

Вулкан

Буря



СОЮЗ  
СЕМСВЕКЛА

ГИБРИДЫ НОВОГО  
ПОКОЛЕНИЯ

УЖЕ В ПРОДАЖЕ!

## СОЮЗСЕМСВЕКЛА – ПЕРВЫЙ СЕЛЕКЦИОННО-ГЕНЕТИЧЕСКИЙ ЦЕНТР ПО СОЗДАНИЮ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ ГИБРИДОВ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ

- Семена отечественных гибридов сахарной свёклы нового поколения
- Агротехническое сопровождение
- Комплексный подход к каждому клиенту



СОЮЗ  
СЕМСВЕКЛА

ООО «СоюзСемСвекла»  
396030, Воронежская область  
Рамонский район, п. ВНИИСС, д. 81  
Тел.: +7(47340) 5-30-22  
info@souzsemsvekla.ru

# Пресс-грануляторы «Амандус Каль» – мощные и надёжные

## Прессы КАЛЬ с плоской матрицей – это:

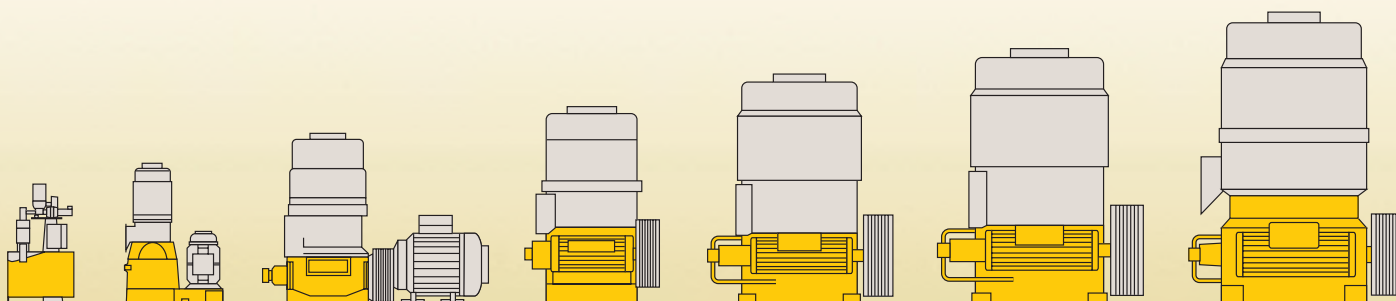
- непрерывный режим работы в течение длительного времени
- возможность регулировок непосредственно в процессе работы прессы
- экономичная эксплуатация с постоянно высоким качеством гранул

## Важнейшие характеристики прессов Каль:

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



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





**НТ**ПРОМ

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



**РЕСУРСО-  
СБЕРЕЖЕНИЕ**



**КАЧЕСТВО**



**ЭКОЛОГИЧНОСТЬ**



**ЭНЕРГО-  
ЭФФЕКТИВНОСТЬ**



### Учредитель

Союз сахаропроизводителей  
России



Основан в 1923 г., Москва

### Руководитель проекта

А.Б. БОДИН

### Главный редактор

О.А. РЯБЦЕВА

### Редакционный совет

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

### Editorial Board

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

### Редакция

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

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

Тел/факс: 8 (495) 690-15-68

Моб.: 8 (985) 769-74-01

E-mail: [sahar@saharmag.com](mailto:sahar@saharmag.com)

[www.saharmag.com](http://www.saharmag.com)

ISSN 2413-5518

© ООО «Сахар», «Сахар», 2020

## В НОМЕРЕ

### НОВОСТИ

4

### РЫНОК САХАРА: СОСТОЯНИЕ, ПРОГНОЗЫ

**С.Л. Гудошников.** Мировой рынок сахара и вторая волна  
коронавируса

14

### САХАРНОЕ ПРОИЗВОДСТВО

**В.Н. Тарасов, С.В. Михеев, Н.П. Короткова.** Динамический метод  
оценки эффективности ингибиторов накипеобразования  
на лабораторной выпарной установке

18

**С.В. Круглик.** Об отдельных аспектах методологии нормирования  
производства сахара

22

### ТЕХНОЛОГИЯ ВЫСОКИХ УРОЖАЕВ

**Н.Л. Филимонов.** Испытание на прочность

26

**Е.А. Дворянкин.** Локализация и трансформация  
монокомпонентных хелатных микроудобрений  
на поверхности листьев сахарной свёклы

29

**В.П. Гнилозуб, И.В. Чечёткина** и др. Оценка продуктивности и качества  
гибридов сахарной свёклы, включённых в Государственный реестр сортов  
Республики Беларусь в производственных испытаниях 2020 года

34

**О.В. Гамуев, В.М. Вилков.** Эффективность применения новых комбинаций  
гербицидов противодудольного спектра действия  
в посевах сахарной свёклы в ЦЧР

40

**О.А. Минакова, Л.В. Александрова, Т.Н. Подвигина.** Сравнительная  
продуктивность иностранного и отечественных  
гибридов сахарной свёклы в стационарном опыте в 2020 году

44

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



СОЮЗ  
СЕМСВЕКЛА



HILLESHÖG

## IN ISSUE

### NEWS

4

### SUGAR MARKET: STATE, FORECASTS

**S.L. Gudoshnikov.** World sugar market and the second wave of the coronavirus cases

14

### SUGAR PRODUCTION

**V.N. Tarasov, S.V. Mikheev, N.P. Korotkova.** Dynamic method for evaluation the effectiveness of anti-scale inhibitors using a laboratory evaporation plant

18

**S.V. Kruglik.** On certain aspects of the methodology of sugar production standardization

22

### HIGH YIELDS TECHNOLOGIES

**N.L. Filimonov.** Strength test

26

**E.A. Dvoryankin.** Localization and transformation of monocomponent chelate microfertilizers at sugar beet leaf surface

29

**V.P. Gnizob, I.V. Chechetkina** and oth. Assessment of the productivity and quality of sugar beet hybrids included in the State Register of Varieties of the Republic of Belarus in the 2020 production tests

34

**O.V. Gamuev, V.M. Vilkov.** Efficiency of using new combinations of herbicides controlling dicotyledonous weeds in sugar beet fields of the Central Black-Earth region

40

**O.A. Minakova, L.V. Alexandrova, T.N. Podvigina.** Comparative productivity of domestic and foreign sugar beet hybrids in a long-term experiment in 2020

44

#### Читайте в следующих номерах

- **Н.Г. Кульнева, И.Ю. Свешников, Ю.А. Ноздреватых.** Получение органического сахаристого продукта при упрощённой переработке сахарной свёклы
- **Е.А. Дворянкин.** Реакция растений сахарной свёклы на остатки раствора дикамбы в баке опрыскивателя при внесении «Бетанала Эксперт ОФ» на культуре
- **М.А. Голубков.** Обзор состояния сахарной промышленности стран БРИКС: опыт Бразилии
- **ООО «НПП «Макромер»** – 30 лет устойчивого развития
- **М.И. Сороко.** Мировой рынок сахара в IV квартале 2020 г.

#### Реклама

ООО «СоюзСемСвекла»	(1-я обл.)
Представительство Коммандитного товарищества «Амандус Каль ГмбХ и Ко.КГ»	(2-я обл.)
ООО «Техинсервис Инвест»	(4-я обл.)
ООО «НТ-Пром»	1
ООО «МарибоХиллесхог»	5, 11, 26
ООО «Фогельзанг»	7
ООО «КВС РУС»	9
ООО «НПП «Макромер» им. В.С. Лебедева»	17

#### Информационное партнёрство

АО «Почта России»	(3-я обл.)
НО «Союзроссахар»	24
ООО НПЦ «Новые технологии»	39

#### Требования к макету

##### Формат страницы

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

##### Программа вёрстки

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

##### Программа подготовки формул

- MathType

##### Программы подготовки иллюстраций

- Adobe Illustrator
- Adobe Photoshop

##### Формат иллюстраций

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

##### Формат рекламных модулей

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

Подписано в печать 26.11.2020.  
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.

**Закупки минеральных удобрений российскими аграриями выросли на 9,3 %.** В Минсельхозе России под председательством первого заместителя министра Дж. Хатуова состоялось совещание, посвящённое наращиванию объёмов применения аграриями минеральных удобрений. По оперативной информации органов управления АПК субъектов, в этом году на 26 октября сельхозтоваропроизводители приобрели 3,5 млн т минеральных удобрений, что на 9,3 %, или 350 тыс. т, больше, чем за аналогичный период прошлого года. Накопленные ресурсы (с учётом остатков) составляют 3,7 млн т д. в. В текущем году Минсельхоз России прогнозирует приобретение минеральных удобрений на уровне 4 млн т д. в., что на 14 % выше показателя прошлого года (3,5 млн т). К 2024 г. ставится задача по приобретению не менее 8 млн т минеральных удобрений в д. в.

*www.mcx.gov.ru, 29.10.2020*

**Джамбулат Хатуов: до 8 % площади под сахарную свёклу в 2021 г. может быть засеяно семенами отечественной селекции.** 30 октября под председательством первого замминистра сельского хозяйства России Дж. Хатуова состоялось совещание координационного совета по селекции, семеноводству и биотехнологии сельскохозяйственных культур по сахарной свёкле. По словам директора департамента растениеводства, механизации, химизации и защиты растений Минсельхоза России Р.В. Некрасова, в 2020 г. доля высеванных семян сахарной свёклы отечественной селекции в среднем по России составила 3 %. В 2020 г. в условиях засухи отечественные семена продемонстрировали как более высокую сахаристость, так и большую устойчивость к заболеваниям, что сократило затраты на обработку растений. По данным Некрасова, средняя урожайность на богаре в текущем году достигала 440 ц/га, на орошении — 800 ц/га, что сопоставимо с показателями в основных свеклосеющих странах ЕС, таких как Германия и Франция. По итогам совещания первый замминистра дал поручение представителям региональных министерств сельского хозяйства разработать и утвердить до конца 2020 г. пакет нормативных документов для получения в рамках подпрограммы по сахарной свёкле ФНТП сельхозтоваропроизводителями субсидий при приобретении семян сахарной свёклы в размере до 70 % от затрат. Хатуов предложил увеличить в 2021 г. площади посевов отечественных семян гибридов сахарной свёклы до 8 % от общей площади под сахарной свёклой и призвал региональные органы АПК и отраслевой союз оказать всемерную помощь хозяйствам в реализации закупок отечественных семян гибридов сахарной свёклы.

*www.rossahar.ru, 30.10.2020*

**Регионы довели до получателей 74,4 % федеральных субсидий.** По состоянию на 29 октября 2020 г. предусмотренные федеральным бюджетом средства перечислены в субъекты Российской Федерации на общую сумму 123,8 млрд р. Из указанных средств регионы довели до получателей 92,2 млрд р., или 74,4 % от доведённых лимитов.

*www.mcx.gov.ru, 02.11.2020*

**Кредитование сезонных полевых работ увеличилось на 24 %.** По состоянию на 28 октября 2020 г. общий объём кредитных средств, выданных ключевыми банками на проведение сезонных полевых работ, составил 532,9 млрд р., что на 24 % выше уровня аналогичного периода прошлого года. В частности, АО «Россельхозбанк» выдано 388,4 млрд р., ПАО «Сбербанк» — 144,5 млрд р. За аналогичный период 2019 г. предприятиям и организациям АПК на проведение сезонных полевых работ было предоставлено кредитных ресурсов на сумму 429,6 млрд р., в том числе АО «Россельхозбанк» — 304,5 млрд р., ПАО Сбербанк — 125,1 млрд р.

*www.mcx.gov.ru, 02.11.2020*

**Джамбулат Хатуов представил нового руководителя Госсорткомиссии.** Первый заместитель министра сельского хозяйства Дж. Хатуов провёл совещание с руководителями подразделений центрального аппарата и филиалов ФГБУ «Госсорткомиссии», на котором официально представил нового председателя учреждения М. Александрова. Участники обсудили вопросы приёма и прохождения заявок на государственное сортоиспытание, выдачу патентов и заключений лицензионных соглашений на использование селекционных достижений, подготовку нормативно-правовой базы деятельности учреждения в преддверии принятия нового Закона о семеноводстве. Госсорткомиссии дано поручение подготовить «дорожную карту» стратегического развития организации.

*www.mcx.gov.ru, 02.11.2020*

**Владимир Путин поручил сократить к 2030 г. выбросы парниковых газов до 70 %.** Президент России В. Путин поручил правительству обеспечить к 2030 г. сокращение выбросов парниковых газов до 70 % относительно уровня 1990 г. и создать стратегию социально-экономического развития Российской Федерации с низким уровнем выбросов парниковых газов до 2050 г. Соответствующий указ опубликован на официальном интернет-портале правовой информации.

*www.milknews.ru, 05.11.2020*

**В Минсельхозе обсудили планы по приобретению свеклоуборочной техники.** Первый заместитель министра сельского хозяйства Дж. Хатуов провёл



# MARIBO®

your partner in sugar beet...



100  
лет

## ГИБРИДЫ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ



[www.mariboseed.com/russia/](http://www.mariboseed.com/russia/)



совещание по вопросу технической модернизации отрасли свекловодства. По информации региональных органов управления АПК, по состоянию на 1 октября 2020 г. у аграриев насчитывается порядка 2,6 тыс. свеклоуборочных машин. При этом необходимый парк такой специализированной техники должен составлять около 3 тыс. единиц. По прогнозу Минсельхоза России, сельхозтоваропроизводители до 2025 г. будут приобретать не менее 50 свеклоуборочных самоходных комбайнов ежегодно. По итогам совещания перед регионами поставлена задача по наращиванию темпов приобретения свеклоуборочной техники на 2021–2025 гг. в объёмах, обеспечивающих высокий технологический уровень производства.

*www.mcx.gov.ru, 06.11.2020*

**Минсельхоз России увеличит количество банков – участников программы льготного кредитования экспортеров.** Минсельхозом России принято решение увеличить количество уполномоченных банков для участия в программе льготного кредитования в рамках соглашений о повышении конкурентоспособности. Это позволит расширить поддержку экспортно-ориентированных предприятий АПК. Заявочная документация для отбора кредитных организаций принимается до 25 ноября 2020 г. включительно. В настоящее время в программе участвуют 11 системно значимых банков и 13 банков, отобранных министерством в июне 2020 г. Уже выдано льготных кредитов на общую сумму свыше 76 млрд р.

*www.mcx.gov.ru, 18.11.2020*

**Росстат: о производстве пищевых продуктов в октябре.** Выпуск пищевых продуктов показывает рост по сравнению с предыдущим месяцем на 4,5 % и на 1,8 % по сравнению с аналогичным периодом прошлого года. В том числе изготовление сахара (белый свекловичный или тростниковый) составило 1,6 млн т, что на 34,3 % больше, чем в сентябре 2020 г., но на 12,3 % меньше, чем в сентябре 2019 г. За 10 месяцев текущего года произведено чуть менее 4,0 млн т сахара. Значительное увеличение объёмов производства сахара в октябре по сравнению с предыдущим месяцем наблюдается в Белгородской, Брянской, Липецкой и Воронежской областях.

*www.oilworld.ru, 18.11.2020*

**ФАС заявила, что в России нет дефицита или ажиотажного спроса на сахар.** Федеральная антимонопольная служба (ФАС) не наблюдает дефицита или ажиотажного спроса на сахар в России, причин для паники, по мнению ведомства, нет, как заявил в интервью РИА «Новости» начальник управления по борьбе с картелями службы А. Тенишев. «Рост цен сейчас – вещь достаточно относительная. Если принять во

внимание, что цены падали несколько лет, то это может быть не более чем отскок», – сказал он. По данным Росстата, стоимость килограмма сахара в России по состоянию на 9 ноября составила 50,6 р. – это в 1,6 раза (на 62,1 %) больше, чем на 9 января текущего года (31,21 р. за килограмм).

*www.ria.ru, 13.11.2020*

**Республика Узбекистан: на сахарных заводах идут сокращения.** На двух сахарных заводах, работающих в Узбекистане, – «Ангрен Шакар» и «Хорезм Шакар» – начались массовые увольнения рабочих. В результате до конца года планируется уволить почти всех рабочих – 2 тыс. человек. В июле текущего года стало известно, что оба завода приостановили деятельность из-за того, что были не в состоянии конкурировать по цене с импортным сахаром. Зарубежные партнёры прекратили поставки сырья, видя, что заводы находятся на грани банкротства. В этом году сахар включили в список продовольственных товаров, при ввозе которых не требуется уплата таможенной пошлины и акциза. В сезоне 2019/20 г. Республика Узбекистан импортировала около 350 тыс. т белого сахара. Основными его поставщиками стали Россия (320 тыс. т) и Беларусь (30 тыс. т). Объём импорта тростникового сахара-сырца составил 230 тыс. т.

*www.rossahar.ru, 28.10.2020*

**Республика Узбекистан: на Хорезмском сахарном заводе возобновилось производство сахара.** По данным Евразийской сахарной ассоциации, на этой неделе началось производство сахара из сахара-сырца на Хорезмском сахарном заводе. По состоянию на 12 ноября весь объём в 33 тыс. т сахара-сырца выгружен в порту Новороссийск. В Узбекистане, как информирует sugar.ru, законтрактовано ещё два судна общим объёмом около 68 тыс. т, разгрузка которых ожидается в начале декабря. Объём потребления сахара в Узбекистане оценивается в 650 тыс. т в год. За последние 6 месяцев мировые цены на сахар-сырец выросли на 30 %, что связано со снижением объёмов производства сахара в странах СНГ, ЕС и сахара-сырца в Таиланде, а также восстановлением спроса на мировом рынке после первой волны COVID-19.

*www.rossahar.ru, 12.11.2020*

**Завершается уборка сахарной свёклы в Российской Федерации.** По данным аналитической службы Союзроссахара, по состоянию на 16 ноября текущего года убрано 910,2 тыс. га посевов (98,1 % всей площади) и выкопано 33,1 млн т сахарной свёклы. Урожайность составила 362 ц/га, против 468 ц/га в прошлом году, или на 22,5 % ниже прошлого года. По состоянию на 16 ноября качественные показатели сахарной свёклы в сравнении с прошлогодними на эту дату:



# НАДЕЖНОСТЬ –

КЛЮЧЕВОЕ УСЛОВИЕ  
ЭФФЕКТИВНОСТИ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ  
ПРОЦЕССОВ

**Мы знаем, что важно для наших клиентов: эффективность и простота применения технологий**

С момента основания нашего предприятия в 1929 году мы предлагаем индивидуально конфигурируемые машины, функциональность, качество и надежность которых высоко оценивается нашими заказчиками по всему миру.

Именно в сахарной промышленности благодаря бесконтактному вращению роторов и их специальному дизайну насосы Vogelsang отлично подходят для плавной перекачки таких вязких жидкостей, как меласса, сиропы, оттеки и утфели. Компактность и простота обслуживания роторных насосов Vogelsang также способствуют эффективности технологических процессов при производстве сахара.

**VOGELSANG – LEADING IN TECHNOLOGY**

ООО «Фогельзанг»

Телефон (843) 567 17 28 | [russia@vogelsang.info](mailto:russia@vogelsang.info)

[vogelsang.info](http://vogelsang.info)



EAZ-INSTITUT

Germany's  
innovation  
leader

150,000 companies  
studied  
04 | 2020

[www.eaz.net/innovationsfuehrer](http://www.eaz.net/innovationsfuehrer)

**VOGELSANG**



- по сахаристости выше на 0,92 %;
- по выходу сахара выше на 0,49 %;
- потери в производстве при переработке свёклы выше на 0,10 %.

*Союзроссахар, 17.11.2020*

**ЕАЭС: завершается уборка сахарной свёклы урожая 2020 г.**

*Российская Федерация.* По данным Союзроссахара, на 16 ноября текущего года убрано 910,2 тыс. га посевов (98,1 % площади посевов) и выкопано 33,1 млн т сахарной свёклы. Урожайность составила 362 ц/га против 468 ц/га в прошлом году, или на 22,5 % ниже прошлого года. Завершают уборку сахарной свёклы хозяйства Центрального и Приволжского федеральных округов. На 16 ноября произведено около 3,62 млн т сахара из свёклы урожая 2020 г. Заготовлено от начала сезона производства более 25,8 млн т сахарной свёклы и переработано 23 млн т. Выход сахара по России на 11 ноября составил 15,95 %, что на 0,49 % выше уровня прошлого года на эту дату.

*Республика Беларусь.* По оперативной информации Минсельхозпрода, в Беларуси на 16 ноября 2020 г. сахарная свёкла убрана с площади 78,5 тыс. га, или 95,9 % к площади, подлежащей уборке (в 2019 г. – 93,2 тыс. га и соответственно 99,96 %). Выкопано 3830,6 тыс. т (в 2019 г. – 4843,6 тыс. т) корнеплодов при урожайности 487,8 ц/га (в 2019 г. – 520,0 ц/га). Сахаристость свёклы по республике – 16,27 % против 16,86 % на эту дату прошлого года. Согласно информации Ассоциации сахаропроизводителей «Белсахар», заготовлено 3084,3 тыс. т сахарной свёклы урожая текущего года, из них переработано 2464,5 тыс. т и произведено 289,3 тыс. т сахара белого.

