-19 известен как болезнь, вызывающая острую респираторную патологию, он может привести также к нескольким внелёгочным проявлениям: тромбозу, дисфункции миокарда и аритмии, острому коронарному синдрому, повреждению почек, пробле-

мам с ЖКТ, острому поражению печени, гипергликемии и кетозу, неврологическим заболеваниям, глазным симптомам и дерматологическим осложнениям. Учитывая, что ACE2, входной рецептор для коронавируса SARS-CoV-2, экспрессируется во множественных внелёгочных тканях, прямое повреждение вирусной ткани является вероятным механизмом повреждения. Кроме того, сосудистые повреждения и тромбообразование, нарушение регуляции иммунных реакций и дезадаптация путей, связанных с ACE2, могут вносить свой вклад в эти внелёгочные проявления COVID-19.

Беспрепятственное воспаление может также чрезмерно стимулировать иммунную систему. Другим удивительным открытием была высокая доля пациентов с COVID-19 в отделении интенсивной терапии с острым поражением почек. Как было установлено, острое повреждение почек является частым осложнением COVID-19, и его наличие было связано со смертностью. Специалисты отмечали ряд эндокринных проявлений у пациентов, которые перенесли COVID-19, но ранее не имели эндокринного заболевания. Кроме того, известно, что пациенты с сахарным диабетом и (или) ожирением подвержены риску более тяжёлого развития COVID-19. В то же время у пациентов, госпитализированных с диагнозом COVID-19, наблюдается ряд нарушений метаболизма глюкозы. С учётом этого для поддержания стабильного уровня здоровья целесообразно включать в рацион питания натуральные природные соединения, обладающие иммуномодулирующими, гипогликемическими и детоксикационными свойствами, характерными для пектиновых веществ.

Детоксицирующие свойства пектиновых веществ обуславливают

их применение для лечения аллергических заболеваний. Такой терапевтический эффект пектина, по мнению учёных, связан с его выраженными десенсибилизирующими свойствами. Пектин, адсорбируя в кишечнике пищевые аллергены, ускоряет процесс их элиминации.

Учёными отмечены основные преимущества применения пектиновых полисахаридов в иммунотерапии [9, 10], обусловленные способностью этих веществ влиять на различные иммунные реакции, модулировать иммунную реактивность, а также их абсолютной токсикологической безопасностью.

Пектины не имеют ограничений по применению и признаны в большинстве стран как физиологически ценный компонент.

#### **Пектиновые вещества — эффективные детоксиканты**

Поскольку основным отрицательным фактором воздействия на организм современного человека является повышение степени загрязнения токсичными металлами окружающей среды и пищевой продукции, нами был осуществлён анализ взаимосвязей между специфичностью эффектов ТМ и риском развития различных нозологий с учётом основных источников поступления ТМ в почву [7, 14].

Очевидно, что, как и любой вредный фактор окружающей среды, ТМ оказывают специфическое (на органы-«мишени») и неспецифическое (снижение иммунологической резистентности организма) действие. Проведён комплексный анализ состояния здоровья населения районов и города в целом по трём периодам: I — довоенному (2010–2013 гг.), II — военному переходному — периоду активных боевых действий (2014–2016 гг.), III — военному стабильному (2017–2019 гг.) в сопоставлении

с периодом начала пандемии COVID-19 (2020 г.). Рассчитаны коэффициенты ранговой корреляции между максимальной кратностью превышения концентрации ТМ в почве и уровнями показателей состояния здоровья жителей каждого района (с учётом возрастных и гендерных отличий) [6, 7].

Установлено, что наивысшие уровни распространённости, заболеваемости и смертности отмечались в загрязнённых районах, причём последствия стрессиндуцированных состояний, как правило, оказывали отягощающее влияние на неблагоприятное действие ТМ [7]. В отношении токсичных ТМ, имеющих специфичные системы-«мишени», сильные достоверные ( $p < 0,01-0,05$ ) корреляционные связи с уровнями показателей здоровья населения подтвердили ранее выявленные закономерности: между концентрацией свинца и кадмия и заболеваемостью инфарктом миокарда все три периода (соответственно максимальные  $r = 0,766$  и  $r = 0,795$ ), между содержанием тех же ТМ и смертностью от инфаркта миокарда оба военных периода ( $r = 0,882$  и  $r = 0,790$ ); между содержанием бария и заболеваемостью взрослого и детского населения инфекционными болезнями ( $r = 0,683$ ), заболеваемостью

органов пищеварения у подростков и др. [7]. Приведённые результаты исследований подтверждают необходимость введения в рацион питания соединений, имеющих высокую детоксикационную активность и организации пектинопрофилактики.

Известно, что наилучшими комплексообразующими свойствами в сравнении с другими сорбентами обладают пектиновые вещества [13]. Способность к связыванию токсичных соединений и радионуклидов в значительной мере зависит от их степени этерификации. Наибольшая комплексообразующая способность характерна для свекловичного пектина (степень этерификации (СЭ) менее 50 %). У высокоэтерифицированных пектинов комплексообразующая способность в 2,5–3 раза слабее (20–30 %), особенно при рН 1,5–3. [3]. Сравнительные данные о комплексообразующей способности приведены на рис. 1. Анализ экспериментальных данных показывает, что наилучшим комплексообразователем является свекловичный пектин.

На процесс комплексообразования оказывает влияние также состав пищевого продукта, например растительные полифенолы. Результаты исследований свидетельствуют о том,

что наибольшее содержание полифенольных веществ – в шиповнике (825,9 мг/100 г), наименьшее – в плодах боярышника (195,3 мг/100г) (рис. 2). При этом полифенольные соединения шиповника представлены катехинами, лейкоантоцианами, фенолоскислотами, антоцианами, флавонолами.

**Сахарная свёкла как источник пектинов с высокими детоксикационными свойствами**

При выборе приоритетов в отечественном производстве пектинов привлекательной представляется переработка обессахаренной свекловичной стружки.

Особенностями современного ассортимента пектинопродуктов является возможность практического применения не только очищенного порошкообразного пектина как самостоятельного продукта или компонента пищевых изделий, но и максимальное использование всего спектра балластных веществ клеточной стенки свекловичного жома как пектинодержательной композиции.