*Республика Казахстан.* На 16 ноября 2020 г. убрано 9,9 тыс. га сахарной свёклы, выкопано 349 тыс. т при средней урожайности 350 ц/га, что на 7 % выше прошлого года. Заготовлено 349 тыс. т сахарной свёклы, переработано 134 тыс. т и произведено 15,2 тыс. т сахара белого.

*Кыргызская Республика.* По данным ОАО «Каинды-Кант», в Кыргызской Республике на 16 ноября 2020 г. убрано 8,2 тыс. га площадей сахарной свёклы, выкопано 447 тыс. т. Средняя урожайность составила 534 ц/га, что на 2,9 % ниже прошлого года. Заготовлено 414 тыс. т свёклы, переработано 159 тыс. т и произведено 22,9 тыс. т сахара белого.

*www.rossahar.ru, 18.11.2020*

**Совет ЕЭК согласовал изменения в конкурентном праве ЕАЭС в связи с пандемией.** Внесены поправки в Порядок рассмотрения дел и Методику расчёта штрафов за нарушения общих правил конкуренции на трансграничных рынках Евразийского экономического союза во время действия ограничительных

мер, связанных с распространением коронавирусной инфекции COVID-19. Поправки в Методику расчёта штрафов позволят исключить из сроков давности время, на которое были установлены ограничения в связи с пандемией.

*www.eurasiancommission.org, 05.11.2020*

**В Казахстане предложили ввести трёхлетний налоговый кредит.** Это будет стимулировать переработку сельхозпродукции, увеличение объёма производства отечественных товаропроизводителей, сообщает inbusiness.kz. По словам министра национальной экономики Р. Даленова, предлагается внедрить инвестиционный налоговый беспроцентный кредит. Он будет предоставляться на три года по КПП и налогу на имущество, но в случае неисполнения условий будет начисляться пеня. В целях упрощения процедуры возврата НДС при экспорте предлагается предоставление права на применение упрощённого возврата НДС для отечественных производителей: в размере 50 % без проверки, 50 % после проверки, отметил глава ведомства.

*www.inbusiness.kz, 12.11.2020*

**Украина: уборочную кампанию сахарной свёклы завершили четыре области.** По состоянию на 16 ноября украинские сельхозпроизводители уже собрали 7,4 млн т сахарной свёклы с площади 176,8 тыс. га (82 %). Средняя урожайность с начала уборочной кампании составляет 41,64 т/га. Уборочную кампанию завершили аграрии четырёх областей: Днепропетровской, Донецкой, Ивано-Франковской, Черниговской.

*www.latifundist.com, 19.11.2020*

**Экспорт продукции белорусского АПК в Китай может превысить 200 млн долл.** Белоруссия нарастила экспорт мяса, молока и рапсового масла. В целом экспорт белорусской сельхозпродукции за девять месяцев 2020 г. составил более 4 млрд долл., увеличившись на 6 % по сравнению с аналогичным периодом прошлого года. Также в этом году продукция белорусского АПК попала на 21 новый рынок. Основным потребителем сельхозпродукции из Белоруссии остаётся Россия, поставки в которую за девять месяцев составили 3 млрд долл.

*www.dairynews.ru, 17.11.2020*

**Минсельхоз Азербайджана обратился к фермерам, получающим субсидии,** – производителям хлопка, сахарной свёклы и табака, сообщает Trend со ссылкой на министерство. В обращении говорится, что фермеры должны убедиться в том, что заготовитель размещает в Электронной сельскохозяйственной информационной системе информацию о продукции, продаваемой ими. Так, заготовители должны загрузить в систему

КОНВИЗО®  
СМАРТ

## Новый уровень инноваций в защите от сорняков

ОГО!

### СМАРТ-подход к возделыванию сахарной свёклы

КОНВИЗО® СМАРТ - это инновационная система, разработанная при совместном сотрудничестве компаний Bayer и KWS. Эта высокопродуктивная система контроля сорняков в посевах сахарной свёклы делает возделывание данной культуры более удобным, гибким, экологичным и продуктивным. Испытайте СМАРТ-подход к надежной защите от сорняков - пусть будущее свекловичного производства наступит и на Ваших полях.

**Система КОНВИЗО® СМАРТ:**  
СМАРТ-гибриды KWS +  
Гербицид КОНВИЗО® 1 от Bayer

[www.bayer.ru](http://www.bayer.ru) | [www.kws-rus.com](http://www.kws-rus.com)



информацию об объёме проданной ими продукции, договор купли-продажи, подтверждающий сумму, и квитанции. Начиная с 2020 г. все аграрные субсидии выплачиваются посредством специальной фермерской карты через Электронную сельскохозяйственную информационную систему на основании обращения.

*www.trend.az, 17.11.2020*

**Краснодарский край: аграрии Новокубанского района завершили уборку сахарной свёклы.** Собрано более 273 тыс. т с урожайностью 432 ц/га, средняя урожайность по краю составила 350,2 ц/га. Наивысшие показатели урожайности достигли: ЗАО имени Мичурина – 564,1 ц/га; ЗАО КСП «Хуторок» – 561,4 ц/га; СПК «Колхоз им. В.И. Ленина» – 481,6 ц/га.

*www.svet-mayakov.ru, 22.10.2020*

**Краснодарский край: в Ейском районе завершена уборка сахарной свёклы.** Коллектив акционерного общества «Родина» агрохолдинга «Каневской» концерна «Покровский» из станицы Копанской Ейского района завершил уборку сахарной свёклы. Под эту культуру в хозяйстве было выделено 1519 га. С каждого собрано по 331 ц сладких клубней. На освобождённых от сахарной свёклы полях проводится подготовка почвы под сев озимой пшеницы.

*www.priazovka.ru, 23.10.2020*

**В Башкирии завершилась уборка сахарной свёклы.** Средняя урожайность культуры составила в этом году 402 ц/га, что выше прошлогоднего показателя на 10,5 %. Всего в регионе выкопано 1,157 млн т сладких корнеплодов.

*www.bashinform.ru, 27.10.2020*

**Воронежская область: Хохольский сахарный комбинат запустил новый склад и модернизирует оборудование.** Входящий в холдинг «Продимекс» Хохольский сахарный комбинат к началу нынешнего сезона переработки ввёл в эксплуатацию склад на 30 тыс. т единовременного хранения, а также продолжил модернизацию оборудования. Об этом рассказал исполнительный директор предприятия А. Денисов.

*www.kommersant.ru, 29.10.2020*

**Республика Татарстан: аграрии Заинского района обеспечили самую высокую урожайность сахарной свёклы в регионе.** Заинский район занимает лидирующие позиции по производству сахарной свёклы, посевная площадь составила свыше 9 тыс. га. В этом году выращено 442,5 тыс. т сахарной свёклы со средней урожайностью 486 ц/га. Выработка сахара составила 83,4 тыс. т с выходом сахара 15,3 %.

*www.rt-online.ru, 29.10.2020*

**Ставропольский край: аграрии завершили уборку сахарной свёклы.** Уборочная площадь составила 26,0 тыс. га (100 % от расчётного показателя), валовой сбор – 860 тыс. т при средней урожайности 329,6 ц/га. Поставка сахарной свёклы на переработку осуществляется ОАО «Ставропольсахар». С начала копки поступило 293 тыс. т, переработано 271 тыс. т, дигестия – 14,5 %.

*www.mshsk.ru, 02.11.2020*

**Воронежская область: сбор урожая сахарной свёклы выполнен на 95 %.** Уборка сахарной свёклы в хозяйствах Воронежской области завершена на 95 %, убрано 73 тыс. га в ГК «Продимекс». Компания ожидает, что работы будут завершены в рекордно короткие сроки несмотря на то, что в сентябре и начале октября процесс осложнялся сильной почвенной засухой. Валовой сбор сахарной свёклы составил более 2,2 млн т, из которого уже вывезено на сахарные заводы и свеклоприёмные пункты 2,1 млн т.

*www.abireg.ru, 03.11.2020*

**Республика Башкортостан: на Раевском сахарном заводе планируется модернизация оборудования.** Генеральный директор компании «Стар Нафта» М. Латыпов на онлайн-совещании в формате «Инвестиционный час» представил проект реконструкции Раевского сахарного завода для того, чтобы увеличить объём переработки свёклы до 5,5 тыс. т в сутки. Вложив 927 млн р., инвестор намерен обновить оборудование на всей цепочке производства, в том числе построить новое жомосушильное отделение для выпуска экспортно-ориентированной продукции. Инвестпроект включён в перечень приоритетных с предоставлением льгот по налогу на имущество и компенсацией части процентной ставки по инвестиционному кредиту.

*www.bashinform.ru, 06.11.2020*

**Борзенков рассказал об убытках орловских заводов и ценах на сахар.** Зампред по АПК Орловской области С. Борзенков в эфире программы «Готов ответить» телеканала «Первый областной» рассказал об убытках орловских заводов и ценах на сахар. «На сегодняшний день сахарная свёкла – доходная культура, а в том году рентабельность была низкой, потому что цены на мировом рынке были низкими. Мы понимаем, что сахарные заводы в прошлом году вынуждены были отпускать сахар по цене 20 р. за 1 кг. Сегодняшняя цена, сложившаяся на рынке, в районе 40 р. за 1 кг, позволяет предприятиям возместить прибыль этого года убытки прошлого. И это даст им возможность дальше развиваться, потому что сахарная свёкла требует очень больших затрат первоначально:



# HIGH QUALITY SUGAR BEET SEED SINCE 1907

\*Высококачественные семена  
сахарной свеклы  
с 1907 года

[www.hilleshog.com/ru/](http://www.hilleshog.com/ru/)

очень дорогие комбайны, сеялки и т. д.», — отметил Борзенков. По его словам, по сравнению с прошлым годом площади посевов сократились на 5–7 %. На сегодняшний день 1,7 млн т свёклы убрано. «Мы выйдем на сбор около 2 млн т. Сахара меньше не будет, потому что сахаристость свёклы в этом году выше», — добавил он.

*www.twitter.com, 09.11.2020*

**В Башкирии модернизируют сахарный завод.** Раевский сахарный завод намерены модернизировать почти на 1 млрд р. После обновления на предприятии рассчитывают увеличить количество перерабатываемой свёклы до 6 тыс. т в сутки. Инвестпроект включён в перечень приоритетных с предоставлением льгот по налогу на имущество и компенсацией части процентной ставки по инвестиционному кредиту.

*www.bash.news, 09.11.2020*

**На Ставрополье завершили уборку сахарной свёклы.** В Ставропольском крае с площади 26 тыс. га завершили уборку 865 тыс. т сахарной свёклы. Об этом сообщили в краевом минсельхозе. Лидерами по сбору овощной культуры стали Новоалександровский округ и Кочубеевский район. Уже переработано 284 тыс. т свёклы, сахаристость составила 14,5 %.

*www.atvmedia.ru, 12.11.2020*

**Сергачский сахарный завод сократил инвестиции в модернизацию производства.** Агрофирма «Весна» Д. Аржанова скорректировала заявленные планы по модернизации производства на Сергачском сахарном заводе. Запланированный объём инвестиций в обновление оборудования и создание производства гранулированного жома сократился с 4,8 до 1,97 млрд р. Собственник завода претендует на получение налоговых льгот от областного правительства по приоритетному инвестпроекту. Проект модернизации сахарного завода был запущен ещё в 2018 г. Замена и модернизация оборудования должны были позволить увеличить объём переработки сахарной свёклы с 3 до 6 тыс. т в сутки. Депутаты аграрного комитета одобрили заключение инвестиционного соглашения. Окончательное решение должно быть принято на заседании законодательного собрания Нижегородской области 26 ноября.

*www.kommersant.ru, 18.11.2020*

**В Курской области снизилась урожайность сахарной свёклы.** В Курской области завершили уборку сахарной свёклы. Собрано более 3,8 млн т. В 2019-м аграрии собрали около 5 млн т сахарной свёклы. Причина — в сокращении площадей под эту культуру.

*www.dddkursk.ru, 19.11.2020*

**ОАЭ: сахарный завод Al Khaleej Sugar объявил о запуске платформы для торговли сахаром.** Крупнейший в мире завод по производству сахара Al Khaleej Sugar, расположенный в ОАЭ, объявил о запуске платформы для торговли сахаром DigitalSugar.io на базе блокчейна. На платформе ведутся торги токенизированным товаром, при этом токены «представляют собой до 100 тыс. т сахара-сырца». Как отметил управляющий директор Al Khaleej Sugar Джамал Аль Гурайр (Jamal Al Ghurair), платформа на базе блокчейна соответствует Стратегии по развитию блокчейна в ОАЭ, принятой правительством страны в 2018 г.

*www.bits.media, 26.10.2020*

**Индия возобновляет планы по стимулированию экспорта сахара в объёме 6 млн т.** Как сообщает Reuters, правительство Индии возродило предложение о поддержке сахарных заводов для увеличения экспорта до 6 млн т сахара с целью сокращения высокого уровня товарных запасов и поддержки внутренних цен. По предварительным данным, с учётом корректировки мировых цен на сахар размер субсидии ожидается ниже уровня прошлого года. В сезоне 2019/20 г. экспортная субсидия составляла 10 448 рупий за 1 т (\$ 142) и помогла Индии экспортировать рекордные 5,7 млн т сахара. По прогнозу Международной организации по сахару, Индия увеличит объём производства сахара в 2020/21 г. до 31,5 млн т при внутреннем потреблении 25–26 млн т сахара ежегодно.

*Reuters, 11.11.2020*

**В Азии создадут крупнейшую в мире зону свободной торговли.** Соглашение о региональном всеобъемлющем экономическом партнёрстве (RCEP) подписали 15 стран Азиатско-Тихоокеанского региона: представители десяти стран — участниц АСЕАН (Бруней, Вьетнам, Индонезия, Камбоджа, Лаос, Малайзия, Мьянма, Сингапур, Таиланд, Филиппины), а также Китая, Японии, Южной Кореи, Австралии и Новой Зеландии. В рамках договора будут действовать сниженные торговые пошлины на товары и услуги. По заявлению Вьетнама, ратификация документа позволит создать крупнейшую в мире зону свободной торговли, на которую будет приходиться 30 % мировой экономики, 30 % населения мира и 2,2 млрд потребителей. Кроме того, соглашение будет способствовать восстановлению экономики стран АСЕАН после пандемии.

*Reuters, 16.11.2020*

**COFCO подписала контракты на \$10 млрд.** На третьей СПЕ, состоявшейся в Шанхае 5–10 ноября, COFCO Group, крупнейший в Китае по выручке от продаж производитель продуктов питания и зернотрейдер, подписала сделки о покупке продукции на сумму более \$10 млрд. Среди продуктов, которые COFCO

намерена импортировать в Китай согласно контрактам, — зерно, сахар, вино и растительное масло. По сравнению со второй СПЕ государственная корпорация увеличила объёмы закупок на 20 %, чтобы удовлетворить растущий спрос на сельхозпродукцию и продукты питания в Китае. Подробнее на ChinaLogist.ru: <https://chinalogist.ru/news/cofco-podpisala-kontrakty-na-10-mlrd-19523>

[www.zen.yandex.ru](http://www.zen.yandex.ru), 19.11.2020

**Газпромбанк и Группа компаний «Русагро» заключили соглашения на 19,6 млрд р. в рамках программы повышения конкурентоспособности АПК.** Газпромбанк и Группа компаний «Русагро» существенно увеличили объёмы сотрудничества в рамках программы повышения конкурентоспособности АПК. Стороны заключили новые соглашения общим объёмом 19,6 млрд р. Газпромбанк предоставил Группе компаний «Русагро» финансирование на закупку сырья для производства сельхозпродукции ЗАО «Самараагропромпереработка» и ООО «Русагро-Белгород». Газпромбанк и Группа «Русагро» активно сотрудничают в рамках действующих государственных программ поддержки агропромышленного комплекса и в ближайшей перспективе планируется расширение взаимодействия в этой сфере. В IV квартале 2020 г. планируется существенное увеличение объёмов финансирования компаний Группы в целях выполнения программы повышения конкурентоспособности АПК.

[www.gazprombank.ru](http://www.gazprombank.ru), 03.11.2020

**«Заинский сахар» планирует увеличить производительность труда на 30 %.** «Заинский сахар», входящий в холдинг АГРОСИЛА, намерен в следующие три года увеличить производительность труда на 30 %. Как сообщает руководство предприятия, сахарный завод стал участником национального проекта «Производительность труда и поддержка занятости». В конце августа были завершены подготовительные мероприятия. Реализация нацпроекта на площадке «Заинского сахара» рассчитана на три года.

[www.rossahar.ru](http://www.rossahar.ru), 11.11.2020

**«Заинский сахар» снижает потери сахаристости свёклы в два раза за счёт активного вентилирования.** «Заинский сахар», входящий в структуру холдинга АГРОСИЛА, использует комбинированную систему хранения сахарной свёклы. По словам заместителя генерального директора АО «Агросила» по вопросам ОАО «Заинский сахар» А. Трошина, способ хранения под активной вентиляцией более эффективный и снижает потери сахарозы в корнеплодах в 2 раза, а потери общей массы в 2,5 раза. Для этого способа применима свёкла со степенью загрязнённости не более 3 %, как можно более однородная и среднепоздних или поздних ги-

бридов. Температура свёклы в кагатах контролируется дистанционно датчиками, погружаемыми на глубину 2 м (при высоте кагата до 6 м). Объём одновременно укладываемой сахарной свёклы составляет 300 тыс. т.

[www.agrovesti.net](http://www.agrovesti.net), 17.11.2020

**В 2020 г. мероприятия госпрограммы «Комплексное развитие сельских территорий» затронули 4,9 млн человек.** 18 ноября заместитель министра сельского хозяйства О. Лут приняла участие в панельной дискуссии «Траектория агропромышленного комплекса — на стабильный рост», которая состоялась в рамках Аграрного форума России делового издания «Ведомости». Участники мероприятия обсудили вопросы комплексного развития сельских территорий, совершенствования мер господдержки, создания новых рабочих мест на селе и другие актуальные темы. Повышение качества жизни людей на селе является одной из ключевых задач Минсельхоза России. Говоря о реализации госпрограммы «Комплексное развитие сельских территорий» в 2020 г., О. Лут отметила, что её итоги можно оценить как позитивные — изменения в целом затронули 4,9 млн человек. Отдельно заместитель министра остановилась на реализации программы «Современный облик сельских территорий». По её словам, Минсельхоз ожидает введения большого количества объектов к концу 2020 г., при этом прямыми выгодоприобретателями станут около 1 млн человек. Замминистра дала оценку и другим мероприятиям госпрограммы. Самым популярным инструментом госпрограммы стала льготная сельская ипотека — благодаря этому механизму свои жилищные условия в 2020 г. смогут улучшить порядка 30 тыс. семей по всей России.

[www.mcx.gov.ru](http://www.mcx.gov.ru), 19.11.2020

**Crown Van Gelder создала бумагу из сахарной свёклы.** Голландская компания Crown Van Gelder недавно представила бумагу из сахарной свёклы. Она должна поступить в продажу в январе 2021 г. По сообщению компании, бумага под названием Crown Native содержит меньше древесных волокон, и поэтому негативное воздействие новой бумаги на окружающую среду на 15 % меньше, чем у обычной бумаги. Бумага Crown Van Gelder — результат двухлетних исследований. Компании Crown Van Gelder удалось создать бумагу, состоящую на 20 % из свекловичного жома, что позволило добиться экологических выгод в нескольких областях. Поскольку поставщики местные, требуется гораздо меньше транспортных перевозок. В результате Crown Native значительно сокращает условные выбросы CO<sub>2</sub>. Кроме того, при использовании свекловичного жома для производственного процесса требуется меньше воды и не требуется дополнительных сельскохозяйственных земель.