Примерный состав полисахаридов свекловичных пищевых волокон с учётом разных условий возделывания и сортовых особенностей культуры следующий: пектиновые вещества – 20–25 %,

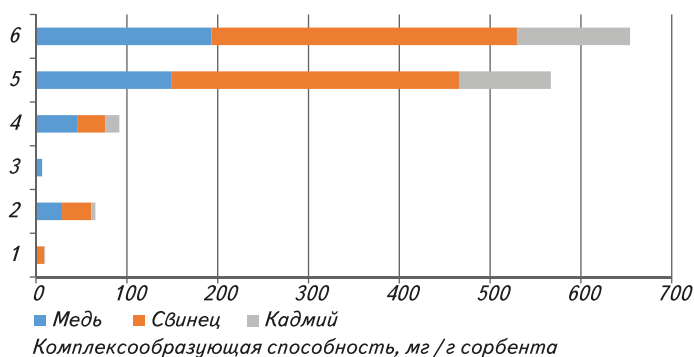


Рис. 1. Связывание токсичных металлов различными сорбентами *in vitro*: 1 – микрокристаллическая целлюлоза (МКЦ); 2 – активированный уголь; 3 – энтеросорбент; 4 – морская капуста; 5 – альгинат кальция; 6 – свекловичный пектин

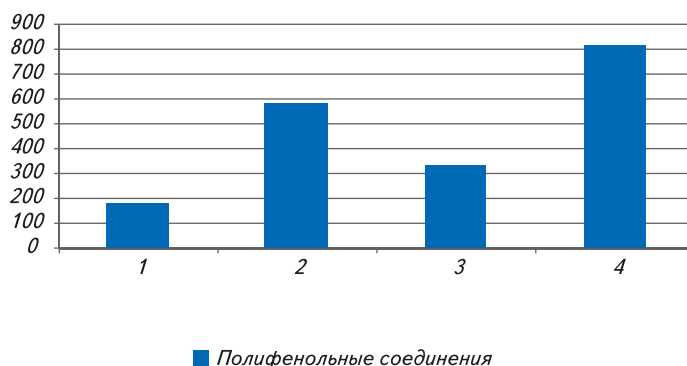


Рис. 2. Массовая концентрация полифенольных соединений в исследуемом сырье, мг/100 г: 1 – боярышник; 2 – лимонник китайский; 3 – рябина обыкновенная; 4 – шиповник

гемицеллюлоза – 30–35 %, целлюлоза 30–35 %, лигнин – 5–10 % от массы волокон [8]. Как видно из представленных данных, полисахаридный состав свекловичной ткани богат: помимо пектиновых веществ сорбционными свойствами обладают все представленные компоненты, а по своей химической природе они могут проявлять активность в разных отделах желудочно-кишечного тракта. Однако свекловичный жом обладает и отрицательными характеристиками: наличием специфического свекловичного запаха и вкуса, что требует такого технологического приёма, как дезодорация, для повышения органолептических показателей.

Ввиду сезонности производства и свойств свежего прессованного жома, не позволяющих хранить его без специальных методов обработки, большая часть продукта подвергается сушке. Сушёный жом выпускается в насыпной и гранулированной формах. Тем не менее до 10 % объёма переходит в разряд отходов производства, нанося экологический ущерб прилегающей территории [8].

В процессе сушки может протекать термический гидролиз протопектина (начиная от 80 °С). При этом не только образуются водорастворимые вещества, среди ко-

торых присутствует пектин, но и разрушается растворимый пектин, который находился в жоме на момент начала сушки. Пониженные температуры сушки минимизируют эти отрицательные побочные эффекты. К отрицательным последствиям сушки дымовыми газами можно отнести процессы карамелизации сахаров и меланоидинообразования, на что указывает изменяющаяся цветность. Изменение цветности при сушке дымовыми газами затрудняет дальнейшее получение пектиновых продуктов для производства продуктов питания и не только из-за повышенной цветности, но и из-за загрязнённости сушёного жома продуктами, содержащимися в дымовых газах.

Как подтверждение влияния технологических операций на сорбционную способность свекловичного жома (измельчённого до 4–6 мм и неизмельчённого) на стадии термической обработки острым паром (от 30 до 120 мин.) с целью дезодорации при последующей водной экстракции (продолжительностью от 15 до 60 мин.) продуктов распада, включая водорастворимый пектин, представлены графики на рис. 3 и 4.

Как видно на рис. 3, при увеличении продолжительности термической обработки сорбционная

способность дезодорированного свекловичного жома – полупродукта пищевых волокон растёт: с 42,30 до 46,20 мг Pb<sup>2+</sup>/г (при продолжительности экстракции 15 мин.). Стоит отметить, что в случае увеличения продолжительности экстракции от 15 до 60 мин. этот показатель снижается с 47,03 до 46,20 мг Pb<sup>2+</sup>/г (при продолжительности термической обработке 120 мин.) для неизмельчённого жома.

Для измельчённого жома (см. рис. 4) тенденция сохраняется, однако динамика изменений несколько отличается. Ввиду того что частицы жома более равномерны по геометрическим размерам, прогрев паром идёт интенсивнее и гидролиз водорастворимых веществ происходит быстрее. Так, при термической обработке измельчённого свекловичного жома с 0 до 120 мин. сорбционная способность увеличивается с 42,30 до 48,99 мг Pb<sup>2+</sup>/г (при продолжительности экстракции 15 мин.) и при увеличении продолжительности экстракции от 15 до 60 мин. этот показатель снижается с 48,99 до 48,21 мг Pb<sup>2+</sup>/г (при продолжительности термической обработке 120 мин.).