[www.news.unipack.ru](http://www.news.unipack.ru), 16.11.2020

# Мировой рынок сахара и вторая волна коронавируса

С.Л. ГУДОШНИКОВ, независимый эксперт

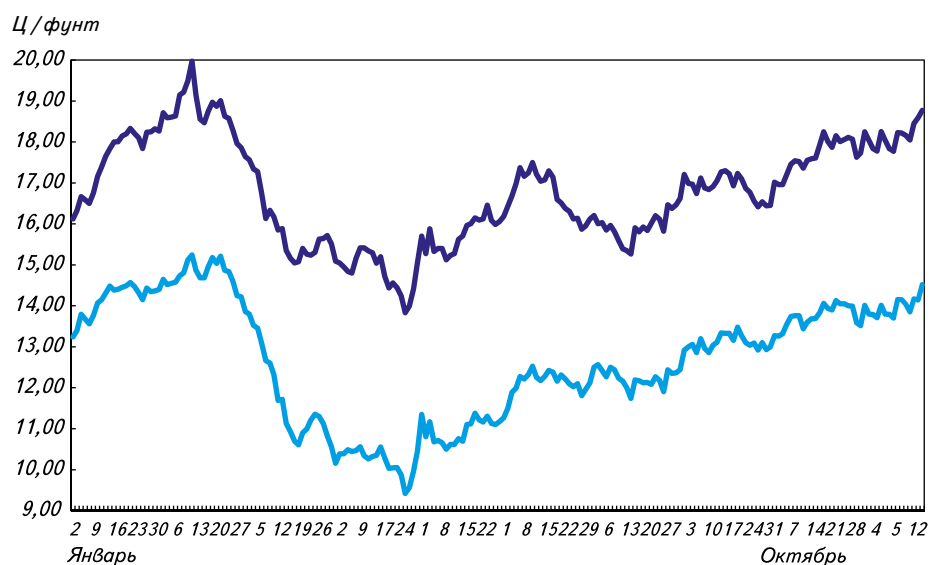
График мировых рыночных цен на сахар за первые 11 месяцев 2020 г. показывает резкое падение, вызванное снижением цен на сырую нефть и пандемией коронавируса. Особый интерес представляет то, что на рынке наблюдалось свободное падение цен на сахар, торгуемый на международном рынке в течение сезона при первоначально прогнозируемом значительном мировом статистическом дефиците. Действительно, цены на сахар-сырец (измеряемые ежедневной ценой дня МСС) рухнули с более чем 15 ц/фунт в середине января до менее чем 9,50 ц/фунт в апреле, в то время как в начале года МОС и F.O. Licht прогнозировали глобальный статистический дефицит на 2019/20 г. на уровне 9,4 млн т и более 10 млн т соответственно.

Коронавирус повлиял на картину как потребления сахара, так и его производства. Что касается потребления, то в результате ограничений на передвижение, отсутствие возможности для населения питаться в секторе HORECA привело к снижению спроса, причём потребление безалкогольных напитков, в частности, не смогло компенсировать это сокращение ростом в домохозяйствах. F.O. Licht ставит годовое снижение потребления в глобальном выражении в 2019/20 г. (октябрь/сентябрь) на 1,8 млн т, Международная организация сахара (МОС) оценивает потери почти в 1 млн т.

Удар по поставкам был значительно более серьёзным в результате «взрыва этанольной бомбы» в Бразилии. Резкое сокращение потребления топлива, вызванное пандемией коронавируса, удержало потребление гидрированного этанола на гораздо более низком уровне, чем в предыдущие годы, что привело к увеличению запасов и побудило производителей отказаться от этанола и переключиться на сахар. Последние данные, опубликованные UNICA, показали значительное увеличение доли тростника, используемого для производства сахара в важнейшем Центральном-Южном регионе Бразилии, в течение первого полугодия кампании, начавшейся в апре-

ле, до 46,9 % против 35,3 % за аналогичный период 2019 г. Высокая доля сахара вместе с увеличением содержания сахарозы к настоящему моменту привели к росту производства основного мирового экспортёра сахара на 10,9 млн т.

Динамика цен в течение первых 11 месяцев года также демонстрирует постепенное восстановление мировых рыночных цен. По состоянию на 17 ноября цены на сахар-сырец выросли до 14,52 ц/фунт, самого высокого дневного уровня с начала марта, покрывая около 90 % падения цен, вызванного коронавирусом. В то же время цена на белый сахар достигла 413,70 долл. США за 1 т, продемонстрировав восстановление более чем на 80 %.



Мировые цены на сахар-сырец и белый сахар (январь — ноябрь 2020 г.):  
 — индекс МОС цены на белый сахар; — ISA цена дня



В начале года торговля столкнулась с очень высокой маржой переработки, или номинальной премией за белый сахар (разница между индексом цен на белый сахар ISO и дневной ценой ISA), значительно превышающей 100 долл. США за 1 т. Высокий спрос со стороны сахароперерабатывающих заводов в пунктах назначения продолжает оставаться характерной чертой рынка сегодня, даже несмотря на то, что реэкспортная маржа, основанная на мировых ценах, сократилась. Премия постепенно снизилась до среднего уровня около 88 долл. США за 1 т в сентябре и лишь незначительно выросла до текущего уровня около 85 долл. США за 1 т.

Говоря о ценах на мировом рынке, следует отметить продолжающуюся техническую поддержку, оказываемую деятельностью хедж-фондов на Нью-Йоркской межконтинентальной товарной бирже ICE, основной бирже, торгующей фьючерсами на сахар-сырец (контракт № 11). Спекулянты продолжают наращивать свою длинную нетто-позицию, которая в настоящее время достигла 191 тыс. лотов по сравнению с менее чем 10 тыс. лотов в середине июня. По-видимому, фонды сохраняют позитивный взгляд на цены на сахар в ближайшие шесть месяцев, несмотря на растущее ощущение значительно менее конструктивных фундаментальных показателей в 2020/21 г. Дихотомия между стратегией финансовых менеджеров на рынках фьючерсов на сахар и фундаментальными показателями мирового рынка сахара, вероятно, исчезнет в ближайшие четыре месяца, оставшиеся до истечения срока действия мартовского фьючерсного контракта. Важно отметить, что уже сейчас в середине ноября сахар-сырец с мартовской поставкой торгуется с премией (спредом) против мая в размере

1,04 ц/фунт, или 6,7 %, в то время как март-июльский спред достигает 1,81 ц/фунт, или 11,5 %.

#### **Глобальный спрос и предложение в 2020/21 г.**

Широко распространено мнение, что пандемия не прекратится, пока не будет найдена вакцина. Какого влияния на мировую сахарную экономику можно ожидать от второй волны? Что касается глобального потребления сахара, то до сих пор ограничения на передвижение приводили к сокращению потребления вне дома, а не к изменению привычек личного потребления. Люди, вынужденные оставаться дома, не перестанут есть сахар и могут даже потреблять его больше в стенах собственных домов. Поэтому ключевой вопрос заключается в том, насколько этот сдвиг в месте потребления повлияет на общее потребление сахара. Более того, в настоящее время не ожидается никаких общих локдаунов, подобных тем, которые были введены в первой половине 2020 г. Помимо пандемии на потребление сахара по-прежнему негативно влияет продолжающееся изменение рецептур напитков производителями в странах, которые уже ввели или планируют ввести налоги на напитки, содержащие сахар.

На этом ещё раннем этапе цикла 2020/21 г. (октябрь/сентябрь) нет достоверных данных о динамике потребления сахара и сахаросодержащих продуктов. В качестве рабочей гипотезы можно предположить, что глобальное потребление сахара должно вернуться к уровню до COVID-19 и даже показать небольшое (скажем, около 1 %) увеличение в соответствии с ростом населения. В целом мы получим примерно от 2 до 2,5 млн т дополнительного мирового спроса.

Что касается производства, то вторая волна COVID-19 может

снова повлиять на цены энергетического комплекса через локализацию и снижение спроса на топливо. Однако влияние на предложение сахара должно быть уменьшено по сравнению с первой волной: смесь сахара в Центральном-Южном регионе Бразилии (ЦЮБ) уже достигла максимума. Между тем неурожай в ЕС, России и Таиланде, вероятно, ограничит производство в Северном полушарии, несмотря на восстановление индийских, американских и мексиканских урожаев.

В результате на 2020/21 г. прогнозируется хорошо сбалансированный мировой спрос и предложение, хотя формального консенсуса относительно фундаментального характера этого цикла до сих пор нет. МОС, S&P Global Platts и F.O. Licht по-прежнему прогнозируют скромный глобальный дефицит в размере 0,7; 1,14 и 1,7 млн т соответственно. В то же время Sucden ожидает незначительный профицит (менее 0,5 млн т), а Rabobank и Datagro оценивают профицит в 0,2 и 0,5 млн т соответственно.

В Центральном-Южном регионе **Бразилии** промышленность продолжала перерабатывать тростник рекордными темпами. Данные, опубликованные Unica по состоянию на 16 октября, показали, что было переработано 538,134 млн т тростника — на 5,1 % больше, чем в прошлом году. Производство сахара выросло на 47 % до 34,7 млн т, благодаря ранее упомянутой высокой доле тростника, используемого для производства сахара, а также высоким выходам сахара (144,32 кг сахарозы на 1 т тростника, что на 4,5 % больше, чем в прошлом году). В этом сезоне производство этанола упало на 7,5 % до 25,6 млрд л. Говоря о следующем цикле урожая, можно предположить, что производство сахара в Бразилии в сезон

переработки тростника 2021/22 г. может упасть, поскольку чрезмерная сухость этого сезона, как ожиляется, приведёт к снижению урожайности тростника в 2021 г., а также к плохому его качеству.

Экспорт бразильского сахара в октябре достиг нового рекорда — 4,2 млн т по сравнению с 3,6 млн т в предыдущие месяцы. Это привело к тому, что общий объём поставок на мировой рынок с начала национального урожая в апреле составил 22,1 млн т, что почти вдвое превышает объёмы экспорта за аналогичный период 2019 г. (11,5 млн т).

**Индия** произвела 27,5 млн т сахара в сезоне 2019/20 г. (октябрь/сентябрь) по сравнению с 33,13 млн т в предыдущем сезоне. Второй по величине производитель сахара в мире, как ожидается, увидит значительное восстановление производства в этом сезоне, начавшемся в октябре, из-за обильных осадков в прошлом сезоне муссонов 2019 г. и обильного муссона в 2020 г. Индийская Ассоциация сахарных заводов (ISMA) прогнозирует производство сахара на уровне 31,0 млн т в своей первой предварительной оценке на 2020/21 г., основанной на спутниковых снимках начала октября, которые показали общую площадь тростника в 5,3 млн га, что на 9 % больше, чем в прошлом году.

Экспорт сахара из Индии с октября 2019-го по июль 2020 г. вырос почти на 30 % до рекордных 5,7 млн т, чему способствовали слабая рупия, экспортные субсидии и сокращение производства конкурирующих азиатских экспортёров. Предыдущий годовой рекорд экспорта сахара в страну был установлен в сезоне 2007/08 г., когда Индия экспортировала 4,9 млн т сахара. По оценке ISMA, в новом сезоне во избежание наращивания и без того избыточных

запасов стране необходимо экспортировать 6 млн т.

ISMA также объявила, что эквивалент 1,5 млн т сахара будет переведён в этанол в 2020/21 г. Производство этанола должно составить 3–3,25 млрд л. По расчётам ISMA, текущие мощности страны по производству этанола находятся на уровне 4,25 млрд л, что примерно на 2,7 млрд больше, чем два года назад. Планируемые успехи в реализации программы этанола должны сократить экспортные возможности Индии по сахару примерно на 2 млн т в год к 2023 г.

**Таиланд** является вторым по величине экспортёром сахара в мире с экспортом, оцениваемым в 8,6 млн т в 2019/20 г. Продолжающиеся дожди в первой половине октября с более редкими осадками во второй половине месяца подняли перспективы тростника на предстоящий сезон. В октябре управление Совета по тростнику и сахару (OCSB) сообщило, что дожди перед началом сбора урожая могут помочь увеличить производство тростника выше 70 млн т, но тайская сахарная компания Thai Sugar Miller Company (TSMC) прогнозирует, что производство тростника будет ниже этого уровня. Таиланд переработал

74,9 млн т тростника в 8,3 млн т сахара, в сезоне 2019/20 г., что почти на 43 % меньше, чем в предыдущем сезоне.

Если бы только Франция имела нормальный урожай свёклы, **Россия** потеряла бы свои позиции крупнейшей в мире страны-производителя свекловичного сахара в 2020/21 г. По данным Союзсахара, по состоянию на 28 октября с 781,4 тыс. га, или 84 % от общей площади, было собрано 28,2 млн т свёклы. Средняя урожайность достигла 35,9 т/га против 45,5 т/га в 2019 г. Заводы переработали 16,4 млн т свёклы в 2,49 млн т сахара по сравнению с 21,9 и 3,30 млн т соответственно за аналогичный период 2019 г.

В ЕС служба мониторинга сельскохозяйственных культур MARS в октябре понизила прогноз урожайности свёклы ещё на 0,5 т/га до 72,5 т/га по сравнению со средним пятилетним показателем в 74,6 т/га. Этот пересмотр признаёт сохраняющиеся проблемы, с которыми сталкиваются фермеры и производители, поскольку недавняя влажная погода почти в равной степени повлияла на урожайность, уборку свёклы и тару (грязь на поставляемой свёкле). Производство сахара (включая сахарный экви-

Средняя цена на белый сахар в ЕС на базисе ex-work (евро за 1 т)

Месяц	Год		
	2020	2019	2018
Январь	360	312	371
Февраль	371	314	372
Март	375	319	376
Апрель	379	320	365
Май	375	321	368
Июнь	379	320	361
Июль	378	328	347
Август	378	332	347
Сентябрь	376	334	347
Октябрь		342	321
Ноябрь		360	320
Декабрь		370	314

На сахарные заводы России организованы выезды мобильной микробиологической лаборатории с целью раннего обнаружения бактериологического инфицирования предприятий для оперативного устранения микробиологических проблем и их профилактики

## ДО ПОСЛЕДНЕЙ КАПЛИ...

- Пеногасители ЛАПРОЛ
- Антинакипины
- Антисептики: «Бетасепт», «Декстрасепт»
- Кристаллообразователи
- ПАВ: ЭСТЕР С, ЭСТЕРИН А
- Дозирующие устройства

Тел./факс: (4922) 32-31-06 E-mail: [commers@macromer.ru](mailto:commers@macromer.ru) [www.macromer.ru](http://www.macromer.ru)

валент свёклы, используемой для производства топливного этанола), по прогнозам Европейской комиссии, сократится до 15,9 млн т в 2020/21 г. (октябрь/сентябрь) с 16,2 млн т в предыдущем цикле. Перспективы сбора урожая свёклы оставались под давлением ряда негативных факторов, в том числе запрета на использование традиционных инсектицидных препаратов против тли, с которыми столкнулась промышленность. Экспорт в 2020/21 г., как ожидается, вырастет до 1,2 млн т, что на 9,1 % больше, чем в предыдущем сезоне, когда меньший мировой спрос и низкие мировые цены сократили поставки. Импорт, по оценкам, останется неизменным на уровне 1,9 млн т.

Потребление сахара в 2020/21 г., как ожидается, вырастет на 1,5 % в годовом исчислении до 16,8 млн т после падения в предыдущем сезоне из-за COVID-19. По данным комиссии, средняя цена сахара в сентябре (последний отчётный месяц) составила 376 евро/т, практически не изменившись по сравнению с шестью предыдущими месяцами. Средняя цена в июле была на 58 евро/т выше, чем в том же месяце 2019 г.

Средняя цена на белый сахар в ЕС на базисе ex-work (евро за 1 т) представлена в таблице.

В США последний отчёт WASDE, опубликованный министерством сельского хозяйства США 9 октября, оценивает производство саха-

ра в 2020/21 г. на уровне 9,268 млн коротких тонн, что на 1,14 млн т больше, чем в предыдущем году, и лишь немного ниже рекордного показателя в 9,292 млн т в 2017/18 г. В результате импортный спрос, как ожидается, упадёт до 3,12 млн т с прошлогодних 4,136 млн т. Министерство сельского хозяйства США также ожидает рост производства сахара в Мексике на 0,7 млн т, в то время как экспорт в США в рамках USMCA (Соглашение о взаимной торговле между США, Мексикой и Канадой) оценивается всего в 0,888 млн т против 1,382 млн т в 2019/20 г.

*Перевод О.А. Рябцевой*

# Динамический метод оценки эффективности ингибиторов накипеобразования на лабораторной выпарной установке

**В.Н. ТАРАСОВ**, канд. хим. наук (e-mail: tarasov@macromer.ru)

**С.В. МИХЕЕВ**, канд. хим. наук (e-mail: mikheev@macromer.ru)

**Н.П. КОРОТКОВА** (e-mail: korotkova@macromer.ru)

ООО «НПП «Макромер» им. В.С. Лебедева»

## Введение

Компания «НПП «Макромер» им. В.С. Лебедева» хорошо известна как российский производитель технологических добавок для сахарных заводов. Первую добавку — пеногаситель для диффузионного сока и уваривания утфелей «Лапрол ПС-1», отличающуюся высокой эффективностью пеногашения, мы вывели на рынок в 2002 г. Затем в 2006 г. был освоен выпуск пеногасителя «Лапрол ПС-100» для транспортёрно-моечной воды и поликарбоксилатного ингибитора накипеобразования марки «Антинакипин С-10», которые также успешно прошли испытания на сахарных заводах.

За 20 лет работы в данной области ассортимент выпускаемой компанией продукции существенно расширился: сегодня мы предлагаем большой выбор пеногасителей марки «Лапрол» для разных стадий производства сахара, высокоэффективных ингибиторов накипи марок «Реонол» и «Макромер», активаторов и реагентов для щелочной и кислотной выварки аппаратов, антисептирующих препаратов марок «Бетасепт» и «Декстрасепт».

Важное место в современном сахарном производстве занимает процесс упаривания свекловичного сока. Образование при этом

накипи на внутренних поверхностях трубок выпарных аппаратов приводит к уменьшению коэффициента теплопередачи, недостаточному парообороту, затрудняет получение сиропа с большим содержанием сахара, что ведёт к снижению производительности выпарной установки и ухудшению качества продукта [4, 5]. В НТЦ компании продолжают работы по созданию новых, более эффективных ингибиторов накипеобразования, для чего разрабатываются также новые методы оценки их эффективности.

## Цель работы

При разработке новых марок ингибиторов накипи для сахарного производства, а также выборе ингибитора всегда возникает вопрос достоверности и сопоставимости результатов оценки эффективности действия, полученных лабораторными методами и в ходе промышленных испытаний. Ранее нами были предложены лабораторные методы определения эффективности ингибиторов по диспергирующей способности на модельных системах с разными составами накипеобразователей [2, 3]. Однако эти методы не позволяют оценить процессы осадкообразования в динамических условиях на поверхности металла,

т. е. в условиях непосредственно сахарного завода. В связи с этим разработана методика, моделирующая действие антинакипинов в условиях, приближённых к производственным, является весьма актуальной.

## Задачи исследования

В данной работе проведено изучение эффективности антинакипинов в динамическом режиме на лабораторной выпарной установке.

## Материалы и методы исследований

Исследования проводились на лабораторной выпарной установке компании «НПП «Макромер» им. В.С. Лебедева», моделирующей промышленные выпарные установки на сахарных заводах (рис. 1). Схема работы установки следующая: раствор (очищенный диффузионный сок или модельный раствор с заданной концентрацией ингибитора) циркуляционным насосом подаётся в контур выпарной установки и затем в греющую камеру. Далее горячий раствор направляется в сепаратор, снабжённый каплеотбойником. В сепараторе парожидкостная смесь разделяется на жидкую и паровую фазы:

— паровая фаза: вторичный водяной пар из сепаратора поступает

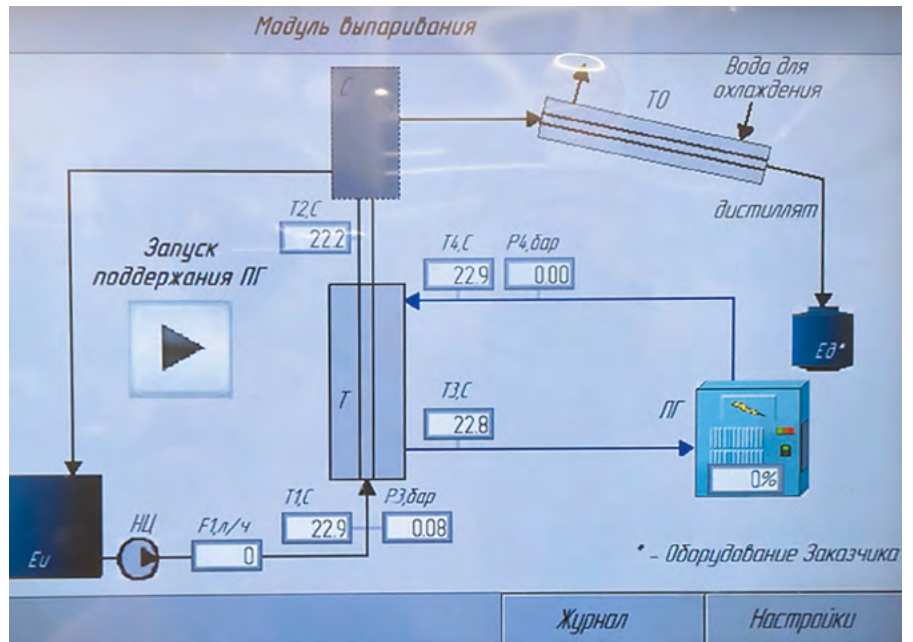


Рис. 1. Лабораторная выпарная установка и её схема

в теплообменник – конденсатор, где он конденсируется и охлаждается теплоносителем (водой), после чего стекает в приёмную ёмкость дистиллята;

– жидкая фаза: сконцентрированный раствор сливается в ёмкость исходного раствора, откуда циркуляционным насосом вновь подаётся в греющую камеру, т. е. выпариваемая среда циркулирует в контуре. Кратность циркуляции определяется экспериментальным путём в зависимости от нужной концентрации конечного сиропа.

Установка снабжена приборами КИПиА с визуализацией параметров на дисплее, возможностью архивирования и выгрузки информации в формате Excel (см. рис. 1).