Максимальная динамика нарастания сорбционной способности по свинцу наблюдается на участке

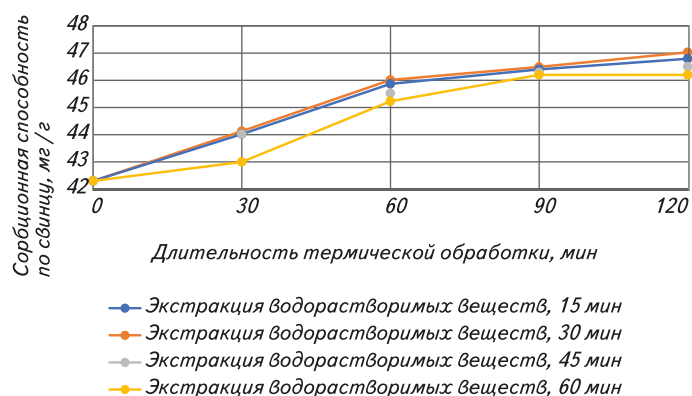


Рис. 3. Влияние длительности термической обработки острым паром неизмельчённого свекловичного жома на сорбционную способность по свинцу

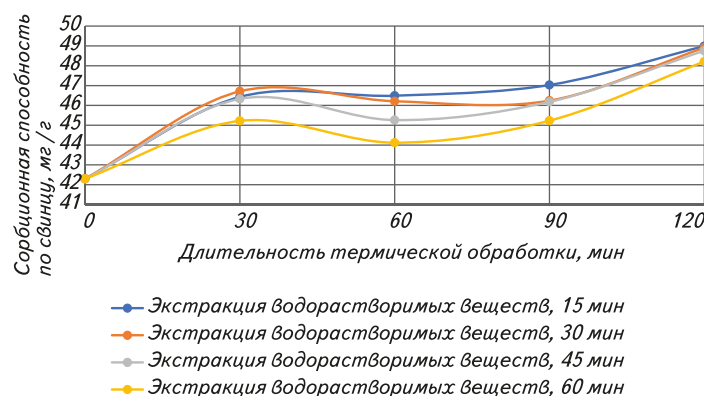


Рис. 4. Влияние длительности термической обработки острым паром измельчённого свекловичного жома на сорбционную способность по свинцу

термической обработки продолжительностью от 0 до 30 мин. с последующим снижением этого показателя при продолжительности 60 мин., что может объясняться последующим гидролизом водорастворимого пектина до низкомолекулярных соединений.

Из полученных данных следует, что при разработке технологии продуктов, предназначенных для пектинопрофилактики, необходимо учитывать следующий факт: наряду с гидролизом протопектина при увеличении продолжительности как термической обработки, так и последующей экстракции изменяется состав и свойства конечного продукта. В таком случае важно определить оптимум продолжительности термической обработки и последующей экстракции продуктов распада ароматических веществ.

Получение пищевых волокон с высокими органолептическими показателями позволяет вводить их в состав рецептур функциональных продуктов: сокодержащих и кисломолочных напитков, творожных сырков, колбас и мясных полуфабрикатов, мучных кондитерских и кондитерских изделий.

### Организация пектинопрофилактики

Учитывая перечисленные выше свойства пектинов, обуславливающие возможность организации пектинопрофилактики населения России, снижение профзаболеваний при вредных условиях труда можно достичь введением в организм человека повышенного количества пектина и пектинодержащих продуктов [5, 11]. Снижение негативного влияния токсичных соединений на организм работников целесообразно проводить путём включения в их повседневный рацион обогащённых пектином продуктов в начале трудовой деятельности (каждое утро).

Однако организация пектинопрофилактики крайне затруднена. По данным Агентства промышленной информации, в настоящее время в России нет собственного производства пектина, в то время как для этого имеются все необходимые условия: потребность рынка, сырьё в виде свекловичного жома, апробированная технология в промышленных условиях и кадры для технологического сопровождения производства.

В настоящее время в нашей стране вырабатывается достаточно широкий ассортимент только кондитерских изделий (пастила, мармелад, зефир), содержащих пектин зарубежного производства. При этом практически не выпускается продукция каждодневного спроса — пектинодержащие молочные и хлебобулочные изделия, напитки.

Специалистами НИИ биотехнологии и сертификации пищевой продукции Кубанского государственного аграрного университета создана новая технология, позволяющая получать пектины пищевого и фармацевтического назначения, пектинодержащие порошки, пищевые продукты и корма, а также впервые в мире выпускать жидкий пектин. Разработанные и запатентованные нами пектинодержащие напитки и продукты питания могут быть рекомендованы для лечебно-профилактического питания [3, 4].

Результаты исследований показали хорошую динамику сквашивания и высокое количество молочнокислых микроорганизмов и бифидобактерий во всех образцах в течение 10 суток хранения. Лучшие результаты по количеству бифидобактерий показали образцы с добавлением жидкого пектина в дозировке 2 %, чуть ниже показатели с добавлением порошкообразных пектинов в той же дозировке. Содержание бифи-

добактерий составляет в пределах  $2,5 \times 10^9 - 5,0 \times 10^{10}$  КОЕ/г, подтверждены бифидогенные свойства разработанных напитков. Функциональная направленность напитков охарактеризована их комплексобразующей способностью, обеспечивающей связывание токсичных элементов, на примере раствора свинца — 10–18 мг  $Pb^{2+}$ /10 мл.

Полученные экспериментальные данные позволили разработать новые виды и технологию производства молочных пектинодержащих продуктов на основе сгущённого молока, пахты и молочной сыворотки [3]. Хлеб и хлебобулочные изделия, содержащие пектин, не только имеют высокие качественные показатели, долго не черствеют, но и обладают сорбционными свойствами [3, 4].

### Выводы

Таким образом, способность пектинов, особенно низкоэтерифицированных, образовывать малорастворимые соединения с ионами металлов свидетельствует о целесообразности повсеместной организации пектинопрофилактики.

Обогащение пектином и пектинопродуктами рационов населения промышленных городов и работников производств с вредными условиями труда — одна из возможностей снизить неблагоприятное воздействие окружающей и производственной среды на организм человека и повысить качество жизни.

Экономический эффект пектинопрофилактики с применением продуктов переработки свекловичного жома для свеклоперерабатывающих предприятий будет состоять в снижении штрафных санкций за загрязнение окружающей среды и получении прибыли за счёт расширения ассортимента выпускаемой продукции, а для

населения и развития государства в целом — в снижении потерь от социально значимых заболеваний, выражающихся в днях нетрудоспособности и ряде других взаимосвязанных показателей.