Сырьё и материалы:

– в работе использовали очищенный диффузионный сок II сатурации, предоставленный сахарным заводом;

– характеристики изучаемых ингибиторов накипеобразования представлены в табл. 1 и на рис. 2. Ингибиторы представляют собой

Таблица 1. Характеристики ингибиторов накипеобразования

Образец	Ссв, %	Mw/Mn	Mw
Ингибитор № 1	40,6	1,3	1350
Ингибитор № 2	40,5	1,4	1900
Ингибитор № 3	40,3	1,4	3100
Ингибитор № 4	40,3	1,6	5000
Ингибитор № 5	40,7	2,7	10 200

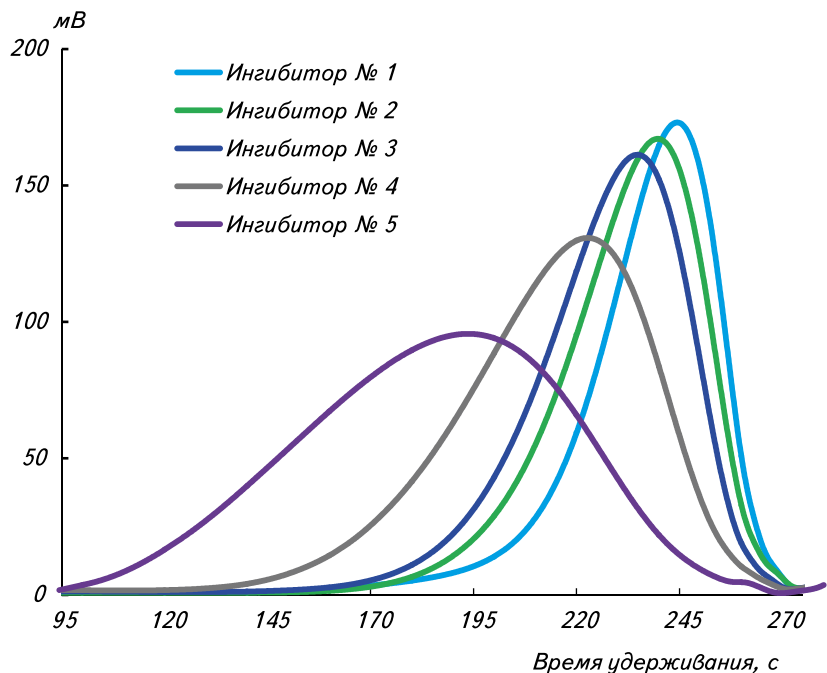


Рис. 2. Гель-проникающая хроматография ингибиторов накипеобразования

полиакрилаты натрия различной молекулярной массы (ММ), синтезированные в НТЦ компании.

Методы исследования:

- молекулярно-массовые характеристики ингибиторов накипеобразования изучали методом гелепроникающей хроматографии;
- состав накипи определяли методом ИК-спектроскопии;
- содержание солей кальция в исходном соке и после упаривания определяли методом комплексометрического титрования трилоном Б;
- эффективность действия ингибитора накипеобразования (Эф, %) при равном расходе (15 мг по сухому веществу на 1000 г сока) рассчитывали по формуле

$$\text{Эф, \%} = \frac{C_p}{C_o} \cdot 100,$$

где  $C_p$  – содержание СаО на 100 % СВ в пробе после выпарки, %;  $C_o$  – содержание СаО на 100 % СВ в исходном растворе, %.

### Результаты и обсуждение

В данном исследовании проведён сравнительный анализ эффективности пяти ингибиторов накипеобразования при сгущении диффузионного сока II сатурации в динамическом режиме на лабораторной выпарной установке. Сок кроме сахарозы содержит различные соли, качественный и количественный состав которых меняется из года в год и зависит от многих факторов. Качественный состав солей в используемом соке оценили по ИК-спектру накипи, из которого видно, что диффузионный сок содержит смесь солей, в основном карбонатов и оксалатов (рис. 3).

Изучаемые антинакипины – полиакрилаты натрия отличаются по ММ и молекулярно-массовому распределению (ММР), которые меняются в достаточно широком диапазоне: ММ от 1300 до 10 000 Да, а ММР от 1,3 до 2,7. Следова-

Оптическая плотность

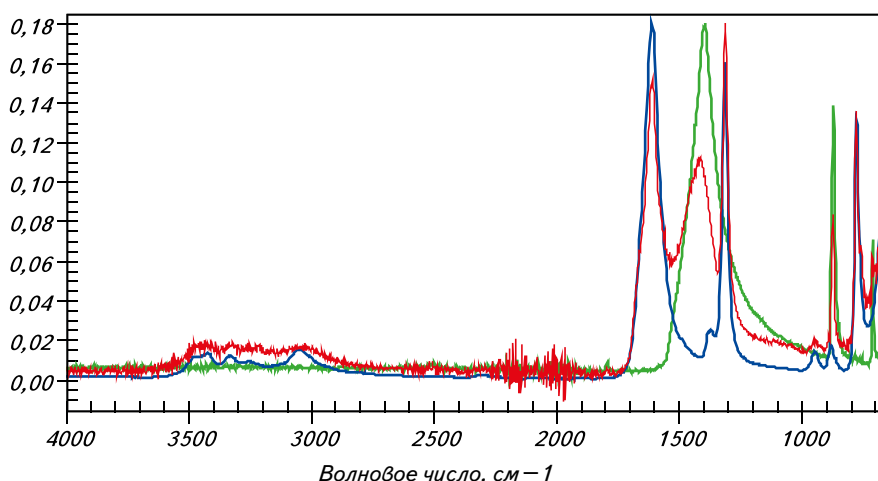


Рис. 3. — ИК-спектр накипи при выпаривании данного сока на выпарной установке; — оксалат кальция; — карбонат кальция

тельно, можно ожидать, что поверхностно-активные свойства изучаемых олигомеров будут разными.

Сок с одинаковым содержанием ингибиторов упаривали на установке до увеличения концентрации сухого вещества в ~ 3 раза, в полученном сиропе определяли

содержание солей кальция и рассчитывали эффективность ингибитора. Результаты продемонстрированы в табл. 2 и на рис. 4. Для сравнения приведены данные по диспергирующей способности, определённые общепринятым методом, т. е. методом Хемпшира относительно карбоната кальция.

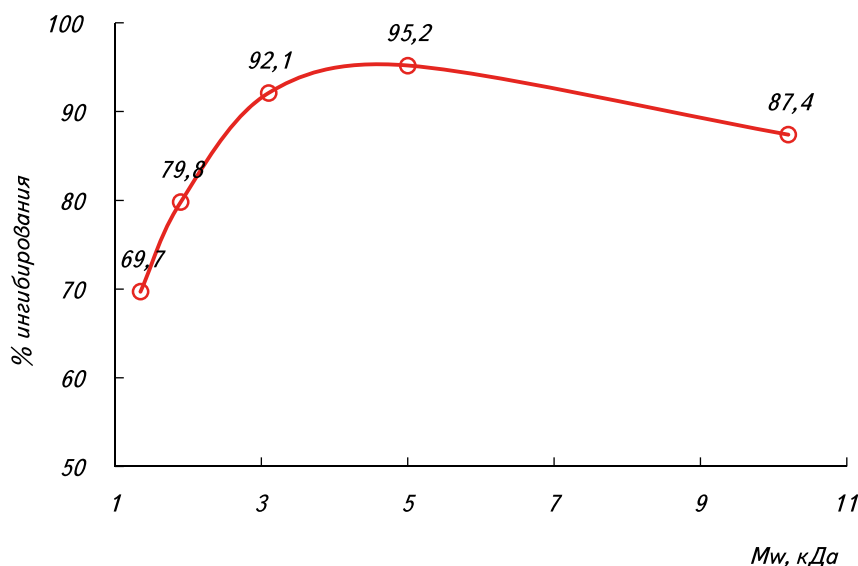


Рис. 4. Влияние ММ антинакипинов на эффект ингибирования

**Таблица 2.** Результаты исследования ингибирующих свойств антинакипинов (коэффициент упаривания = 3;  $C_0 = 0,356\%$ )

Образец	Ср, %	Эф, %	Диспергирующая способность по карбонату кальция, мг СаСО <sub>3</sub> /г
Ингибитор № 1	0,249	69,9	91
Ингибитор № 2	0,284	79,8	98
Ингибитор № 3	0,328	92,1	125
Ингибитор № 4	0,339	95,2	130
Ингибитор № 5	0,311	87,4	126

Как видим по результатам, полученным на лабораторной выпарной установке, наиболее эффективны ингибиторы № 3 и 4, что хорошо согласуется с литературными данными, согласно которым наибольшую эффективность проявляют полиакрилаты натрия с ММ в интервале 3000–5000 [1]. Дальнейшее увеличение ММ олигомера и его ММР приводит к снижению эффективности. Общепринятый метод оценки показал одинаковые результаты по диспергирующей способности для ингибиторов № 3, 4 и 5. Скорее всего, эта разница в полученных разными методами результатах связана с тем, что на выпарной установке определяется суммарная активность ингибитора относительно всех солей в соке, а не только относительно карбоната кальция. А как мы показали ранее [2], активность ингибитора относительно разных солей может сильно различаться.

### Заключение

Таким образом, определение эффективности на выпарной установке ближе к комплексному методу, предложенному нами в работе [2], т. е. более информативно, а также лучше моделирует результаты в реальном производстве. Кроме того, выпаривание (концентрирование) сока на лабораторной установке позволяет не только определить ингибиру-

ющую и диспергирующую эффективность добавок, но и провести комплексные исследования по их влиянию на весь комплекс показателей, изменение которых наблюдается в промышленном производстве:

- снижение значения рН сиропов за счёт гидролиза сахарозы и редуцирующих веществ до органических кислот;

- повышение цветности сиропов за счёт образования красящих веществ (меланоидинов, карамелей и фенолсодержащих веществ);

- образование осадков за счёт пересыщения соков малорастворимыми солями кальция. Часть солей остаётся во взвешенном (диспергированном) состоянии в виде шлама, часть откладывается

в виде накипи на поверхности нагрева выпарных аппаратов.

### Список литературы

1. Дормешкин, О.Б. Метод оценки эффективности действия реагентов – ингибиторов накипеобразования / О.Б. Дормешкин, А.Д. Воробьёв, Д.В. Чередниченко // Труды БГТУ. Химия и технология неорганических веществ. – 2013. – № 3. – С. 67–70.

2. Комплексный подход к оценке эффективности ингибиторов накипеобразования / С.В. Михеев [и др.] // Сахар. – 2019. – № 7. – С. 18–21.

3. Метод оценки эффективности ингибиторов накипеобразования для сахарной промышленности / С.В. Михеев [и др.] // Сахар. – 2018. – № 9. – С. 36–39.

4. Соли кальция и их влияние на эффективность производства и качество сахара / Л. Хомичак, С. Василенко, В. Кухар // Вісник цукровиків України. – 2014. – № 5. – С. 13–14.

5. Хомичак, Л. Причины образования и способы предупреждения инкрустации на теплотехнологическом оборудовании свеклосахарного производства / Л. Хомичак // Науку в производство. – 2017. – № 3.

**Аннотация.** Проведено изучение эффективности ингибиторов накипеобразования в динамическом режиме на лабораторной выпарной установке с использованием сока II сатурации. Показано, что выпарная установка моделирует производственные условия упаривания сока и позволяет оперативно определять эффективность антинакипинов для соков с разными химическими составами.

**Ключевые слова:** полиакрилат натрия, лабораторная выпарная установка, сок II сатурации, эффективность антинакипинов, динамический режим.

**Summary.** The effectiveness of scale formation inhibitors in the dynamic mode was studied in a laboratory evaporation plant using II-saturation juice. It is shown that the evaporation unit simulates the production conditions of juice evaporation and allows to determine quickly the effectiveness of anti-scale inhibitor for juices with different chemical compositions.

**Keywords:** sodium polyacrylate, laboratory evaporation plant, sugar juice of the second saturation, efficiency of anti-scale inhibitor, dynamic mode.

# Об отдельных аспектах методологии нормирования производства сахара

**С. В. КРУГЛИК**, зам. директора по техническому развитию и производству (e-mail: [kruglik\\_s\\_v@mail.ru](mailto:kruglik_s_v@mail.ru))  
ООО «КУРСКСАХАРПРОМ»

## Введение

Нормирование показателей производства и переработки свёклы является важнейшей составляющей организации свеклосахарного производства.

Последняя нормативная база производства и переработки свёклы сформирована в России в основном в 1970–1990 гг., является научно обоснованной и отражающей важнейшие производственные показатели, что позволяет использовать её и в настоящее время.

Вместе с тем эта база уже не в полной мере отвечает предъявляемым требованиям современного сахарного производства, так как её содержание не описывает (или описывает частично) отдельные участки производства, на которых в последние десятилетия используются новые, прогрессивные технологии. В частности, за прошедшее с момента утверждения нормативной базы время изменились условия и сроки хранения сахарной свёклы, способы доставки её на заводы, способы внутриводских перемещений без использования (или с частичным использованием) воды. Отличительные особенности имеют технологии очистки свёклы и сока, его сгущения, кристаллизации utfелей и сушки сахара. Более эффективным стало производство гранулированного жома. Применяются уникальные технологии по обессахариванию мелассы и извлечению из неё сахарозы. Всё это свидетельствует о том, что усовершен-

ствование средств производства на современном этапе опережает развитие нормативной базы.

На предприятиях, где ещё не наработана нормативная база, как правило, плановые производственно-технические показатели устанавливаются исходя из лучших показателей прошедших производственных сезонов. Эта методика себя оправдывает, так как способствует повышению эффективности производства. Однако её использование рационально до определённого момента. Если устанавливаемые плановые показатели не согласуются на момент их применения с организационно-техническим уровнем предприятия, то такая методика малоэффективна, т. е. цели и возможности свеклоперерабатывающего предприятия должны быть соизмеримы и сбалансированы. Под более амбициозные задачи необходимо своевременно формировать соответствующую базу, в том числе нормативную.

В отечественной практике производство и переработка сахарной свёклы представляют собой отдельные, взаимосвязанные договорными условиями направления хозяйственной деятельности свеклосеющих хозяйств и сахарных заводов.

Динамика развития производства и переработки свёклы в России за последние 20–25 лет свидетельствует о более интегрированных взаимоотношениях производителей свёклы и переработчиков.

В большей степени это относится к свеклосеющим хозяйствам, которые являются структурным подразделением сахарных заводов, где более полно учтены интересы обеих сторон.

На сахарных заводах, имеющих значительное количество собственной свёклы, производство и переработка существенно отличаются эффективностью управления этими процессами по сравнению с теми предприятиями, которые, не имея достаточной сырьевой базы, вынуждены закупать продукцию у свеклосдатчиков.

В настоящее время развитие сахарной промышленности России осуществляется в основном за счёт технического переоснащения и модернизации предприятий, что позволяет увеличить техническую мощность сахарных заводов, а выверенные плановые производственно-технические показатели бюджетов обеспечивают решение поставленных задач.

При формировании бюджета сахарные заводы используют различные плановые показатели, в основе которых лежат количество свёклы и её сахаристость. В связи с этим важно свести к минимуму погрешность значений этих показателей. Химико-фитопатологический контроль состояния свекловичных посевов, описанный в Технологическом регламенте «Приёмка и хранение сахарной свёклы» — один из основных способов, который предназначен для решения этой задачи. Однако



следует отметить, что зачастую по организационным причинам он выполняется недостаточно качественно. С большой вероятностью можно предположить, что объединение сырьевой и заводской лабораторий в одно структурное подразделение будет способствовать улучшению ситуации и повышению уровня организации производства в целом. Как пилотный проект он может быть апробирован на отдельных предприятиях.

### Исследование продуктивности сырья

Продуктивность сахарной свёклы как сырья для производства сахара зависит не только от её урожайности, но и от технологического качества, т. е. сахаристости, содержания несахаров, морфологических и физических свойств, влияющих на технологический процесс, и др. Важнейшими из перечисленных свойств являются сахаристость и содержание несахаров. Из несахаров, которые практически полностью извлекаются из свёклы и затем без изменения переходят в мелассу, — это  $K^+$ ,  $Na^+$  и  $\alpha$ -аминный азот ( $l-NH_2-N$ ). От их количества в корнеплоде зависит количество мелассы и соответственно содержание сахара в ней, пропорциональное изменению выхода готовой продукции.

На основе этих двух показателей для прогнозирования выхода сахара из свёклы (при плановых потерях сахара в производстве 0,6 %) Брауншвейгским и Гёттингенским институтами сахарной промышленности предложено новое уравнение

$$B = CX_{cb} - [0,12 (K + Na) + 0,24 l-NH_2-N + 1,08],$$

где  $B$  — выход сахара;  $CX_{cb}$  — содержание сахара в свёкле, %.

Первоначально в формуле вместо коэффициента 1,08 применялся коэффициент 0,48.

Такой способ расчёта выхода сахара является общепринятым в странах Западной Европы и, вероятно, может применяться в отечественной практике, но для его реализации необходимо провести широкий мониторинг на содержание в свёкле  $K^+$ ,  $Na^+$  и  $\alpha$ -аминного азота в различных сырьевых зонах. На основании полученных результатов и объективных расчётных потерь сахара в производстве необходимо скорректировать коэффициенты в вышеприведённом уравнении.

Предложенное Брауншвейгским и Гёттингенским институтами новое уравнение было использовано на отдельных сахарных заводах Белгородской области, но из-за полученных некорректных результатов такой способ учёта не нашёл широкого распространения. Об этом свидетельствует опыт применения данного уравнения на одном из сахарных заводов Белгородской области, где фактические значения  $K^+$ ,  $Na^+$  и  $\alpha$ -аминного азота ( $l-NH_2-N$ ) существенно отличаются от нормативных значений, рекомендованных указанными институтами (см. табл.). Тем не менее при надлежавшей коррекции рекомендуемый способ учёта является достаточно перспективным во взаимоотношениях не только сахарных заводов со свеклодатчиками, но и во внутриводских отношениях.

При формировании бюджета предприятий исходным показателем для расчёта выхода сахара принято считать количество сахара на посевных площадях, который соответственно установленной практике рассчитывается по

данным химико-фитопатологического контроля. Конечный показатель — это количество готовой продукции. Потери сахара на всех стадиях производства и переработки свёклы целесообразно оценивать не только в процентах, но и в абсолютных значениях, в виде массы.

Следует отметить, что на некоторых сахарных заводах соотношение потерь свекломассы при хранении не согласуется с потерями сахарозы. Это является основанием для уточнения корректности значений этих показателей, так как они не только свидетельствуют об уровне организации производства на этом участке, но и влияют на объективность бюджета в целом.

До настоящего времени остаётся открытым вопрос об истинных учтённых и неучтённых потерях свекломассы и сахара на участке от кагатного поля до свеклорезок. В случае применения схемы сухой подачи свёклы в завод они, несомненно, меньше, чем с использованием воды, но их можно считать только по косвенным показателям, однако здесь не исключена существенная погрешность. Объёмы потерь будут различными в зависимости от технической оснащённости заводов.

Суммарные учтённые и неучтённые потери сахара в основном производстве уменьшились за последнее время в 1,5–2 раза. Это логично, так как основная часть новых, прогрессивных технологий внедрена в свеклоперерабатывающем, сокоочистительном отделении, на станции сгущения сока и кристаллизации утфелей.

Сравнение нормативного и фактического показателей выхода сахара

Показатели	Норма, моль/100 г св.	Фактический показатель 2006/07 г., моль/100 г св.
$K^+$	5,0	6,00/6,97
$Na^+$	1,20	1,50/1,63
$l-NH_2-N$	2,50	3,50/2,06

*Мы знаем о сахаре всё!*

*А вы?*



Основная задача настоящей статьи — привлечь внимание отрасли к необходимости систематизировать и обобщить уровень потерь сахара, который будет различным для сахарных заводов с неодинаковой технической оснащённостью.

#### **Выводы**

В качестве одного из вариантов приведения в соответствие современных технологий переработки сахарной свёклы, нормативной базы и методики расчёта выхода конечного продукта предлагаю объединить сырьевые структуры в единое подразделение, отвечающее в полной мере за химико-фитопатологическое состояние свекловичного сырья от посева до передачи его в производство с прямым подчинением руководству сахарных заводов. Такая корректировка методологии и её применение возможны на всех сахарных заводах, обеспечиваемых в значительной доле либо целиком за счёт собственной сырьевой базы.

Рассмотрение означенной проблемы с должным вниманием и внедрение с учётом корректировки эмпирического коэффициента вышеприведённой формулы в практику нормативного учёта выхода сахара позволят устранить ошибки, возникающие на всех этапах формирования и исполнения бюджетов предприятий, и будет способствовать повышению уровня организации производства на сахароперерабатывающих предприятиях в целом.

#### **Список литературы**

1. Технологический регламент «Приёмка и хранение сахарной свёклы». — Киев, 1989. — 296 с.
2. Бугаенко, И.Ф. Технохимический контроль сахарного производства / И.Ф. Бугаенко. — М. : Агропромиздат, 1989. — 216 с.
3. Инструкция по химико-техническому контролю и учёту сахарного производства. — Киев, 1983. — 476 с.
4. Михатова, Г.Н. Расчёт продуктов сахарного производства / Г.Н. Михатова, И.Н. Каганов. — М. : Пищевая промышленность, 1973. — 160 с.