#### Список литературы

1. Братан, Л. Исследование связывания свинца пектинами различных типов в присутствии растительных полифенолов / Л. Братан, И. Краснова, А. Даналаки // Хранение и переработка сельхозсырья. — 2001. — № 1. — С. 38–39.
2. Дегтярёв, Л.С. Свойства и строение галактуроновой кислоты в технологии производства пектинов / Л.С. Дегтярёв, М.П. Купчик, Л.В. Донченко, О.В. Богданова // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. — 2002. — № 4 (269). — С. 15–18.
3. Донченко, Л.В. Пектин: основные свойства, производство и применение / Л.В. Донченко, Г.Г. Фирсов. — М. : ДеЛи принт, 2007. — 276 с.
4. Технология функциональных продуктов питания / Л.В. Донченко [и др.]. — М. : Юрайт, 2018. — 176 с.
5. Истомин, А.В. Гигиенические аспекты использования пектина и пектиновых веществ в лечебно-профилактическом питании: пособие для врачей / А.В. Истомин, Т.Л. Пилат. — М., 2009. — 44 с.
6. Биомаркеры как индикаторы загрязнения окружающей среды / Д.О. Ластков [и др.] // Вестник гигиены и эпидемиологии. — 2022. — Т. 26. — № 1. — С. 22.
7. Оценка риска заболеваний от неспецифического действия тяжёлых металлов / Д.О. Ластков [и др.] // Вестник гигиены и эпидемиологии. — 2022. — Т. 26. — № 1. — С. 23.
8. Лукьяненко, М.В. Разработка технологий пищевых добавок из обессахаренной свекловичной стружки и их использование в производстве фруктовых полуфабрикатов : специальность 05.18.01 «Технология обработки, хранения и переработки злаковых, бобовых культур, крупяных продуктов, плодоовощной продукции и виноградарства», 05.18.05 «Технология сахара и сахаристых продуктов» : дисс. ... канд. техн. наук / Лукьяненко Мария Викторовна; ГОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет», ГНУ «Северо-Кавказский научно-исследовательский институт сахарной свёклы и сахара» Россельхозакадемии. — Краснодар, 2006. — 185 с.
9. Попов, С.В. Иммуномодулирующее действие пектиновых полисахаридов : специальность 03.01.04 «Биохимия» : автореф. дисс. ... д-ра биол. наук / Попов Сергей Владимирович; Учреждение Российской академии наук Институт физиологии Коми научного центра Уральского отделения РАН. — Сыктывкар, 2010. — 38 с.
10. Попов, С.В. Полипотентность иммуномодулирующего действия пектинов : обзор / С.В. Попов, Ю.С. Оводов // Биохимия. — 2013. — Т. 78. — Вып. 7. — С. 1053–1067.
11. Приказ Минздравсоцразвития России от 16.02.2009 № 45н (ред. от 20.02.2014) «Об утверждении норм и условий бесплатной выдачи работникам, занятым на работах с вредными условиями труда, молока или других равноценных пищевых продуктов, которые могут выдаваться работникам вместо молока» [Электронный ресурс]. URL: <http://www.consultant.ru>
12. Фаустов, Л.А. Пектин как корректор восстановительных процессов при хирургической патологии / Л.А. Фаустов, С.Г. Павленко, Л.В. Донченко // Международный журнал экспериментального образования. — 2016. — № 6-1. — С. 158.
13. Хотимченко, Р.Ю. Разработка фармакологических средств на основе низкомолекулярных пектинов и альгинатов для антиоксидантной терапии : специальность 14.03.06 «Фармакология, клиническая фармакология» : дисс. ... канд. биол. наук / Хотимченко Родион Юрьевич; Тихоокеанский гос. мед. ун-т. — Владивосток, 2015. — 145 с.
14. Оценка уровня загрязнения тяжёлыми металлами почв, экологической обстановки, когнитивных способностей и правонарушений младших школьников г. Кольчугино Владимирской области / С.М. Чеснокова, А.А. Подолец, О.В. Савельев, В.М. Мазеин // Современные проблемы науки и образования. — 2017. — № 3. — С. 42–45.
15. EU 432/2012 Commission Regulation Official Journal of European Union, 2012. — 40 с.
16. Патент № 2774847 С1 Российская Федерация, МПК А23L 2/02 (2006.01), А23L 2/42 (2006.01). Пряный овощной напиток : заявл. : 2021.11.15 : опубл. 2022.06.23 / А.И. Белоусова, Л.В. Донченко; ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина» (RU).
17. Патент № 2541683 С1 Российская Федерация, МПК А23L 1/06 (2006.01). Фруктово-овощной молочный железный десерт : заявл. : 22.10.2013 : опубл. : 20.02.2015 / О.А. Огнева, Л.В. Донченко, М.А. Кожухова; ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина» (RU).
18. Патент № 2537812 С1 Российская Федерация, МПК А23L 1/06 (2006.01). Способ производства тонизирующего напитка : заявл. 23.09. 2013 : опубл. : 10.01.2015 / Л.В. Донченко, Н.В. Галут; ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина» (RU).

**Аннотация.** Статья посвящена решению актуальной задачи – организации пектинопрофилактики на основе свекловичного пектина и свекловичного жома в связи с повсеместным ухудшением экологической ситуации.

Для снижения негативного влияния на организм человека окружающей и производственной среды экспериментально обоснована необходимость включения в рацион питания пектиносодержащих продуктов и напитков. Отмечено, что свекловичное сырьё является эффективным комплексообразователем.

**Ключевые слова:** свекловичный пектин, свекловичные пищевые волокна, пектинопрофилактика, степень этерификации, пектиносодержащие продукты.

**Summary.** The article is devoted to solving an urgent problem – the organization of pectin prophylaxis in connection with the widespread deterioration of the environmental situation on the basis of beet pectin and beet pulp. In order to reduce the negative impact of the environment and the production environment on modern man, the need to include pectin-containing food and beverages in the diet has been experimentally substantiated. It is noted that beet raw materials are an effective complexing agent.

**Keywords:** beet pectin, beet fiber, pectin prophylaxis, degree of esterification, pectin-containing products.

# Характеристика свекловичного пектина как студнеобразователя<sup>S</sup>

**Л.В. ДОНЧЕНКО**, д-р техн. наук, профессор (e-mail: pectin@mail.ru)

**А.В. ТЕМНИКОВ**, доцент кафедры технологии хранения и переработки растениеводческой продукции, канд. техн. наук (e-mail: Temnikoff85@mail.ru)

**С.Е. КОВАЛЁВА**, гл. специалист НИИ биотехнологии и сертификации пищевой продукции (e-mail: ksvetick@gmail.com) ФГБОУ ВО «Кубанский ГАУ имени И.Т. Трубилина»

## Введение

Современная пищевая промышленность представляет собой динамично развивающуюся отрасль, в которой используются высокотехнологичные приёмы обработки сырья и полуфабрикатов. Рынок пищевых добавок предлагает агенты, которые способствуют увеличению сроков хранения пищевых продуктов, интенсификации ведения технологических процессов и улучшения товарного качества готовой продукции. Вместе с тем предлагаемые технологические решения способствуют отказу от натуральных пищевых ингредиентов, способствуя переходу на использование добавок и сырья химического происхождения. Это обуславливает переход к продукции, имеющей низкую себестоимость и при этом обладающей мало прогнозируемым влиянием на здоровье потребителей. Если учитывать особенности современного индустриального производства и сопутствующую этому неблагоприятную экологическую ситуацию, связанную с загрязнением окружающей среды промышленными предприятиями, то становится очевидным, что жизнь людей связана как минимум с двумя негативными факторами: во-первых, это пищевые продукты с высокой долей добавок ненатурального происхождения, а во-вторых – неблагоприятная экологическая обстановка.

В связи с этими доводами перед разработчиками и производителями пищевой продукции ставится задача по изысканию отечественных пищевых добавок натурального происхождения.

## Низкоэтерифицированные пектины как студнеобразователи

Одной из перспективных пищевых добавок, обладающей большим потенциалом возможностей корректировки пищевого статуса населения, являются пектиновые вещества. Они получили широкое рас-

пространение в пищевой промышленности благодаря способности образовывать студни, или гели.

Основным структурным элементом пектиновых веществ являются остатки галактуроновой кислоты, неразветвлённые полимерные блоки которых служат фундаментом макромолекулы пектина (рис. 1). Высоким содержанием остатков галактуроновой кислоты обусловлены некоторые специфические особенности пектина [1], в том числе способность к образованию студней. При добавлении сахара и спирта между молекулами пектина образуются ассоциативные связи, что приводит к образованию стойких агрегатов молекул и переходу золь в гель. Данный процесс, в свою очередь, сопровождается постепенным увеличением вязкости пищевой системы.

Основным отличием пектиновых веществ как студнеобразователей является обязательное присутствие в составе структуры геля сахара и кислоты. Базовыми структурными единицами молекулы пектина являются галактуроновая кислота и её метиловый эфир. При этом пектиновая молекула состоит из линейных

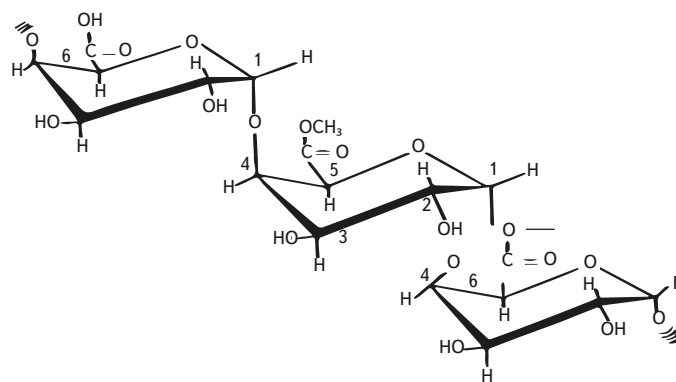


Рис. 1. Структура галактуроновой цепи

цепей, содержащих от 200 до 1000 элементов галактуроновых кислот. Карбоксильные группы пектина обычно в значительной степени этерифицированы метильными группами.

В основе классификации пектинов по их механизму студнеобразования рассматривают степень этерификации (метоксилирования). Различают две группы: высокоэтерифицированные и низкоэтерифицированные. Свекловичный пектин является низкоэтерифицированным и студнеобразует только в присутствии ионов  $\text{Ca}^{2+}$ . Механизм студнеобразования низкоэтерифицированных пектинов основан на сближении пектиновых цепочек при низких концентрациях ионов кальция за счёт образования кальциевых мостиков [2, 3]. При повышении концентрации  $\text{Ca}^{2+}$  образуется устойчивая структура, называемая моделью типа «решётка для яиц» (рис. 2).

Не менее значимое влияние оказывает взаимосвязь дозировки кальция и содержания сухих веществ. Чем меньше содержание сухих веществ в студне, тем больше кальция требуется для образования устойчивой гелевой структуры [5].

При этом максимальная прочность студня для низкоэтерифицированных пектинов достигается при pH 2,5–2,8.

Существенное влияние на студнеобразование оказывает химическое строение макромолекулы пектина.

Пектовая кислота, у которой все остатки галактуроновой кислоты имеют карбоксильные группы, не-

растворима в воде и не обладает студнеобразующей способностью.

Наличие балластных веществ, связанных с пектином валентными связями (например, с другими полисахаридами), вызывает изменение конформации его макромолекулы и отрицательно сказывается на формировании и прочности студня.

### Особенности желирования свекловичного пектина

Особенностью свекловичного пектина является наличие в его молекуле ацетильных групп. Ацетильные группы, связанные с гидроксильными группами пектиновых веществ, значительно ухудшают их студнеобразующие свойства. Наибольшее количество ацетильных групп содержится в пектине из сахарной свёклы (0,38–0,80 %), обуславливая их низкую студнеобразующую способность.

Нами изучена возможность повышения студнеобразующей способности пектинов сахарной свёклы путём их обработки химическими реагентами. Так, использование персульфата аммония или перекиси водорода приводит к повышению молекулярной массы растворимых пектинов за счёт окислительной сшивки, что сопровождается образованием прочного студня.

Следует, однако, отметить, что свекловичный пектин образует гелевые структуры, характерные по механизму студнеобразования для низкоэтерифицированных пектинов. Гели, полученные на основе свекловичного пектина, обладают также высокой водоудерживающей способностью, стабильны при соблюдении технологических режимов к синерезису и могут найти широкое применение в пищевой промышленности.