**Аннотация.** В статье отражена альтернативная методология нормирования производства сахара. Дана объективная оценка отдельных аспектов нормирования учтённых и неучтённых потерь сахара в основном производстве. Приведён опыт применения значений уравнения, рекомендованного Брауншвейгским и Гёттингенским институтами.

**Ключевые слова:** свеклосдатчики, свекломасса, свёкла, сахар, несакхара, методология, сахарный завод.

**Summary.** The article reflects an alternative methodology for rationing sugar production. An objective assessment of the use of certain aspects of rationing of accounted and unrecorded sugar losses in the main production is given. The experience of applying the values of equation recommended by the Braunschweig and Gettingen institutes is given.

**Keywords:** beet feeders, beet mass, beet, sugar, non-sugar, methodology, sugar factory.

# 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,  
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 2021 г.

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

Оформить подписку бумажной версии журнала «Сахар» на 1 полугодие 2021 г. можно через электронный каталог «Почты России» по ссылке: <https://podpiska.pochta.ru>.  
Каталожная цена составляет 426,80 руб. (с НДС),  
подписная цена с учетом доставки зависит от региона.  
Минимальный срок подписки – 1 месяц

**2) PDF-версия журнала (подписка через редакцию):**  
для России, стран ближнего  
и дальнего зарубежья – 3000 руб. на полугодие,  
минимальная подписка - 1 месяц, цена 500 руб.

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)  
Facebook: <https://www.facebook.com/sugar1923>

# Испытание на прочность

**Н.Л. ФИЛИМОНОВ**, менеджер по продуктовому портфелю и технической поддержке  
 ООО «МарибоХиллесхог»

В 2020 г. посевы сахарной свёклы в Российской Федерации сократились на 18 % по сравнению с прошлым годом. На это повлияло в первую очередь перепроизводство сахара в прошлом сезоне и наличие переходящего товарного запаса сахара. При ежегодном потреблении сахара в России около 6 млн т в 2020 г. прогнозируется производство на уровне 5 млн т, что на 25 % меньше прошлого года.

Свекловоды столкнулись в этом сезоне с масштабной засухой на Европейской части России, что сильно повлияло на недобор урожая корнеплодов и снижение их качества. Всё чаще мы слышим словосочетание «корневые гнили в поле». Речь идёт о заболевании, которое резко снижает урожай и качественные показатели сдаваемого на заводы сырья.

Как эту проблему взяли под контроль в Европе и США?

В странах Европейского Союза в последние годы распространилась болезнь сахарной свёклы, которая может нанести значительный ущерб посевам в том числе в России. Её возбудитель *Rhizoctonia solani Kuhn* — гриб, уже давно известный. Он входит в комплекс возбудителей корнееда. Как возбудитель болезни «поздняя гниль» его раньше знали в США, где он ежегодно вызывает потери в размере до 15 % площадей под сахарной свёклой, а потенциально способен нанести ущерб более 50 % посевов.

В Германии это заболевание распространяется в Федеральных землях Баден-Вюртенберг, Бавария, Рейнланд-Вестфалия и Шлезвиг-Гольштейн. В СНГ под названием «бурая гниль» оно наблюдается с 1970-х гг. в Казахстане и Кыргызстане на орошаемых землях, поражая 15–30 % растений. В России её можно встретить на полях Курской, Белгородской областей, в последние годы география распространения охватила Ставрополье и Кубань. Потери урожайности в Европе составляют 50 % и достигают в отдельных случаях 100 %. Поражённые корнеплоды не хранятся, а их технологические свойства ухудшаются: снижается сахаристость, повышается содержание редуцирующих сахаров и особенно натрия. Потери зависят от срока заражения: чем раньше это произошло, тем больше снижение урожайности. При

позднем инфицировании вред состоит прежде всего в ухудшении качества урожая.

Симптомы появляются, как правило, только после смыкания рядков. Растения увядают очагами, усохшие листья лежат на почве. На поверхности головки корнеплода видны гнилые места, вначале в виде вдавленных пятен омертвевшей ткани, распространяющихся затем вглубь. При разрезе корнеплода видна явная граница между здоровой и больной тканью. Гниль распространяется на весь корнеплод, происходят вторичные инфекции другими бактериальными и грибными возбудителями гнилей (фузариум). Отмершие корнеплоды засыхают и мумифицируются. В очагах поражения можно видеть все фазы развития болезни. По симптомам эту болезнь легко можно перепутать с другими. При поражении сахарной свёклы свекловичной нематодой (*Ditylenchus dipsaci*), при недостатке бора и поражении зональной пятнистостью листьев (*Phoma Beta*), красной гнилью корнеплодов (*Rhizoctonia violacea*), фитофторозом корнеплодов и паршой на корнеплодах могут возникать симптомы, которые, особенно в фазах развития болезней, трудно отличимы от симптомов поздней, или бурой, гнили. Вторичные



Внешние признаки болезни корнеплодов

инфекции бактериями, грибами и нематодами очень затрудняют точную диагностику. Её можно провести только лабораторными методами. Для этого берут растительные пробы из переходной к больной ткани зоны, переносят их на специальные среды в чашки Петри и определяют по нетипичным морфологическим признакам возбудитель под микроскопом.

До сих пор в мировой специальной литературе описано 13 анатомозных групп этого гриба с 31-й подгруппой. Из них только группа AG 2-2 с подгруппами AG 2-2ПВ и AG 2-21V и AG 4 поражают сахарную свёклу, причём AG 2-2ПВ и AG 2-21V вызывают позднюю гниль, а грибы группы AG 4 вызывают синдром корнееда у молодых растений (см. табл.). В последние годы чаще используют изоэнзимный анализ, который менее зависим от внешних условий и более подходит для массовых исследований. Разработаны и молекулярно-биологические тесты, например полимеразная цепная реакция (PCR). Для серийных анализов, особенно в селекции на устойчивость, практическое применение найдёт ИФА-тест (ELISA), с помощью которого можно различать также анатомозные группы. Патогенность изолятов одной и той же анатомозной группы может сильно различаться, что следует учесть при селекции на устойчивость (Б. Феллер, Г. Бьютнер. Немецкая свекловичная газета, 2011, № 5).

Гриб зимует в форме склероций или мицелия на органической субстанции в почве. Склероций сохраняет жизнеспособность в течение нескольких лет. Как сапрофит он может сохраняться в почве до трёх лет

и в форме мицелия. При 15 °С и достаточной влажности воздуха и почвы гриб поражает черешки листьев и внедряется в корнеплод. Из-за поражения сосудистой системы листьев нижнего яруса растение усыхает. Так как гриб присутствует во всех почвах, исходят из того, что возникновению болезни способствуют следующие внешние факторы:

- частый возврат сахарной свёклы на одно и то же поле в севообороте;
- вырщивание кукурузы и сои в качестве близкого предшественника сахарной свёклы;
- большие количества неперепрелой органической массы в почве (соломы и особенно кукурузы);
- плохая структура почвы (уплотнение, застойная влага);
- почвообработка при несоответствующих условиях;
- сильные дожди или орошение при высоких температурах.

В настоящее время только комплексный подход даёт возможность контролировать степень поражения корнеплодов поздней гнилью. Биологические меры находятся только на стадии исследований. Интегрированная система борьбы с этой болезнью основана на агротехнических мероприятиях, которые снижают действие факторов, способствующих болезни, и вероятность поражения растений.

К ним относятся:

- расширенные севообороты с достаточно длинными перерывами между выращиванием сахарной свёклы на одном и том же поле;



Повреждённый ризоктонией корнеплод

Анатомозные группы гриба *Rhizoctonia solani* Kuhn и их растения-хозяева

Анатомозные группы	Растения-хозяева
1-1А	Рис, кукуруза, фасоль, злаки
1-1В	Фасоль, рис, соя, бобовые, капуста, салат-латук
1-1С	Морковь, соя, гречиха, хвойные
2-1	Крестоцветные, клубника, тюльпан, редька, шафран
2-2ПВ	Сахарная и кормовая свёкла, кукуруза, виды плевела, рис, луковичные декоративные растения, злаки, хризантемы, марь белая, скорцонера, сеянцы плодовых деревьев
2-21V	Сахарная свёкла, злаки
3	Картофель, кукуруза, табак, томат, баклажан, гладиолус
4	Сахарная свёкла, томат, горох, картофель, соя, лук, хлопчатник, арахис
5	Картофель, злаки, фасоль
8	Зерновые
9	Крестоцветные, картофель
11	Пшеница
6, 7, 10, VI	Непатогенные формы

– включение в севооборот промежуточных культур (редьки масличной и горчицы белой) в зонах достаточного увлажнения;

– отказ от кукурузы в качестве близкого предшественника сахарной свёклы;

– проведение обработки почвы только при подходящих условиях и устранение уплотнений почвы и подпочвы;

– неглубокая равномерная заделка тонко резаной соломы и стеблей кукурузы;

– применение высокоэффективных фунгицидов («Вайбранс Экстра») в процессе протравливания семян, опрыскивание стробилуринами посевов свёклы в фазу смыкания в ряду;

– использование высокоустойчивых гибридов к данным патогенам на полях с высоким риском потери урожая.

Возрастающее практическое значение в интегрированной системе борьбы с этой болезнью приобретают устойчивые гибриды. В Дании и Швеции уже в течение нескольких десятилетий ведётся селекция в этом направлении. Так, созданы коммерческие гибриды, устойчивость которых кодируется по крайней мере тремя главными генами, что никак не влияет на сахаристость и технологические качества этого материала. Решается также проблема цветущности. При обратном скрещивании с урожайными линиями высокий уровень устойчивости не сохраняется.

По некоторым прогнозам, в связи с интенсификацией технологии свеклопроизводства в России агрохолдинги и фермеры столкнутся с этой проблемой. Компания «МарибоХиллесхог» одна из первых имела в своём арсенале гибриды RT, они хорошо известны



*Гибрид RT Синоп*

российским свекловодам – это Волга, Ксантус, Тайфун, Протес, Синоп. Все они районированы в основных регионах свеклосеяния. Прежде всего, это специализированные гибриды, которые могут успешно возделываться на полях с технологией орошения, быть встроены в уборочный конвейер для поздней уборки, так как дают более здоровое, чем классические гибриды, сырьё, которое будет длительно храниться в кагатах без потери качества.

Сложные климатические условия этого года снова показали нам, что в технологии выращивания сахарной свёклы недопустим шаблонный подход. Сегодня эта культура концентрируется в хозяйствах вокруг заводов независимо от форм собственности, происходит перенасыщение ею севооборотов, что приводит к истощению пахотных земель и накоплению патогенов (болезней и вредителей). Поэтому агрохолдинги вынуждены закладывать в бюджет дополнительные затраты на защитные мероприятия, тем самым повышая себестоимость своей продукции.

Один из инструментов агрономической службы – осознанный выбор гибридов с высокими показателями продуктивности и устойчивостью к различным патогенам. Это во многом позволит снизить себестоимость и повысить качество сырья.



*Вторичная инфекция корнеплодов*

**ООО «МарибоХиллесхог»**  
**115093, Россия, Москва,**  
**ул. Люсиновская, д. 36, стр. 1**  
[www.hilleshog.com/ru/](http://www.hilleshog.com/ru/)  
[www.mariboseed.com/russia/](http://www.mariboseed.com/russia/)  
**E-mail: [russia@maribohilleshog.com](mailto:russia@maribohilleshog.com)**

# Локализация и трансформация монокомпонентных хелатных микроудобрений на поверхности листьев сахарной свёклы

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

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

## Введение

Комплексоны (хелатирующие агенты — ЭДТА, ДТПА, ОЭДФ и др.) и комплексонаты (хелатные формы металлов) находят широкое применение в сельском хозяйстве при производстве биологически активных микроудобрений [7, 10].

Листовые подкормки растений — распространённый способ внесения элементов питания с целью корректировки дозы удобрений в период интенсивного роста культуры или при проявлении признаков голодания у растений [2, 4]. Скорость усвоения элементов питания через листья значительно выше, чем из удобрений, внесённых в почву. Полагают, что некорневая подкормка, повышая интенсивность фотосинтеза, улучшает поступление органических веществ к корням, усиливает обменные процессы в растительной клетке [3, 8].

Особую роль в питании растений играют микроэлементы — металлы, которые называют элементами жизни или биометаллами (около 10 элементов). Они определяют рост, развитие, размножение и другие процессы, протекающие в растительном организме. Микроэлементы используют в виде минераль-

ных, хелатных и минерально-хелатных удобрений [9, 12].

Монокомпонентные хелатные удобрения применяют на сахарной свёкле в исключительных случаях при ярко выраженном недостатке у растений железа, меди, цинка или марганца. В данном опыте их использовали в качестве объекта исследования при изучении распределения и структуризации частиц хелатного раствора на поверхности листьев сахарной свёклы [5, 6].

**Цель исследования** — изучить трансформацию микроэлементов, хелатированных ЭДТА (этилендиаминтетрауксусная кислота) и ДТПА (диэтилентриаминпентауксусная кислота) на поверхности листьев сахарной свёклы.

## Материалы и методы исследований

В работе использовали хелаты железа (ДТПА), марганца (ЭДТА), меди (ЭДТА) и цинка (ЭДТА) производства Lima Europe NV (Бельгия). Норма расхода удобрений на сахарной свёкле по препарату 0,5–1 кг/га [11].

Для реализации поставленных задач применили метод микроскопии эпидермы листа сахарной свёклы и метод капельного анализа

структуры микроудобрений в смывах с поверхности листьев в сухих и влажных плёнках раствора в сочетании с фотосъёмкой объектов [1].

Исследования проводили в лабораторных и полевых опытах. Перед обработкой растений хелатными металлами листья протирали влажной губкой для устранения помех в виде пыли, частиц почвы и песка. В опытах после обработки хелатными удобрениями отдельные листья или растения накрывали сетчатой белой тканью с ячейкой 0,35 × 0,35 мм, хорошо пропускающей свет, воздух, влагу.

Стекание хелатных удобрений с листьев растений оценивали поэтапно.

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

2. Этот же лист подвергали искусственному дождеванию в течение 0,5–1 минуты для смыва

остатков растворимой фракции удобрений.

3. С этого же листа делали принудительный смыв щёткой адсорбировавшейся на ткани части микроудобрений и анализировали под микроскопом. Идентификацию микроэлемента проводили по реакции образования нерастворимого в воде осадка оксидов металла в растворе проб со щёлочью (30 % KOH). Для полноты осаждения солей железа и марганца растворы подогревали до 80 °С, а осадки растворов меди и цинка получали при кипячении щелочных растворов проб на открытом воздухе в течение 10 минут. Наиболее полно реакция образования оксидов меди протекала при кипячении до изменения голубого цвета раствора на фиолетовый. Для наблюдения под микроскопом осадка раствор разбавляли дистиллированной водой, убирая жидкость над осадком и приливая в оставшийся раствор воду (несколько раз).

**Распределение раствора и структуризация микроудобрений на листьях растений**

Водные растворы хелатных металлов – меди, марганца, железа, цинка в кислой среде (рН 5,0–5,5) прозрачны и стабильны в течение длительного времени (нескольких суток). В щелочной среде (рН 7,6–8,0) микроудобрения спустя некоторое время (несколько часов) образуют взвеси и другие мелкие структуры.

На листьях сахарной свёклы раствор хелатных удобрений распределяется в виде капелек разного размера (рис. 1.2). В условиях низкой влажности воздуха и температуре выше 22 °С вода из раствора быстро испаряется, а удобрение относительно равномерно распределяется на поверхности клеток ткани листьев (рис. 1.3). При образовании небольшого конденсата

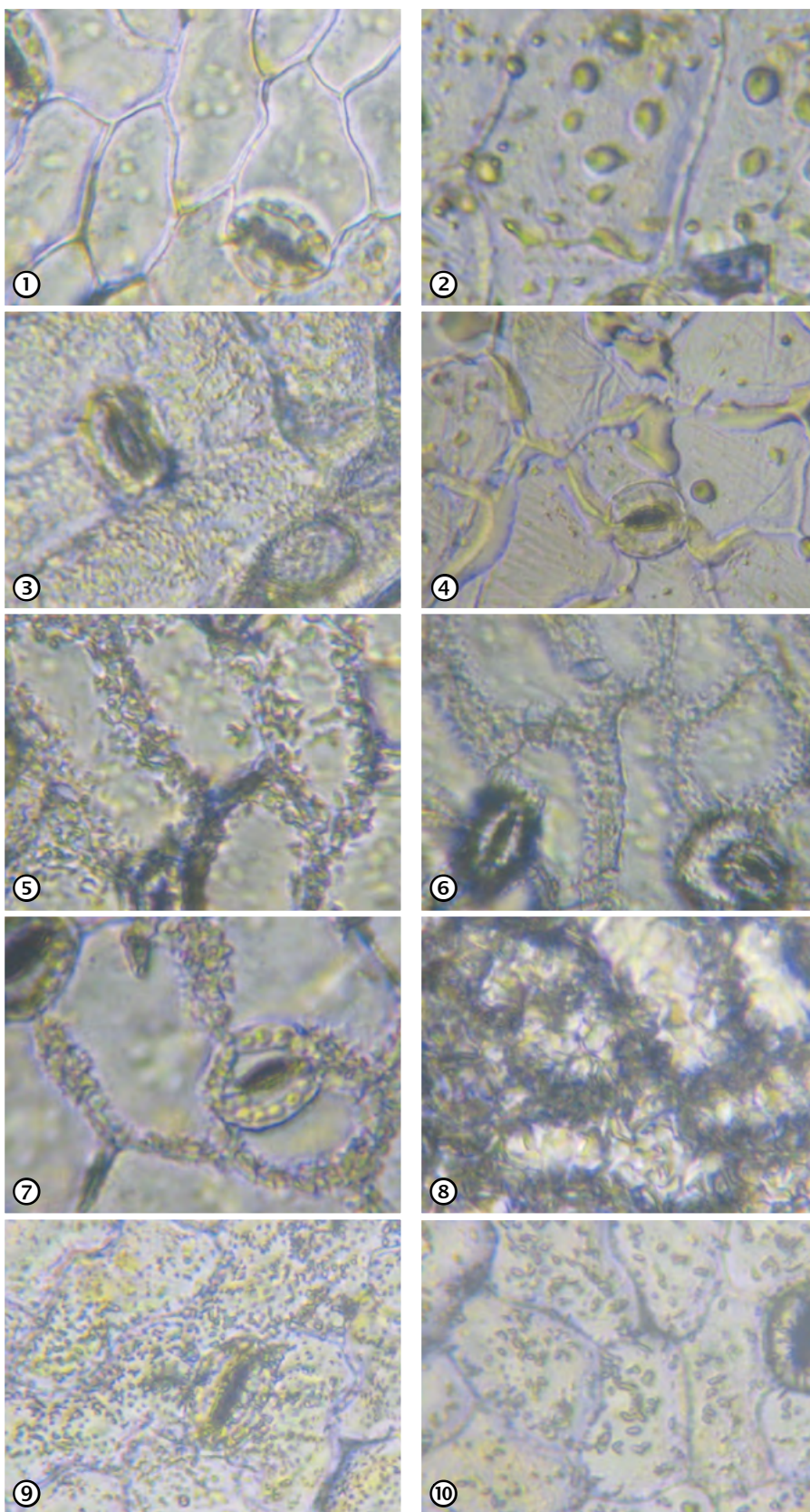


Рис. 1. Локализация и структуризация хелатных металлов на листьях сахарной свёклы: 1 – контроль; 2–10 – трансформация хелатных удобрений (пояснение в тексте)



влаги на листьях, например в ночное время, микроудобрения вновь легко растворяются и перераспределяются на поверхности клеток. С нарастанием конденсата влаги на листьях мелкие капельки растворенных удобрений сливаются в более крупные, которые смещаются к стенкам клетки, а при обильном конденсате капли раствора стекают на почву (рис. 1.4).

Лабораторные опыты показали, что структуризация хелатных микроудобрений на листьях сахарной свёклы зависит от физико-химических свойств используемой воды и прежде всего от кислотности раствора микроудобрений. Например, растворы хелатных удобрений, приготовленные на речной воде (рН 6,5–7,4), артезианской (рН 7,8), озёрной (рН 7,6–8,5), прудовой (рН 8,2–8,6) спустя некоторое время (от одних до трёх суток) образовывали на поверхности листьев структуры разной формы и величины. Локализация структурных частиц хелатных удобрений на листьях сахарной свёклы зависела от влажности и температуры воздуха, скорости испарения капель раствора и образования конденсата влаги на листьях. В нейтральной и слабощелочной средах при высокой влажности воздуха хелатные удобрения структурировались в виде хлопьев, в основном вдоль стенок клеток листа (рис. 1.5 – железо; 1.6 – цинк; 1.7 – медь; 1.8 – марганец).

Позднее рыхлые структуры хелатных удобрений на листьях сахарной свёклы трансформировались в более плотные слаборастворимые в воде частицы (рис. 1.9, 1.10).

Структуризация растворов хелатных удобрений на листьях протекала значительно быстрее в щелочной среде, минуя образование частиц в форме хлопьев. Корректировка кислотности природной воды лимонной кислотой

до рН 5,0–5,5 сдерживала образование структур или заметно снижала скорость структуризации хелатных микроудобрений.

Отмечено значение периодичности высыхания и увлажнения плёнки хелатных удобрений на листьях сахарной свёклы в образовании структурных частиц. Возможно, в структурировании хелатных металлов на листьях растений принимали участие органические и минеральные выделения листа – жиры, белки, углеводы, а также соли и другие вещества. В лабораторных условиях структурированные частицы хелатных металлов сохранялись на поверхности листьев длительное время (более 14 дней).

Хелатные удобрения легко смываются с поверхности листьев сахарной свёклы. При искусственном дождевании бытовым распылителем жидкости в течение 10–15 секунд хелатные металлы полностью стекали с листьев растений, в том

числе в виде структурированных частиц – это подтверждалось их наличием в смывах водой с поверхности листьев (рис. 2.1–2.3). Следует отметить, что с образованием плотных частиц хелатных микроудобрений часть из них хорошо удерживались на эпидерме после кратковременного дождевания листьев.

Кроме мелких структур на поверхности листьев наблюдали единичные более крупные частицы. Скорее всего, и те и другие являются металл-органическими веществами. По плотности они легче воды, а те, что крупнее, представляют собой конгломераты, иногда с вкраплениями более мелких частиц (рис. 2.4).

#### Качественные реакции на присутствие микроудобрений

Результаты исследований особенностей локализации хелатных комплексов с металлами (Fe – ДТПА, Cu – ЭДТА, Mn –

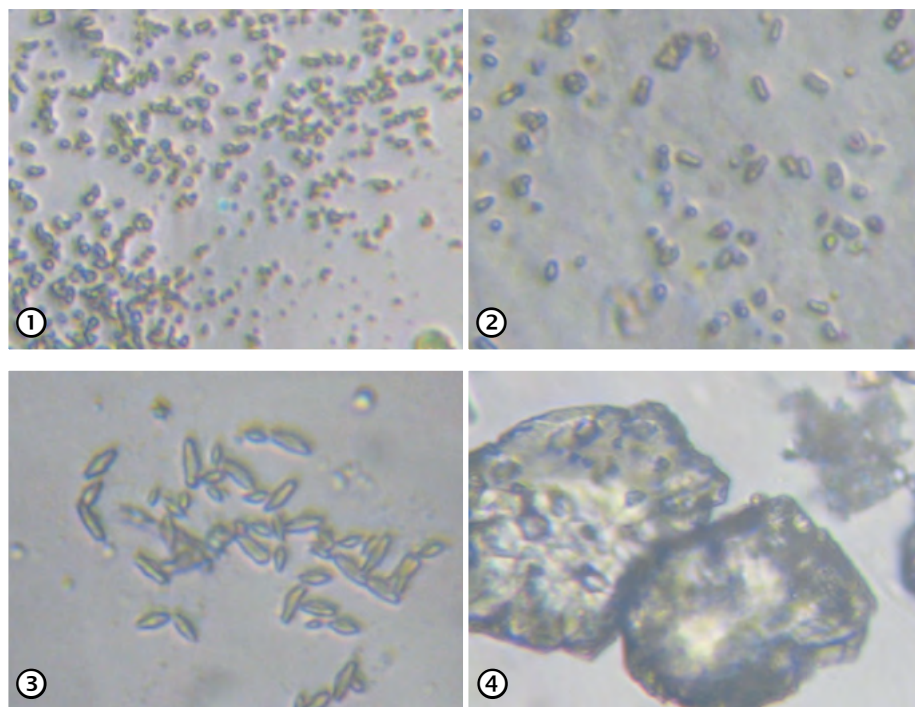


Рис. 2. Частицы хелатных металлов в смывах при стекании с водой с листьев сахарной свёклы

ЭДТА, Zn – ЭДТА) на поверхности листьев сахарной свёклы, их структурирование и перераспределение на объекте подтверждались качественными реакциями на присутствие металлов в микропробах с листьев растений. В сильной щёлочи исследуемые металлы образуют осадки оксидов разного цвета (рис. 3).

В микропробах смывов водой хелатных удобрений с поверхности листьев отчётливо наблюдали в реакции со щёлочью образование осадков оксидов металлов, например, характерных для марганца и железа (рис. 4). При повторных смывах удобрений с этих же листьев после кратковременного дождевания следов присутствия хелатных удобрений в пробах не обнаруживали.

#### Локализация и структуризация хелатных микроудобрений в условиях открытого грунта.

##### Полевой опыт

В первые сутки после обработки растений растворами хелатных удобрений распределение препаратов на листьях сахарной свёклы заметно не отличалось от такового в лабораторных условиях.

Локализация хелатных удобрений на листьях сильно подвержена влиянию окружающей среды. Так,

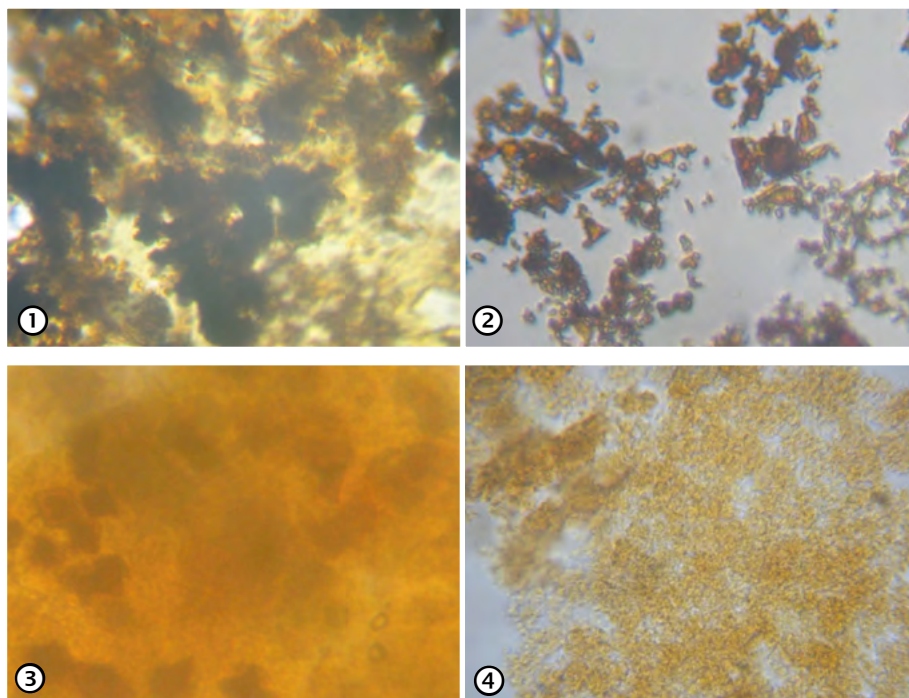


Рис. 4. Осадок оксидов марганца (1, 2) и железа (3, 4). 1 и 3 – контроль (раствор); 2 и 4 – микропробы с листьев через три дня после обработки растений

выпавшая роса растворяла удобрения, и раствор перераспределялся на поверхности листа. Обильная роса большей частью смывала препарат, он стекал вместе с ней по бороздке черешка на головку корнеплода в расположение точки роста или непосредственно на почву. Кратковременный, а тем более продолжительный дождь

полностью смывали с растений хелатное удобрение. Включение в раствор препарата «Оптимум» в рекомендуемых дозировках [11] для удержания удобрений на листьях не обеспечивало ожидаемого результата при обильной росе или выпавших осадках, что подтверждалось качественным анализом в смывах водой.

В тёплую и особенно жаркую солнечную погоду раствор микроудобрений на поверхности листьев высыхает до воздушно-сухого состояния. При нарастании влажности воздуха в ночное время, также как и при выпадении умеренной росы (без стекания влаги), хелатные удобрения структурируются в виде мелких и более крупных частиц.

Отсюда следует, что заметные колебания факторов среды, таких как температура и относительная влажность воздуха, солнечная радиация, роса и осадки, оказывают большое влияние на локализацию

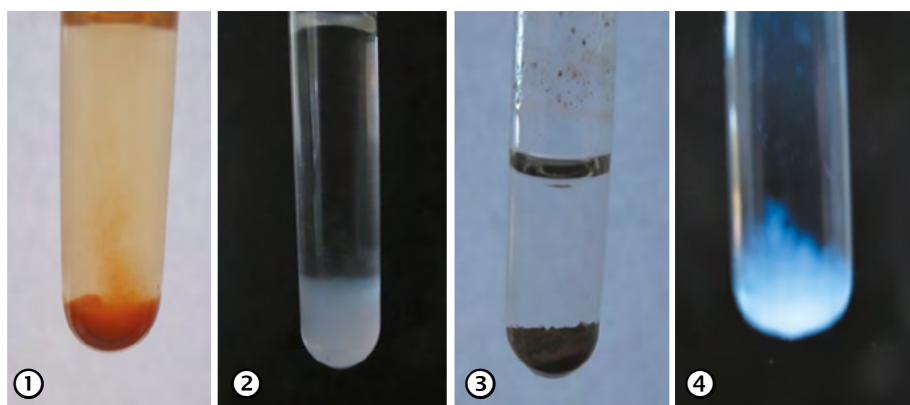


Рис. 3. Осадки оксидов монокомпонентных хелатных удобрений: 1 – оксид железа (красный), 2 – оксид цинка (белый), 3 – оксид марганца (буро-коричневый), 4 – оксид меди (голубой)

и структуризацию хелатных удобрений на листьях растений, а также на их стекание с поверхности листьев.

#### Заключение

Длительность удержания хелатных удобрений на листьях сахарной свёклы в полевых условиях колебалась от одних до пяти суток. Основным фактором стекания препарата с поверхности листьев являлся избыток влаги в виде обильной росы и осадков. Лишь структурированные формы хелатных удобрений, образующиеся позднее, частично удерживались на эпидерме листьев сахарной свёклы, поэтому рекомендации специалистов о необходимости двух-трёхкратного применения хелатных микроэлементов на культурах в полевых условиях для получения хозяйственного эффекта вполне оправданны.

#### Список литературы

1. *Алексеев, В.Н.* Курс качественного химического полумикроанализа / В.Н. Алексеев. — М. : Химия, 1973. — 584 с.
2. *Анспок, П.И.* Микроудобрения / П.И. Анспок. — Л. : Агропромиздат, 1990. — 272 с.
3. *Битюцкий, Н.П.* Минеральное питание растений: учебник / Н.П. Битюцкий. — СПб. : Изд-во С.-Петербур. ун-та, 2014. — 540 с. + вкл. 8 с.
4. *Булыгин, С.Ю.* Микроэлементы в сельском хозяйстве / С.Ю. Булыгин [и др.]. — Днепропетровськ : Січ, 2007. — 100 с.
5. *Дворянкин, Е.А.* Влияние условий среды на трансформацию хелатного железа (ДТПА) на поверхности листьев сахарной свёклы / Е.А. Дворянкин // Сахар. — 2020. — № 1. — С. 48–51.
6. *Дворянкин, Е.А.* Локализация и миграция хелата марганца (ЭДТА) на поверхности листьев сахарной свёклы при внекорневой подкормке растений культуры / Е.А. Дворянкин // Сахарная свёкла. — 2020. — № 2. — С. 31–34.
7. *Дятлова, Н.М.* Комплексоны и комплексонаты металлов / Н.М. Дятлова, В.Я. Тёмкина, К.И. Попов. — М. : Химия, 1988. — 544 с.
8. *Жердецкий, И.Н.* Влияние внекорневой подкормки на продуктивность и химический состав сахарной свёклы / И.Н. Жердецкий // Агрохимия. — 2011. — № 4. — С. 45–51.
9. *Лапа, В.В.* Применение макро- и микроудобрений в технологиях возделывания сельскохозяйственных культур / В.В. Лапа, М.В. Рак // Белорусское сельское хозяйство. — 2009. — № 4 (84). — С. 40–43.
10. *Мартыненко, Л.И.* О влиянии комплексонов на биосферу / Л.И. Мартыненко, Н.П. Кузьмина // Химия комплексонов и их применение. — Калинин, 1986. — С. 3–28.
11. [agromaster.ru/files/catalog\\_hoz\\_2017\\_color.pdf](http://agromaster.ru/files/catalog_hoz_2017_color.pdf)
12. <https://agrostory.com/info-centre/agronomists/vnekornevoe-pitanie-rasteniy-pravila-i-osobennosti/>

**Аннотация.** Рассматривается локализация, трансформация и длительность удержания хелатных микроэлементов на листьях сахарной свёклы в лабораторных и полевых условиях. Показано значительное влияние погодных условий (температуры и влажности воздуха, осадков, обильной росы и других факторов среды) на распределение и структуризацию хелатных удобрений на листьях, а также на их стекание. Установлено, что основным фактором стекания хелатных удобрений с поверхности листьев является избыток влаги в виде обильной росы и осадков. Результаты исследований особенностей локализации хелатных комплексов с металлами на поверхности листьев сахарной свёклы, их структурирование и перераспределение на объекте подтверждались качественными химическими реакциями на присутствие металлов в микропробах с листьев растений.

**Ключевые слова:** сахарная свёкла, хелатные микроудобрения, кислотность воды, локализация, трансформация, миграция, погодные условия.

**Summary.** Localization, transformation and retention time of chelate microelements on sugar beet leaves under field conditions are considered. A great influence of weather conditions (air temperature and moisture, rainfall, heavy dew and other environmental factors) on distribution and structuring of chelate fertilizers on leaves as well as their flowing down from leaf surface has been demonstrated. It has been determined that excess moisture in the form of heavy dew and rainfall is the main factor of the chelate fertilizers' flowing down from leaf surface. The results of studying localization peculiarities of chelate complexes with metals at sugar beet leaf surface, their structuring and redistribution over the object have been confirmed by chemical quality reactions for presence of metals in micro-samples taken from plant leaves.

**Keywords:** sugar beet, chelate microfertilizers, water acidity, localization, transformation, migration, weather conditions.

# Оценка продуктивности и качества гибридов сахарной свёклы, включённых в Государственный реестр сортов Республики Беларусь, в производственных испытаниях 2020 года

**В.П. ГНИЛОЗУБ**, директор РУП «Опытная научная станция по сахарной свёкле»  
(e-mail: gnilozub.vp@yandex.by)

**И.В. ЧЕЧЕТКИНА**, зав. отделом агротехники сахарной свёклы  
(e-mail: ira.chechetkina@list.ru)

**М.И. ГУЛЯКА**, канд. с/х. наук, ведущий научный сотрудник  
(e-mail: guliaka\_maria@mail.ru)

**Е.М. КАШЕВИЧ**, научный сотрудник (e-mail: elena.kashevich@gmail.com)

**Е.А. ШКРАБА**, мл. научный сотрудник (e-mail: zenka21@mail.ru)

**В.В. ЧИЖЕВСКИЙ**, мл. научный сотрудник (e-mail: egoist19996@yandex.by)

**А.Л. МОИСЕЕВ**, мл. научный сотрудник (e-mail: aleksandr-moiseev-97)

## Введение

В Республике Беларусь гибрид может быть допущен в производство лишь после того, как пройдёт государственное сортоиспытание. Испытание сахарной свёклы осуществляется ГУ «Государственная инспекция по испытанию и охране сортов растений» на пяти сортоиспытательных станциях и участках. В Государственный реестр сортов на 2020 год включено 157 гибридов сахарной свёклы, предназначенных для возделывания в Беларуси.

Производственные испытания проводят с целью выявления наиболее эффективных гибридов из числа допущенных к использованию в Республике Беларусь. Они позволяют оптимизировать гибридный состав по критерию максимального сбора очищенного сахара с единицы площади. Для выявления наиболее продуктивных гибридов из предоставленного многообразия наряду с испыта-

нием гибридов в Государственной инспекции с текущего года производственной оценкой занимается РУП «Опытная научная станция по сахарной свёкле». Результаты производственных испытаний обеих организаций являются основной информационной базой для сельхозпроизводителей при выборе сортового ассортимента, а также главным критерием в случае объявления конкурсного предложения по закупке гибридов сахарной свёклы, объявляемого концерном «Белгоспищепром».

В производстве сахарной свёклы сорт как элемент технологии приобретает всё большее значение. Так, по данным немецких учёных, на его долю приходится 14 % роста урожайности [7, 8]. Сорту принадлежит определяющая роль в использовании климатических ресурсов, плодородия почвы и всех факторов интенсификации производства культуры. Помимо уровня урожайности и исходного качества

корнеплодов, от него зависят выход сахара с гектара посева и тонны сырья [4]. Вместе с тем сам по себе сорт, как и любой другой элемент технологии, ещё не гарантирует решения проблемы эффективного производства сахарной свёклы. Только на фоне общей высокой культуры земледелия и соблюдения регламента возделывания высокопродуктивные гибриды способны наиболее полно реализовать заложенные в них потенциальные возможности [2, 5].

Западноевропейские селекционно-семеноводческие фирмы поставляют на рынок Беларуси большой ассортимент семян гибридов сахарной свёклы. Предлагаются гибриды разных генотипов: Е – урожайный тип, который реализует высокий урожай сахара при высокой урожайности сахарной свёклы; Z – сахаристый тип, реализующий высокий выход сахара высоким содержанием сахара в корнеплодах; N – нормальный

тип, который реализует высокий урожай сахара урожайностью и сахаристостью в равной мере. Кроме этого, выделяют гибриды NZ типа — нормально-сахаристые и NE — нормально-урожайные, однако чётких границ между ними не установлено [3, 6]. Исследованиями, проведёнными в РУП «Опытная научная станция по сахарной свёкле» в 2000–2016 гг., установлено, что наибольшей экономичностью (сбор сахара с гектара, удельный расход корнеплодов на тонну сахара) выделяются сахаристый и нормально-сахаристый генотипы. Z-типы более выгодны в регионах, где большие расстояния к сахарным заводам, у них транспортные затраты ниже, так как для получения 1 т сахара необходимо перевезти меньшее количество корнеплодов. Кроме того, они требуют на единицу урожая сахара меньше питательных веществ и более выгодны при ранней копке [7].

Гибриды урожайного типа дают более низкий сбор сахара. Если для получения 1 т сахара на заводе требуется переработать 5,9–6,1 т корнеплодов сахаристого типа, то урожайного — 6,2–7,0 т, что значительно увеличивает затраты завода на извлечение сахара [2]. Гибриды урожайного типа не годятся для длительного хранения в полевых кагатах, так как в условиях короткого вегетационного периода в Беларуси (по сравнению с западноевропейскими условиями) они не успевают достичь физиологической спелости.

#### **Техника проведения производственных испытаний**

**Выбор участка.** Для проведения производственных испытаний гибридов сахарной свёклы учитывают гранулометрический состав, показатели кислотности, обеспеченность элементами минерального питания почвы, выровненность участка, предшественник.

Площадь, отводимая под производственные испытания, должна быть выровненной по плодородию, рельефу, пригодной для использования современных сельскохозяйственных машин и орудий. Перед испытаниями на поле должен быть произведён уравнительный посев одной культурой.

**Обработку почвы и внесение удобрений** проводят согласно технологии, рекомендованной в отраслевом регламенте по возделыванию сахарной свёклы. Органические и минеральные удобрения вносят в соответствии с системой удобрений.

**Величина и размещение делянок.** Перед закладкой опыта составляется схема наложения и размещения опыта с указанием номера делянки гибрида в повторениях. Каждый испытываемый гибрид занимает равную площадь в двукратной повторности не менее 0,2 га. Размещение гибридов устанавливают методом рендомизации.

**Посев гибридов** осуществляется в оптимальные погодные условия с нормой высева 1,2–1,3 п. ед. без межделяночных дорожек, при этом расстояние между крайними рядками смежных делянок равно ширине междурядья. Согласно методике проведения испытаний при невозможности заложить опыт по всем сортам в течение одного дня на следующий день переносят закладку целых повторений.

**Уход за посевами.** Мероприятия по уходу за растениями свёклы осуществляют в соответствии с рекомендациями для зоны возделывания.

**Уборка и учёт урожая.** Перед уборкой проводят осмотр делянок, проводят выбраковку и определяют пригодность их для учёта. Уборку проводят механизированно в оптимальные сроки. Учёт урожая ведут путём взвешивания корнеплодов с каждой делянки. После взвешивания отбирают средние

пробы корнеплодов для анализа на сахаристость, содержание калия, натрия, альфа-аминного азота в аккредитованной лаборатории.

#### **Методика и условия проведения исследований**

Опыт проводился в 2020 г. на полях опытной станции по принятой в Республике Беларусь методике проведения производственных испытаний. На подготовленном почвенном участке были проведены наблюдения согласно основным методикам контроля за физиологическим и фитопатологическим состоянием посевов и оценке продуктивности гибридов.