Из литературных данных известно, что на прочность пектиновых студней оказывают влияние катионы металлов. Однако в производстве жележных изделий чаще применяют только кальцийсодержащие соли.

По этой причине нами проведены дополнительные исследования по изучению влияния вида катионов металлов на прочность желе при использовании пектинов с различной степенью этерификации.

Для изучения стабильности жележных систем в присутствии выбранных катионов готовили экспериментальные образцы. При варке студня вводили следующие соли:  $\text{CaCl}_2$ ,  $\text{MgSO}_4$ ,  $\text{AlCl}_3$ ,  $\text{FeCl}_3$ ,  $\text{KCl}$ . Содержание свекловичного пектина в студне было постоянным – 2 %. Дозировку вводимых солей изменяли от 10 до 100 мг%.

Готовый студень проверяли на прочность по методу Сосновского. Опытные данные приведены в табл. 1.

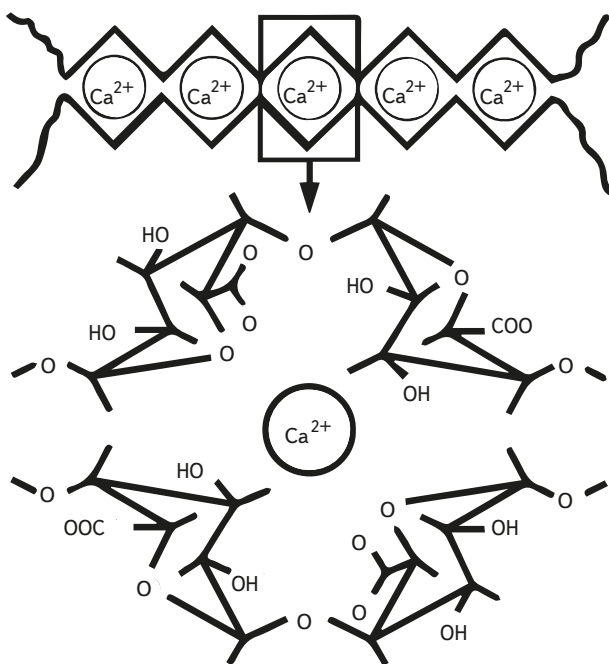


Рис. 2. Модель типа «решётка для яиц»

**Таблица 1. Зависимость прочности пектиновых студней от концентрации катионов металлов**

Вид пектина	СЭ	Прочность 2%-ного пектинового студня в зависимости от концентрации катионов, кПа											
		Концентрация катионов металлов, мг%											
		0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	
<b>Катион Ca<sup>2+</sup></b>													
Свекловичный	51	37,8	43,9	49,6	55,0	55,4	55,8	56,2	56,7	57,0	57,4	57,8	
	44	33,2	39,0	44,1	48,8	48,9	49,1	49,3	49,5	49,7	50,1	50,6	
	37	30,3	36,7	40,6	44,7	44,5	44,6	44,6	44,7	44,6	45,0	45,5	
	30	26,1	32,4	35,2	38,0	38,2	38,5	38,8	38,9	39,2	39,7	40,2	
<b>Катион Mg<sup>2+</sup></b>													
Свекловичный	51	37,8	40,3	42,8	45,4	47,9	50,3	52,5	54,3	56,1	58,2	58,4	
	44	33,2	35,8	38,4	40,9	43,5	45,3	48,4	50,1	52,3	54,0	54,1	
	37	30,3	32,7	35,2	37,7	40,2	42,8	45,3	47,0	48,8	50,1	50,1	
	30	26,1	28,8	31,4	34,1	36,7	39,2	41,6	43,5	45,4	47,2	47,1	
<b>Катион Al<sup>3+</sup></b>													
Свекловичный	51	37,8	42,8	47,7	47,8	47,7	47,8	47,7	47,9	47,9	48,0	48,2	
	44	33,2	38,0	42,8	42,9	42,9	43,0	43,1	43,2	43,1	43,2	43,3	
	37	30,3	35,4	40,5	40,5	40,6	40,7	40,8	40,7	40,8	40,9	41,0	
	30	26,1	31,4	36,8	36,9	36,9	37,0	37,1	37,3	37,5	37,3	37,4	
<b>Катион Fe<sup>3+</sup></b>													
Свекловичный	51	37,8	48,2	58,6	58,7	58,6	58,7	58,9	58,9	58,0	59,1	59,2	
	44	33,2	43,8	54,3	54,3	54,4	54,6	54,6	54,7	54,8	54,8	54,9	
	37	30,3	40,4	50,5	50,6	50,7	50,7	50,8	50,8	51,0	50,9	51,0	
	30	26,1	36,7	47,3	47,3	47,4	47,5	47,7	47,6	47,8	47,7	47,9	
<b>Катион K<sup>+</sup></b>													
Свекловичный	51	37,8	38,5	39,1	39,7	40,4	41,0	41,7	42,4	43,0	43,3	43,7	
	44	33,2	34,0	34,7	35,6	36,3	37,2	37,9	38,7	39,4	39,7	40,1	
	37	30,3	31,3	31,9	32,6	33,5	34,4	35,2	36,1	36,8	37,0	37,4	
	30	26,1	27,0	27,9	28,8	29,6	30,6	31,4	32,2	33,0	33,2	33,3	

центрацией катионов существенна только для Ca<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup> и Fe<sup>3+</sup>, для Al<sup>3+</sup> и K<sup>+</sup> связь между этими параметрами низкая (статистически недостоверная). Это значит, что на фоне всех исследуемых катионов металлов при увеличении исходной степени этерификации пектинов возрастает скорость изменения прочности. Увеличение концентрации катиона Mg<sup>2+</sup> при постоянной степени этерификации влияет на прочность пектинового студня в большей степени ( $r = 0,6$ ). Повышение концентрации катионов Ca<sup>2+</sup> и Fe<sup>3+</sup> (0,39 и 0,40 соответственно) также статистически достоверно влияет на прочность пектиновых студней. При этом влияние изменения концентраций катионов Al<sup>3+</sup> и K<sup>+</sup> при постоянной степени этерификации на скорость увеличения прочности статистически недостоверно.