#### **Условия проведения исследований на опытной станции по сахарной свёкле**

Почва опытного участка дерново-подзолистая связносупесчаная, мощность пахотного горизонта 23 см, рН 6,47, содержание гумуса 2,27 %,  $P_2O_5$  — 265 мг/кг,  $K_2O$  — 210 мг/кг почвы.

Удобрения: основное внесение — 60 т/га навоза,  $N_{120}P_{90}K_{160}$ ; подкормки — двукратное применение составов микроэлементов «Полибор» в норме 2,0 л/га совместно с «Полиплант Гуминовый» в норме 2,0 л/га и добавлением карбамида в расчёте 10 кг/га. Пахота, внесение минеральных и органических удобрений, защита посевов проводилась поперёк делянок для создания равных условий для гибридов.

В схеме опыта в 2020 г. гибриды были сгруппированы в три блока по генотипам: сахаристые Z, нормально-сахаристые NZ и урожайные N/NE. Рендомизация гибридов в блоках осуществлялась в алфавитном порядке.

Посев гибридов в опыте проводили с нормой высева 1,27 п. ед. во второй декаде апреля (10–11 числа) при достижении оптимальных погодных условий

года. Оставшиеся от посева семена использовались на обсевах.

Защита от сорняков и болезней: «Бицепс Гарант» в норме 1,0 л/га совместно с «Пилотом» в норме 1,5 л/га троекратно. «Хакер» – 0,2 кг/га, «Миура» – 1,0 л/га, «Колосаль Про» – 0,6 л/га однократно.

Учётная площадь делянки – 0,07 га. Повторность опыта двукратная.

В опытах проведены следующие учёты и мероприятия:

- учёт густоты стояния растений – на шести рядках каждой повторности в шести точках, расположенных по диагональной линии учётной делянки при полном появлении всходов;

- учёт болезней согласно методике Института защиты растений;

- уборка корнеплодов сахарной свёклы шестирядным комбайном «Амити» с последующим поделочным взвешиванием проводилась 5–7 октября;

- анализ технологических качеств на автоматической линии «Венема»;

- обработка полученных в результате исследований данных с использованием программы Microsoft Excel;

- и другие.

Метеорологические особенности вегетационного периода 2020 г. (количество и равномерность выпадения осадков, температура воздуха) оказали неблагоприятное влияние на рост и развитие сахарной свёклы.

В среднем за апрель – сентябрь среднесуточная температура воздуха оказалась на 0,8 °С выше нормы, а осадков выпало на 70 мм меньше нормы (табл. 1). Тёплая бесснежная зима не способствовала накоплению влаги в почве к весне. Апрель был сухим и холодным; осадков за вторую и третью декады выпало всего 38,8 % от среднесуточной нормы, а среднесуточная температура воздуха была ниже нормы на 2,5 и 0,6 °С соответственно. Май

также оказался холоднее обычно, но осадки выпадали в пределах нормы. Такие неблагоприятные погодные условия отрицательно повлияли на динамику появления всходов сахарной свёклы, рост и развитие корнеплодов. Июнь отличался высоким температурным режимом (на 3,2 °С выше нормы) и дефицитом осадков (76,8 % от нормы). В июле также были засушливые периоды (75 % осадков от нормы). Это привело к сильному замедлению роста растений, масса корнеплода оказалась ниже, чем в предыдущие годы. Несколько улучшили ситуацию прошедшие в третьей декаде августа и первой декаде сентября дожди. Масса корнеплода существенно увеличилась, но снизилась сахаристость. Сухая солнечная погода во второй и третьей декадах сентября способствовала накоплению сахара в корнеплодах порядка 18–20 %. В таких неблагоприятных погодных условиях гибриды не смогли полностью

реализовать биологический потенциал урожайности.

### Результаты исследований

Для испытания было представлено 115 гибридов 10 ведущих семеноводческих компаний, которые выращивают семена сахарной свёклы, дорабатывают их до стадии дражирования и поставляют в Республику Беларусь. В современных технологиях возделывания культуры посев осуществляется на конечную густоту, в связи с чем необходимо обеспечить благоприятные условия для прорастания семян, а также максимального снижения повреждения всходов болезнями и вредителями. Компаниями были представлены сертификаты качества семян, из которых видно, что семена имели высокую лабораторную всхожесть (не менее 95 %), при дражировании были использованы эффективные инсектицидные и фунгицидные протравители с продол-

Таблица 1. Продуктивность гибридов сахарной свёклы Z-типа, 2020 г.

Гибрид	Фирма	Густота стояния, тыс. шт/га	Урожайность, т/га	Сахаристость, %	Выход сахара, т/га
Толеранца КВС	КВС	115	58,6	19,3	10,6
Азиза КВС		116	52,3	19,2	9,4
Латифа КВС		109	45,6	19,6	8,4
Багратион	«Штрубе»	115	54,7	19,2	9,9
Геро		111	49,6	19,9	9,3
Гулливёр		109	49,9	19,7	9,2
Альгерд		114	50,7	19,2	9,1
Онегин		115	49,1	19,6	9,0
Браво	«Марибо»	109	52,4	19,8	9,7
Мандарин		116	51,1	20,0	9,6
Вентура		106	50,5	19,5	9,2
Нэнси		109	49,0	20,0	9,2
Матрос		113	49,0	19,5	8,9
Брандон	«Хиллесхёг»	106	50,4	19,5	9,2
Пикассо		115	51,1	19,3	9,2
Анаконда	«СЕСВАН-ДЕРХАВЕ»	121	51,6	19,2	9,3
Могикан		115	49,8	19,7	9,2
Агроном		123	49,5	19,6	9,1
Саплица	ВХБЦ	111	48,1	19,3	8,7

жительным периодом действия [1]. Исследованиями установлено, что все семена обеспечили высокую полевую всхожесть (85–90 %) и густоту стояния растений в оптимальных параметрах. Технологические качества (содержание в корнеплодах калия, натрия и альфа-аминного азота) у всех гибридов существенных различий не имели, так как на величину их показателей в большой степени повлияли погодные условия.

В схеме опыта гибриды были сгруппированы в трёх блоках по генотипам: сахаристые Z, нормально-сахаристые NZ и урожайные N/NE. В результатах испытания мы представляем лучшие гибриды по выходу сахара в каждой группе.

В неблагоприятных погодных условиях 2020 г. очень хорошо зарекомендовали себя гибриды сахаристого типа: к массовой уборке сахарной свёклы они достигли высокой урожайности корнеплодов (свыше 50 т/га) и сахаристости порядка 19–20 %.

Рекордно высокой была урожайность у гибрида Толеранца КВС (58,6 т/га), у него же отмечен максимальный выход сахара – 10,6 т/га. У двух других гибридов фирмы КВС, Азизы и Латифы, выход сахара составил 9,4 и 8,4 т/га соответственно.

По результатам исследований на высоком уровне продуктивности находились гибриды фирмы «Штрубе». Более 9,0 т/га выхода сахара обеспечили Багратион – 9,9 т, Геро, Гулливер, Альгерд, Онегин – 9,3–9,1 т/га.

Такие же показатели отмечены и у гибридов фирмы «Марибо». Максимальный выход сахара у гибридов Браво и Мандарин – 9,7 и 9,6 т/га соответственно.

На уровне 9,1–9,3 т/га сахара находились гибриды фирмы «Хиллесхёг» (Брандон и Пикассо), фирмы «СЕСВАНДЕРХАВЕ» (Анаконда, Могикан и Агроном).

Несколько ниже отмечен выход сахара у гибрида Саплица фирмы ВХБЦ – 8,7 т/га (см. табл. 1).

В гибридах NZ-типа селекционерам удалось преодолеть отрицательную корреляцию между урожайностью сахарной свёклы и содержанием сахара. Эти комбинационные типы определяют сортименты большинства фирм.

По результатам испытаний 2020 г. среди нормально-сахаристых гибридов по продуктивности лидирует компания «Марибо». В этой группе два гибрида –

Чарльстон и Фронтера – показали максимальную урожайность корнеплодов (55,3 и 54,5 т/га) с высокой сахаристостью (18,6 и 19,0 %) и выход сахара 9,6 т/га. Ещё у пяти гибридов (Аландо, Ангус, Силанто Диамента и Шкипер) выход сахара составил 8,0–8,9 т/га.

Высокой продуктивностью отличался гибрид Федерика фирмы «СЕСВАНДЕРХАВЕ» – 9,0 т/га сахара, а также четыре гибрида с выходом сахара 8,2–8,8 т/га.

Свыше 8,0 т/га по выходу сахара обеспечили гибриды Тиссерин,

**Таблица 2. Продуктивность гибридов сахарной свёклы NZ-типа, 2020 г.**

Гибрид	Фирма	Густота стояния, тыс. шт/га	Урожайность, т/га	Сахаристость, %	Выход сахара, т/га
Чарльстон	«Марибо»	117	55,3	18,6	9,6
Фронтера		114	54,5	19,0	9,6
Аландо		121	48,9	18,8	8,6
Ангус		116	48,5	18,7	8,5
Силанто		115	46,0	19,0	8,2
Диамента		112	45,8	18,7	8,0
Молли		118	47,7	18,3	8,1
Шкипер		110	49,3	19,4	8,9
Тиссерин		115	46,4	19,3	8,4
Фд Бункер		«Флоримон Депре»	110	50,2	18,1
Урал	114		45,7	19,4	8,3
Фд Дроп	109		46,1	19,1	8,2
Тибул	«Штрубе»	119	47,3	19,5	8,7
Игор		119	46,0	19,5	8,4
Менделеев		115	46,6	18,6	8,0
Овид		116	46,2	18,5	8,0
Федерика		122	52,3	18,7	9,0
Эксперт	«СЕСВАНДЕРХАВЕ»	119	48,7	19,3	8,8
Рино		124	50,2	18,2	8,5
Скорпион		120	46,0	19,1	8,2
Ураган		118	49,2	18,0	8,2
Силезия	КХБЦ	119	45,4	18,8	8,0
Брависсима КВС	КВС	120	44,6	19,0	7,9
Акация КВС		117	43,1	19,2	7,8
Добрава КВС		120	43,5	19,0	7,7
Борына	ВХБЦ	120	46,2	18,5	7,9
Алдона		120	44,4	18,8	7,8
Собески		118	44,7	18,7	7,8
Си Бадди	«Хиллесхёг»	119	44,8	18,8	7,9
Кариока	«Щёлково»	122	44,6	18,6	7,7
Полибел	ОССС	113	41,4	18,7	7,2
Белполь		112	42,7	17,9	7,0
Алиция		114	40,0	18,6	6,9
Смежо		«Смедекс»	133	38,8	18,2

Урал, Фд Дроп и Фд Бункер фирмы «Флоримон Депре».

Высокую продуктивность показал гибрид Федерика фирмы «СЕСВАНДЕРХАВЕ» – 9,0 т/га сахара, а также четыре гибрида с выходом сахара – 8,2–8,8 т/га.

У гибрида Шкипер фирмы «Флоримон Депре» выход сахара составил 8,9 т/га. Свыше 8,0 т/га сахара обеспечили гибриды Тиссерин, Урал, Фд Дроп и Фд Бункер.

У гибридов фирмы «Штрубе» Тибул, Игор, Менделеев, Овид продуктивность по выходу сахара была порядка 8,0–8,7 т/га. Следует отметить также гибрид Силезия фирмы КХБЦ – 8,0 т/га сахара.

Продуктивность гибридов других фирм в этой группе по выходу сахара была ниже 8,0 т/га (табл. 2).

В условиях 2020 г. гибриды урожайного типа не превысили сахаристый тип как по урожайности корнеплодов, так и по выходу сахара. В этой группе лучшими оказались гибриды фирмы КВС – Дуняша КВС (10,2 т/га сахара) и Пушкин фирмы «Штрубе» (10,1 т/га). Максимальная урожайность была у гибрида Рекор-

дина КВС – 60,2 т/га корнеплодов. Свыше 9,0 т/га выхода сахара получилось у гибридов Родерика КВС, Крокодил («СЕСВАНДЕРХАВЕ»), Лаудата («Хиллесхёг») (табл. 3).

#### Заключение

При проведении производственных испытаний в 2020 г. РУП «Опытная научная станция по сахарной свёкле» была дана объективная оценка гибридам разных типов сахаристости, результаты которых будут являться основой для сельхозпроизводителей при выборе наиболее продуктивных гибридов при проведении конкурсного тендера по закупке гибридов сахарной свёклы, объявляемого концерном «Белгоспищепром».

Исследованиями установлено, что представленные селекционно-семеноводческими фирмами семена гибридов сахарной свёклы были хорошего качества, обеспечили высокую полевую всхожесть (85–90 %) и густоту стояния растений свёклы в оптимальных параметрах. Неблагоприятные погодные условия вегетационного периода 2020 г. не позволили гибридам полностью

реализовать биологический потенциал продуктивности. Урожайность корнеплодов варьировала в пределах 40–60 т/га. Однако и в таких условиях гибриды проявили себя по-разному.

Для ранних сроков уборки и хозяйств, имеющих радиус перевозки выше оптимального, используются гибриды Z-типа. Их доля в структуре свеклосеющих хозяйств Беларуси составляет 25–30 %. В этой группе представлены высокопродуктивные гибриды фирм КВС, «Штрубе», «Марибо», «Хиллесхёг», «СЕСВАНДЕРХАВЕ».

Универсальные гибриды сахарной свёклы NZ-типа, отличающиеся высокой урожайностью и выходом сахара, занимают в ассортименте 60–65 %. В этой группе хорошо показали себя гибриды фирм «Марибо», «Штрубе», «Флоримон Депре» и «СЕСВАНДЕРХАВЕ».

Доля урожайных гибридов составляет не более 10 %. Их используют для поздних сроков уборки. Лучшие гибриды из этой группы представлены фирмами КВС, «Штрубе», «СЕСВАНДЕРХАВЕ», «Хиллесхёг».

#### Список литературы

1. Барановский, А.М. Особенности подготовки семян сахарной свёклы и их влияние на продуктивность и устойчивость к стрессам / А.М. Барановский, С.Н. Гайтюкевич, Н.А. Лукьянюк, Е.В. Турук // Сахар. – 2019. – № 9. – С. 16–23.
2. Ботько, А.В. Сорт как фактор интенсификации производства / А.В. Ботько, М.И. Гуляка, С.Н. Гайтюкевич // Земледелие и защита растений. – 2017. – № 6 (прил. 3). – С. 12–14.
3. Вострухин, Н.П. Сахарная свёкла / Н.П. Вострухин // Минская фабрика цветной печати, 2011. – С. 106–117.
4. Вострухин, Н.П. Мониторинг динамики формирования урожайности и качества сахарной свёклы

Таблица 3. Продуктивность гибридов сахарной свёклы N/NE-типа, 2020 г.

Гибрид	Фирма	Густота стояния, тыс. шт/га	Урожайность, т/га	Сахаристость, %	Выход сахара, т/га
Дуняша КВС	КВС	115	58,0	18,8	10,2
Рекордина КВС		114	60,2	17,1	9,5
Родерика КВС		109	54,2	18,6	9,4
Эфеса КВС		112	45,5	18,9	8,0
Пушкин	«Штрубе»	116	55,0	19,6	10,1
Гуннар		111	48,0	19,8	8,9
Пинта		109	49,3	18,9	8,7
Франциск		113	48,5	18,8	8,5
Курчатов		111	46,4	19,1	8,3
Вавилов		116	46,9	18,8	8,2
Крокодил		«СЕСВАНДЕРХАВЕ»	118	53,4	19,7
Лаудата	«Хиллесхёг»	114	52,9	19,5	9,6



## 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 пройдёт 17–18 февраля 2021 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 т. д.) и других химических веществ.

19 февраля 2021 года пройдёт семинар «ГрэйнЭксперт», посвящённый практическим вопросам запуска и эксплуатации завода глубокой переработки зерна. Семинар проводится для технических специалистов, которые отвечают за производственный процесс и высокое качество конечной продукции.



в Беларуси за 1966–2011 годы / Н.П. Вострухин, М.И. Гуляка // Несвиж : Несвижская типография им. С. Будного. – 2013. – С. 16–25.

5. *Зубенко, В.Ф.* Свекловодство. Проблемы интенсификации и ресурсосбережения / В.Ф. Зубенко // Киев : Альфа-стевия ЛТД, 2005. – С. 77–94.

6. *Тарануха, Г.И.* Типы гибридов сахарной свёклы и их соответствие в госсортоиспытании / Г.И. Тарануха, И.С. Бобровский // Состояние и пути развития производства сахарной свёклы в Республике Беларусь: матер. междунар. науч.-практ. конф., посв. 75-летию Опытной станции по сахарной свёкле Национальной академии наук Беларуси. – Минск : Юнипак, 2003. – С. 38–40.

7. *Шпаар, Д.* Сахарная свёкла. Выращивание, уборка и хранение / Д. Шпаар // Минск : Орех, 2004. – С. 117–119.

8. *Шпаар, Д.* Некоторые вопросы дальнейшей интенсификации выращивания сахарной свёклы в рамках устойчивого земледелия /

Д. Шпаар // Пути интенсификации свеклосахарного производства в Республике Беларусь: матер. междунар. науч.-произв. конф., посв. 70-летию Белорусской зональной опытной станции по сахарной свёкле. – Минск : Юнипак, 2002. – С. 15–30.

**Аннотация.** В статье представлена информация о результатах производственного испытания гибридов сахарной свёклы в РУП «Опытная научная станция по сахарной свёкле» в 2020 г. Дана оценка по урожайности, сахаристости и выходу сахара гибридов разных фирм-поставщиков семян в Республику Беларусь в разрезе NZ-, Z- и N/NE-генотипов.

**Ключевые слова:** сахарная свёкла, гибрид, генотип, продуктивность, урожайность, сахаристость, выход сахара.

**Summary.** The article provides information on the results of the production test of sugar beet hybrids in the «Experienced Scientific Station on Sugar Beet» for 2020. An estimate is given on the yield, sugar content and sugar output of hybrids of different seed suppliers to the Republic of Belarus in the context of the NZ, Z and N/NE genotypes.

**Keywords:** sugar beet, hybrid, genotype, productivity, yield, sugar content, sugar output.

# Эффективность применения новых комбинаций гербицидов противодвудольного спектра действия в посевах сахарной свёклы в ЦЧР

**О.В. ГАМУЕВ**, ст. научн. сотр. лаборатории сортовых технологий возделывания сахарной свёклы, канд. с/х. наук (e-mail: 89611802273@mail.ru)

**В.М. ВИЛКОВ**, научн. сотр. лаборатории сортовых технологий возделывания сахарной свёклы (e-mail: olalmin2@rambler.ru) ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт сахарной свёклы и сахара имени А.Л. Мазлумова»

## Введение

В последние годы в связи с нарушением севооборотов и системы обработки почвы наметилась устойчивая негативная тенденция увеличения засорённости полей [3]. На 1 га почвы находится от 50 млн до 3–4 млрд семян сорных растений широкого видового разнообразия [7]. Уровень засорённости пашни Центрального региона за истекшие 15 лет колеблется от среднего до очень высокого (250–350 шт/м<sup>2</sup>) [5], при том что экономический порог вредоносности малолетних сорных растений в посевах сахарной свёклы составляет от 1–3 до 8–10 штук на 1 м<sup>2</sup> в зависимости от вида [4].

Снижение культуры земледелия, потепление климата в последнее время привело не только к увеличению численности сорняков, но и к изменению структуры засорённости в худшую сторону. Возросла численность злостных, трудноискоренимых многолетних сорных растений, видов осотов (розового и жёлтого), вьюнка полевого, малолетних двудольных видов сорняков (ромашки, мари белой, лебеды), резко увеличилось количество зимующих и злаковых сорняков [6].

Эти негативные изменения приводят к росту затрат на химическую полку, которая уже сегодня в некоторых хозяйствах превышает 20 тыс. р/га, поэтому на первом плане стоит проблема снижения затрат на защиту сахарной свёклы от сорняков. При росте химической нагрузки на посевы культуры необходимы меры по повышению экологической безопасности защитных мероприятий наряду с обеспечением высокой эффективности.

Усилить эффект действия гербицидов бетанальной группы можно путём введения в баковые смеси других гербицидов, которые истребляют малолетние двудольные сорняки, но обладают большей селективностью против проблемных групп сорняков (ширицы, мари, горцев и др.), применяются в более широком температурном интервале, высокоэффективны при сухой погоде [1], а также проявляют кроме листовой ещё и почвенную активность, безвредную для культуры [2]. Этим требованиям отвечают гербициды «Гол-

тикс» и «Карибу». Добавление их в баковую смесь при сокращении доли гербицидов бетанальной группы позволит также удешевить системы защиты культуры.

**Цель исследований** – изучить биологическую эффективность новых комбинаций гербицидов противодвудольного спектра действия на посевах сахарной свёклы.

Задачи исследования:

– установить степень распространения и развития корнееда на всходах сахарной свёклы при применении новых схем защиты растений (сочетаний бетаналов с «Голтиксом» и «Карибу»);

– определить биологическую эффективность изучаемых систем защиты на численность двудольных и однодольных сорняков в посевах сахарной свёклы;

– исследовать действие новых схем ХСЗР на урожайность, сахаристость, сбор сахара, густоту стояния растений сахарной свёклы на момент уборки;

– рекомендовать наиболее эффективные схемы защиты растений для применения в свекловодстве зоны неустойчивого увлажнения ЦЧР.