Полученные результаты дают основание для вывода о том, что применение катионов Ca<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup> и Fe<sup>3+</sup> позволит достигнуть прогнозируемых, точных и стабильных результатов в дальнейших исследованиях. Для подтверждения данного предварительного вывода нами определена зависимость варьирования прочности пектинового студня от различных видов катионов металлов на основе дисперсионного анализа. Рассчитанный на основе опытных данных

Для сравнения различия прочности пектиновых студней между группами катионов разных металлов применяли метод сопряжённых признаков, выполняя статистическую обработку материала для всех видов пектина по каждой группе катионов металлов и дисперсионный анализ между группами по каждому признаку. Результаты математического моделирования показали, что коэффициент парной корреляции между прочностью и степенью этерификации по всем видам катионов существенен, а корреляционная связь между прочностью пектиновых студней и кон-

**Таблица 2. Сравнение значений прочности пектинового студня между различными видами катионов металлов**

Вид катиона	Показатель существенности различия средних ( $T_{\text{Стьюдента}}$ )			
	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Al <sup>3+</sup>	Fe <sup>3+</sup>
K <sup>+</sup>	5,26	4,36	2,75	8,03
Fe <sup>3+</sup>	2,39	3,86	5,50	
Al <sup>3+</sup>	2,80	1,67		
Mg <sup>2+</sup>	1,25			



критерий Фишера показал, что 21 % изменчивости прочности определён именно этим фактором (вид катиона). С учётом этого нами проведено попарное сравнение различий зависимости прочности пектиновых студней от концентрации катионов между видами металлов. Результаты математической обработки показаны в табл. 2. Как следует из табличных данных, в зависимости от вида вводимого катиона прочность пектинового студня существенно изменяется.

В результате полученных нами данных построен следующий ряд катионов металлов, оказывающих влияние на процесс студнеобразования пектинов, имеющих среднюю и низкую СЭ:

Увеличение силы влияния на студнеобразование

$Mg^{2+}$   $Fe^{3+}$   $Ca^{2+}$   $Al^{3+}$   $K^{+}$

→

Известно, что помимо влияния катионов на прочность студня оказывает воздействие содержание сахара.

Результаты экспериментальных исследований показали, что при возрастании концентрации поливалентного иона кальция в студне его прочность увеличивается. При дальнейшем увеличении дозировки кальция наблюдается снижение прочности студня (рис. 3).

Вместе с тем, анализируя полученные данные, можно с достоверностью утверждать, что с уменьшением концентрации сахара в системе максимальная реологическая прочность студня достигается при большей концентрации кальция. При изучении технической

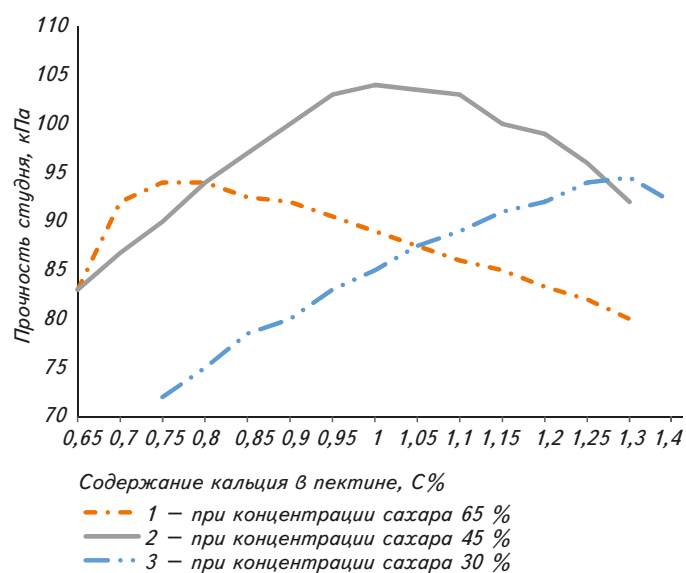


Рис. 3. Изменение реологических характеристик студня при варьировании концентрации кальция и различном содержании сахара в системе

документации мы пришли к заключению, что пектиновый студень со стандартными характеристиками характеризуется показателями прочности от 79,9 до 99,8 кПа.

Подводя итоги проведённых экспериментов, нами были сделаны выводы о том, что наиболее обоснованно с точки зрения ведения технологического процесса будет содержание кальция в системе в пределах 0,8–1,3 %. При этом параметре реологическая характеристика студня будет находиться в пределах 99,8 кПа, а содержание сахара в системе составит 45,5 %.

Для расширения ассортимента продуктов питания с низкой сахароёмкостью нами проведено изучение возможности полной или частичной замены сахара на мальтозу, сорбит, ксилит и фруктозу в процессе приготовления пектиновых студней [4].

Установлено, что наибольшая прочность студня достигается при замене сахарозы сорбитом — на 60 %, ксилитом — на 50 %, фруктозой — на 40 %, мальтозой — на 30 %.

### Выводы

Результаты аналитических исследований позволили установить следующее.

1. Характер зависимости прочности пектинового студня от степени этерификации пектина и концентрации катионов — нелинейный.

2. Для всех катионов металлов, кроме  $K^{+}$ , суммарные доли влияния концентрации катионов велики — от 53 до 71 %, а для катиона  $K^{+}$ , наоборот, суммарная доля влияния степени этерификации равна 70 %. Следовательно, этот катион оказывает наименьшее действие на увеличение прочности пектинового студня.

3. У катионов  $Al^{3+}$ ,  $Fe^{3+}$ ,  $K^{+}$  доля влияния фактора совместного действия степени этерификации и концентрации катионов равна 0 %, у  $Ca^{2+}$  и  $Mg^{2+}$  доля влияния (6 и 9 % соответственно) невелика. Это говорит об отсутствии влияния концентрации катионов непосредственно на степень этерификации пектина.

4. Для всех катионов металлов (у  $K^{+}$  наименее выражено) большую долю влияния имеет линейная составляющая фактора концентрации катионов, что свидетельствует о начальном резком увеличении прочности с последующим плавным переходом в практически стационарное состояние.

Выявленные закономерности дают основание для вывода о том, что выбранные для исследования катионы металлов оказывают влияние на прочность пектинового студня. Однако их влияние неодинаково. Наиболее перспективно для регулирования прочности пектинового студня в зависимости от степени этерификации применение кальций- и магнийсодержащих

## Форум и выставка по глубокой переработке зерна и промышленной биотехнологии «Грэйнтек»

# Грэйнтек

Форум и экспо по глубокой переработке зерна и биоэкономике

+7 (495) 585-5167 | info@graintek.ru | www.graintek.ru

**Форум является уникальным специализированным событием отрасли в России и СНГ и пройдет 16-17 ноября 2022 года в отеле Холидей Инн Лесная Москва**

В фокусе Форума – практические аспекты глубокой переработки зерна для производства как продуктов питания и кормов, так и биотехнологических продуктов с высокой добавленной стоимостью.

**Темы Форума:** производство и рынок нативных и модифицированных крахмалов, клейковины, сиропов, органических кислот, аминокислот (лизин, треонин, триптофан и т. д.), сахарозаменителей (сорбит, ксилит, маннит) и других химических веществ.

18 ноября 2022 года пройдет семинар «ГрэйнЭксперт», посвященный практическим вопросам запуска и эксплуатации завода глубокой переработки зерна. Семинар проводится для технических специалистов, которые отвечают за производственный процесс и высокое качество конечной продукции.

компонентов. Следует отметить, что использование добавок, содержащих  $Fe^{3+}$  и  $K^+$ , целесообразно с точки зрения частичного упрочнения каркаса студня.

### Список литературы

1. Свойства и строение галактуроновой кислоты в технологии производства пектинов / Л.С. Дегтярёв, М.П. Купчик, Л.В. Донченко, О.В. Богданова // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. – 2002. – № 4 (269). – С. 15–18.

2. Донченко, Л.В. Пектин: основные свойства, производство и применение / Л.В. Донченко, Г.Г. Фирсов. – М.: ДеЛи принт, 2007. – 276 с.

3. Пищевая химия. Гидроколлоиды / Л.В. Донченко [и др.]. – М.: Юрайт, 2018. – 176 с.

4. Донченко, Л.В. Технология функциональных продуктов питания / Л.В. Донченко, Н.В. Сокол, Е.А. Красносёлова. – М.: Юрайт, 2018. – 180 с.

5. Новый фактор, влияющий на желеобразование пектиновых полисахаридов / Ш.Ё. Холов, А.С. Джонмуродов, З.К. Мухидинов, Х.И. Тешаев // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. – 2016. – № 1. – С. 151–155.

**Аннотация.** В статье рассмотрены особенности свекловичного пектина как студнеобразователя. Приведены результаты исследований воздействия катионов металлов на студнеобразующую способность свекловичного пектина. Изучено влияние количественного соотношения сахара и ионов кальция на прочность студня.

**Ключевые слова:** свекловичный пектин, студнеобразующая способность, катионы.

**Summary.** This article discusses the features of beet pectin as a gelling agent. The results of studies of the effect of metal cations on the jelly-forming ability of beet pectin are presented. In addition, the influence of the quantitative ratio of sugar and calcium ions on the strength of jelly is considered.

**Keywords:** beet pectin, jelly-forming ability, cations.



# ГК «ВЕСТЕРОС»



+7 (473) 210 - 03 - 14



[www.westeros-sugar.com](http://www.westeros-sugar.com)



[info@westeros-sugar.com](mailto:info@westeros-sugar.com)

## КОМПЛЕКСНЫЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ САХАРНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ



### ЛАЗЕРНОЕ 3D-СКАНИРОВАНИЕ

СНАРУЖИ И ВНУТРИ ЗДАНИЙ

ОБОРУДОВАНИЯ,  
КОММУНИКАЦИЙ,  
УЗЛОВ КОНСТРУКЦИЙ

ПАМЯТНИКОВ АРХИТЕКТУРЫ

ПОСТРОЕНИЕ ЦИФРОВОЙ  
КОПИИ ОБЪЕКТА

ВЫПУСК ОБМЕРНЫХ ЧЕРТЕЖЕЙ  
И ИСПОЛНИТЕЛЬНОЙ  
ДОКУМЕНТАЦИИ



### ПРОЕКТИРОВАНИЕ

АУДИТ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ  
И ТЕПЛОВОЙ СХЕМ

РАЗРАБОТКА  
БИЗНЕС-ПЛАНОВ,  
КОНЦЕПТОВ, ТЭО

РАЗРАБОТКА  
ПРОЕКТНО-СМЕТНОЙ  
ДОКУМЕНТАЦИИ  
(РЕКОНСТРУКЦИЯ,  
НОВОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО)

ПУСКОНАЛАДОЧНЫЕ  
РАБОТЫ И ОБУЧЕНИЕ  
ПЕРСОНАЛА



### ПРОИЗВОДСТВО ОБОРУДОВАНИЯ

РАЗРАБОТКА КОНСТРУКТОР-  
СКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

ПРОИЗВОДСТВО ОСНОВНОГО  
И ВСПОМОГАТЕЛЬНОГО  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО  
ОБОРУДОВАНИЯ

ЛОКАЛИЗАЦИЯ КОМПОНЕНТОВ  
ЕВРОПЕЙСКОГО  
ОБОРУДОВАНИЯ



### ЕРС (ЕРСМ)-ПРОЕКТЫ

РЕКОНСТРУКЦИЯ ОТДЕЛЬНЫХ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ УЧАСТКОВ  
И ЦЕЛЫХ ЗАВОДОВ

СТРОИТЕЛЬСТВО ЗАВОДОВ  
С НУЛЯ

МОНТАЖ ОБОРУДОВАНИЯ

УПРАВЛЕНИЕ ПРОЕКТОМ



### СЕРВИСНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И АВТОМАТИЗАЦИЯ

ПРОДАЖА ЗАПАСНЫХ  
ЧАСТЕЙ

СЕРВИСНЫЕ УСЛУГИ

РАЗРАБОТКА И ВНЕДРЕНИЕ  
АСУТП

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



- Автономность работы без технологического участия оператора

- Стабилизация гранулометрического состава сахара

- Теплоэнергосбережение

## КОМПЛЕКСНЫЕ ИНЖИНИРИНГОВЫЕ РЕШЕНИЯ



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



[www.nt-prom.ru](http://www.nt-prom.ru)