## Методика исследований

Исследования проводились в 2018–2019 гг. во Всероссийском научно-исследовательском институте сахарной свёклы и сахара им. А.Л. Мазлумова.

Схема опыта:

1. Контроль (без полки сорняков)
2. Эталон (ручная полка сорняков)
3. «Бетанал Эксперт ОФ» – 1,0 л/га (первое внесение)  
«Бетанал-22» – 1,2 л/га + «Карибу» – 0,03 кг/га (второе внесение)
4. «Бетанал Эксперт ОФ» – 1,0 л/га (третье внесение)  
«Бетанал Эксперт ОФ» – 1,0 л/га + «Карибу» – 0,02 кг/га (первое внесение)  
«Бетанал-22» – 1,2 л/га + «Карибу» – 0,02 кг/га (второе внесение)
5. «Бетанал Эксперт ОФ» – 1,0 л/га (третье внесение)  
«Бетанал-22» – 1,2 л/га (третье внесение)  
«Бетанал Эксперт ОФ» – 1,0 л/га + «Карибу» – 0,02 кг/га (первое внесение)

«Бетанал-22» – 1,2 л/га + «Карибу» – 0,02 кг/га (второе внесение)

«Бетанал 22» – 1,0 л/га + «Карибу» – 0,02 кг/га (третье внесение)

6. «Бетанал Эксперт ОФ» – 1,0 л/га (первое внесение)

«Бетанал-22» – 1,2 л/га + «Голтикс» – 1,0 л/га (второе внесение)

«Бетанал-22» – 1,0 л/га + «Голтикс» – 1,0 л/га (третье внесение)

7. «Бетанал Эксперт ОФ» – 1,0 л/га + «Голтикс» – 1,0 л/га (первое внесение)

«Бетанал-22» – 1,2 л/га + «Голтикс» – 1,0 л/га (второе внесение)

«Бетанал-22» – 1,0 л/га + «Голтикс» – 1,0 л/га (третье внесение)

8. «Бетанал Эксперт ОФ» – 1,0 л/га + «Голтикс» – 1,0 л/га (первое внесение)

«Бетанал-22» – 1,0 л/га + «Голтикс» – 1,0 л/га (второе внесение)

«Бетанал-22» – 1,0 л/га + «Голтикс» – 1,0 л/га (третье внесение)

### Обсуждение результатов

В выбранных вариантах опыта представлены системы защиты сорняков, которые продемонстрировали наилучшие показатели в борьбе с двудольными сорняками при различном уровне засорённости. Присутствуют варианты, на которых снижены нормы расхода препаратов «Карибу», бетаналов и «Голтикса» в целях удешевления данных систем защиты без снижения их эффективности. Контролем служит вариант без прополки сорняков (№ 1), эталонами – вариант с прополкой сорняков вручную (№ 2) и вариант с рекомендуемыми дозами гербицидов (№ 3).

Опыт закладывался в трёхкратной повторности. Размер посевной площади 33 м<sup>2</sup>, учётной – 10 м<sup>2</sup>.

В процессе исследований проводились следующие учёты:

– учёт распространения корнееда и степени поражения им всходов свёклы;

– учёт сорняков по видам перед каждой химической обработкой, перед смыканием листьев свёклы в междурядьях и перед уборкой в зоне рядка на стационарных (зафиксированных колышками) площадках в пяти местах по диагонали каждой делянки;

– отбор проб для определения сахаристости корнеплодов перед уборкой урожая во всех вариантах опыта в трёх повторностях;

– учёт урожая с подсчётом и взвешиванием корнеплодов из каждого варианта опыта.

Гербициды вносили ранцевым опрыскивателем со штангой. Одновременно обрабатывалось 6 рядков свёклы. Химические обработки проводились

в вечернее время при температуре воздуха не выше 20 °С и при отсутствии ветра. Расход рабочего раствора составлял 200 л/га. Технология возделывания сахарной свёклы была типична для региона. Основная обработка почвы состояла из лущения стерни и глубокой вспашки на 30–32 см. Перед вспашкой внесли минеральные удобрения (азофоска) из расчёта N<sub>70</sub>P<sub>70</sub>K<sub>70</sub>. Посев в 2018 г. производился 17 мая, в 2019-м – 30 апреля. Рядкового внесения и подкормок не проводилось.

Распространение корнееда в вариантах с химическими обработками составило 23–32 %, развитие 6,5–11,0 % (табл. 1). Применение гербицидов по схемам № 3, 6 и 7 (рекомендованная схема, двухтрёхкратное внесение «Голтикса» с рекомендованной дозой бетаналов), а также ручная полка способствовали снижению распространения корнееда в посевах относительно абсолютного контроля на 15,1–27,2 %, тогда как схемы № 4, 5 и 8 имели этот показатель на уровне варианта 1.

Развитие заболевания было наибольшим в вариантах 5 и 8, на 10,9–19,6 % выше уровня контроля, видимо, вследствие некоторого угнетения растений гербицидными обработками. Действие препаратов, входящих в схемы № 3, 4 и 6 (рекомендованная схема, двукратное внесение «Карибу» и «Голтикса») содействовало снижению развития заболевания на 10,9–29,3 % относительно варианта 2.

Засорённость посевов двудольными сорняками перед обработками была высокой и составила 38–81 шт/м<sup>2</sup> (табл. 2). Сорняки были представлены щирицей, марью белой, в небольшом количестве встречались фиалки, смолёвки, осоты. Первая обработка значительно снизила засорённость, но ко 2-му учёту вследствие появления второй волны сорняков при снижении показателя относительно первого учёта на 17,5–59,2 % в вариантах с применением гербицидных обработок наибольшая численность была в варианте с двукратным применением «Голтикса» (№ 6), наименьшая – с двукратным внесением «Карибу» (№ 4). После второй обработки отмечено снижение численности двудольных на 6,67–42,9 %, более всего – при

Таблица 1. Поражение всходов сахарной свёклы корнеедом

Номер варианта	Распространение, %	Развитие, %
1	33	9,2
2	24	7,5
3	28	7,7
4	32	6,5
5	31	11,0
6	23	8,2
7	24	9,9
8	31	10,2
НСР <sub>05</sub>	2,0	0,50

рекомендуемой схеме, менее всего – в вариантах с трёхкратным внесением «Голтикса» в сочетании как с рекомендованной, так и со сниженной нормой бетаналов. Третья обработка наиболее значительно способствовала уничтожению двудольных сорняков, их численность снизилась на 85,7–93,3 %, лучше всего проявили схемы с трёхкратным внесением «Голтикса» в смеси с рекомендованной и пониженной нормой бетаналов, а также трёхкратным внесением «Карибу» с бетаналами.

Действие изучаемых гербицидов не проявилось на численности злаковых сорняков от 1-го ко 2-му учёту, которые были представлены в основном мышеем. К 3-му учёту их численность снижалась на 18,7–45,4 %, более всего эффект проявился по фону двух-трёхкратного внесения «Голтикса» совместно с рекомендованной нормой бетаналов. В третью обработку вносили по всем делянкам рекомендуемую дозу граминцида, вследствие этого произошло практически полное уничтожение однодольных сорняков, но остаточная засорённость была выше в варианте 7 (3 шт/м<sup>2</sup> при численности на других вариантах с ХСЗР 1–2 шт/м<sup>2</sup>).

Биологическая эффективность применения гербицидов в опыте была высокой и составила в отношении двудольных 97,1–98,5 %, злаковых – 93,0–97,9 %. Наибольшей она была в варианте 5 с трёхкратным внесением «Карибу», несколько более низкие значения по истреблению двудольных были отмечены в варианте 4, тогда как эта доза в наибольшей степени способствовала уничтожению злаковых сорняков (98,3 %), а более низкие показатели их гибели были отмечены при двух- и трёхкратном применении «Голтикса» (варианты 7 и 8). В целом все экспериментальные системы обеспечивали уничтожение сорняков ниже порога вредности (3–6 шт/м<sup>2</sup>), наибольшее количество их оставалось в варианте 7 с трёхкратным применением «Голтикса» и рекомендованными дозами «Бетанала 22» (6 шт/м<sup>2</sup>), тогда как при ручной полке (вариант 2) их численность была несколько выше (7 шт/м<sup>2</sup>).

Густота стояния растений сахарной свёклы на момент уборки составила в опыте 80,4–112,6 тыс. растений на 1 га (табл. 3), наибольшее количество растений сохранилось в вариантах 4, 5 и 8 (112,6–113,3 тыс/га), наименьшее – в контроле (вследствие угнетения сорной растительностью), а также в варианте 3 (рекомендованная схема).

Урожайность корнеплодов сахарной свёклы за два года исследований в вариантах с применением ХСЗР составила 40,5–43,1 т/га, в варианте без гербицидов – 15,5 т/га, с ручной полкой – 41,7 т/га. Применение гербицидов обеспечивало дополнительное получение 24,7–27,4 т/га корнеплодов, прибавка относительно контроля составила 161–178 %, а разница по вариантам с ХСЗР была незначительна и составила 1,48–6,42 %. Наиболее высокая урожайность корнеплодов отмечалась в вариантах 5 (с трёхкратным внесением «Карибу») и 6, 7 (двух-трёхкратное внесение «Голтикса»). Наиболее низкая урожайность вариантов с ХСЗР отмечалась в варианте 8 (сочетание пониженной нормы «Бетанала 22» – в дозе 1,0 л/га и «Голтикса» – в дозе 1,0 л/га) – 40,5 т/га, разница с лучшими вариантами составила 2,4–2,6 т/га, что меньше НСР<sub>05</sub> в опыте. Более низкая урожайность отмечалась в вариантах 2 и 3 (эталон с ручной полкой и рекомендованная схемой ХСЗР), но разница с лучшими вари-

Таблица 3. Продуктивность сахарной свёклы в опыте

Номер варианта	Густота, тыс. шт/га	Урожайность корнеплодов, т/га	Средняя масса корнеплода, г	Сахаристость, %	Сбор сахара, т/га
1	80,4	15,5	192	17,6	2,78
2	109,5	41,7	381	17,6	7,36
3	107,8	41,1	381	17,9	7,36
4	112,6	42,2	375	17,9	7,55
5	113,0	42,9	380	17,7	7,59
6	109,8	42,9	391	17,9	7,68
7	110,1	43,1	391	17,9	7,71
8	113,3	40,5	357	17,7	7,17
НСР <sub>05</sub>	6,8	2,05	20	0,28	0,31

Таблица 2. Биологическая эффективность системы защиты сахарной свёклы от сорняков

Номер варианта	Количество сорняков, шт/м <sup>2</sup>										Гибель сорняков, %	
	25.05		4.06		23.06		4.07		Всего			
	Двудольные	Злаковые	Двудольные	Злаковые	Двудольные	Злаковые	Двудольные	Злаковые	Двудольные	Злаковые	Двудольные	Злаковые
1	38	21	56	43	80	43	77	53	79	48	–	–
2	58	20	65	23	4	14	4	3	131	60	96,9	95,0
3	64	11	49	22	28	15	3	2	144	50	97,9	96,0
4	57	16	47	25	32	17	4	1	140	59	97,1	98,3
5	66	12	37	20	30	15	2	1	135	48	98,5	97,9
6	81	7	35	18	21	10	3	2	138	39	97,8	94,9
7	59	6	45	22	42	12	3	3	147	43	97,9	93,0
8	59	9	40	16	42	13	3	2	141	43	97,8	95,3

антами была недостоверной, можно говорить о лишь тенденции к снижению.

Все схемы ХСЗР обеспечивали высокую, достоверно не различающуюся ( $НСР_{05} = 0,28\%$ ) сахаристость корнеплодов на уровне 17,7–17,9 %, которая была выше (на 0,3 %) сахаристости в контроле и при ручной полке (17,6 %).

Наиболее высокая масса корнеплодов была отмечена в вариантах 6 и 7 – 391 г., несколько ниже, но достоверно не отличающаяся – в вариантах 2, 3 (ручная полка и рекомендованная схема) и 5 (трёхкратное внесение «Карибу») – 380–381 г. Применение ХСЗР обеспечивало прибавку массы корнеплодов на 85,9–104 % относительно контроля, тогда как варианты с гербицидами незначительно, на 6,44–9,52 % отличались по этому показателю друг от друга.

Сбор сахара в вариантах с применением гербицидов составил 7,17–7,68 т/га, в контроле – 2,78 т/га, что на 158–177 % ниже. Наиболее низкий сбор сахара по вариантам с внесением гербицидов отмечался в варианте 8, наиболее высокий – в вариантах 6 и 7. Разница между вариантами с ХСЗР по этому показателю составила 3,52–7,11 %.

### Выводы

Двух-трёхкратное применение «Голтикса» в сочетании с бетаналами способствовало снижению распространения и развития корнееда в посевах сахарной свёклы.

Все изученные в опыте схемы обеспечивали высокую биологическую эффективность в отношении двудольных (97,1–98,5 %) и однодольных (93,0–98,3 %) сорных растений, лучшей схемой было трёхкратное внесение «Карибу» в дозе 0,02 кг/га в сочетании с бетаналами (БЭОФ – 1 л/га, «Бетанал 22» – 1,2 л/га, «Бетанал 22» – 1 л/га).

Двух-трёхкратное применение «Карибу» в дозировке 0,02 кг/га в сочетании с бетаналами, а также трёхкратное применение «Голтикса» – 1 л/га в сочетании со сниженными нормами «Бетанала» обеспечивали наиболее высокую густоту стояния растений сахарной свёклы к моменту уборки (112,6–113,3 тыс/га).

Сахаристость корнеплодов при разных схемах обработки ХСЗР не имела существенных отличий, но была выше на 0,3 %, чем в вариантах без обработки и с ручной полкой.

Лучшими по урожайности корнеплодов и сбору сахара были схемы с двух- и трёхкратным применением «Карибу» (№ 4 и 5), а также с двух- и трёхкратным внесением «Голтикса» на фоне рекомендованной дозы бетаналов (№ 6 и 7).

### Предложение производству

В условиях ЦЧР рекомендуется вносить следующие комбинации гербицидов, обеспечивающие макси-

мальную защиту сахарной свёклы от сорных растений и наиболее высокую продуктивность: «Бетанал Эксперт ОФ» – 1,0 л/га + «Карибу» – 0,02 кг/га (первое внесение); «Бетанал-22» – 1,2 л/га, + «Карибу» – 0,02 кг/га (второе внесение); «Бетанал 22» – 1,0 л/га + + «Карибу» – 0,02 кг/га (третье внесение). Также рекомендовано двукратное применение «Голтикса» по схеме: «Бетанал Эксперт ОФ» – 1,0 л/га (первое внесение); «Бетанал-22» – 1,2 л/га + «Голтикс» – 1,0 л/га (второе внесение); «Бетанал-22» – 1,0 л/га + + «Голтикс» – 1,0 л/га (третье внесение).

### Список литературы

1. Гербицид «Карибу» [Электронный ресурс] // Мой агропомощник в сельскохозяйственном мире. URL: <https://my-agro.com/gerbitsid-karibu> (дата обращения 11.10.2020)
2. «Голтикс» [Электронный ресурс] // Пестициды.ru. URL: <https://www.pesticide.ru/pesticide/goltiks> (дата обращения 11.10.2020)
3. Лунева, Н.Н. Биоразнообразие сообществ сорных растений в агроценозах / Н.Н. Лунева // Защита и карантин растений. – 2005. – № 7. – С. 15–17.
4. Сорока, С.В. Особенности формирования сорного ценоза сахарной свёклы и его регулирование гербицидами «Фаворит» и «Битекс» / С.В. Сорока, Г.И. Гаджиева // Защита растений: Сб. научн. тр. БелНИИ защиты растений. – Вып. 29. – Минск, 2005. – С. 15–23.
5. Спиридонов, Ю.Я. Методология создания отечественных гербицидных препаратов / Ю.Я. Спиридонов, В.Г. Шестаков // Защита и карантин растений. – 2009. – № 8. – С. 18–21.
6. Спиридонов, Ю.Я. Мониторинг сорняков в посевах полевых культур / Ю.Я. Спиридонов [и др.] // Защита и карантин растений. – 2011. – № 3. – С. 53–54.
7. Спиридонов, Ю.Я. Осеннее применение гербицидов на озимой пшенице / Ю.Я. Спиридонов, А.В. Чичварин // Защита и карантин растений. – 2007. – № 8. – С. 35–37.

**Аннотация.** В статье представлены результаты исследований эффективности применения комбинаций гербицидов бетанальной группы в сочетании с «Голтиксом» и «Карибу», их влияния на биологическую эффективность, поражённость растений сахарной свёклы корнеедом, густоту стояния и продуктивность культуры в условиях ЦЧР. Установлено, что лучшие показатели обеспечивались при трёхкратном применении «Карибу» по 0,02 кг/га в сочетании с гербицидами бетанальной группы, а также двукратном применении 1 л/га «Голтикса» с бетаналами.

**Ключевые слова:** сахарная свёкла, биологическая эффективность, сорняки, корнеед, урожайность, сахаристость, сбор сахара.

**Summary.** In the article, results of the studies on efficiency of the betanal group herbicide combinations used together with «Goltix» and «Caribou», and their influence on biological efficiency, affection of sugar beet plants by black leg, plant density and crop productivity under conditions of the Central Black-Earth Region are presented. It has been determined that the best values have been provided by thrice-repeated application of «Caribou» (0.02 kg/ha) in combination with the betanal group herbicides as well as by twice repeated application of «Goltix» (1 l/ha) with the betanals.

**Keywords:** sugar beet, biological efficiency, weeds, black leg, yield, sugar content, sugar yield.

# Сравнительная продуктивность иностранного и отечественных гибридов сахарной свёклы в стационарном опыте в 2020 году

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

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

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

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

## Введение

В Российской Федерации большая часть семян сахарной свёклы импортируется из-за рубежа. Так, в 2015 г. было ввезено 3,2 тыс. т семян на 4,6 млрд р., и эти показатели продолжают расти [3, 7]. Между тем гибриды сахарной свёклы отечественной селекции при определённых условиях обладают высокой урожайностью и большим содержанием сахара в корнеплодах [1, 2, 5]. И.П. Заволока с соавторами отмечают, что при более низкой урожайности РМС 120 имел сахаристость, сопоставимую с иностранными гибридами или выше [4]. Разница в урожайности иностранного и отечественных гибридов при недостатке влаги была значительно меньше, чем во влажный период [6]. Отзывчивость отечественных гибридов на удобрения не ниже, чем большинства гибридов иностранной селекции [2].

Наряду с улучшением агротехники возделывания сахарной свёклы и технологических аспектов её переработки предотвращение захвата рынка семян иностранными фирмами и вытеснения отечественных свеклосемян в Российской Федерации является методами повышения эффективности отечественного свекловодства [9].

Отечественные гибриды имеют высокую адаптационную способность к почвенно-климатическим условиям большинства регионов возделывания [2], и, следовательно, их можно рекомендовать к широкому использованию в свекловодстве России.

Для наибольшей эффективности возделывания достижений отечественной селекции необходим поиск приёмов агротехники культуры, в частности оптимальных доз удобрений, способствующих реализации потенциала этих высокопластичных гибридов.

**Цель исследования** — установить сравнительную урожайность корнеплодов сахарной свёклы гибридов отечественной и иностранной селекции в разных звеньях зерносвекловичного севооборота при засушливых условиях вегетационного периода 2020 г.

## Задачи исследования

1. Оценка погодных условий вегетационного периода фабричной сахарной свёклы в 2020 г. в ЦЧР.
2. Выявление визуальной поражённости растений болезнями в клеверном звене.
3. Определение уровня урожайности корнеплодов сахарной свёклы в паровом и клеверном звеньях 9-польного зернопропашного севооборота.
4. Определение густоты стояния растений сахарной свёклы на момент уборки в разных звеньях севооборота.
5. Определение доз удобрений, обеспечивающий максимальный урожай корнеплодов отечественной и зарубежной селекции в паровом и клеверном звеньях севооборота в 2020 г.

## Ход исследований

Научные исследования проводились в 2020 г. на базе лаборатории агроэкологических исследований свекловичных агроценозов ФГБНУ ВНИИСС им. А.Л. Мазлумова в стационарном опыте по изучению влияния применения удобрений (год закладки — 1936-й). Культура возделывалась в двух звеньях длинноротационного девятипольного севооборота: паровом (чёрный пар — озимая пшеница — сахарная свёкла — ячмень) и травяном (клевер — озимая пшеница — сахарная свёкла — однолетние травы — овёс). Опыт заложен на чернозёме выщелоченном в условиях зоны неустойчивого увлажнения лесостепи ЦЧР. Высевалось три гибрида: иностранный — Митика (селекции LION SEEDS LTD) и отечественные РМС 120 и РМС 127 (селекции ВНИИСС им. А.Л. Мазлумова). РМС 120 районирован в Центрально-Чернозёмном, Северо-Кавказском и Уральском регионах; РМС 127 — в Центрально-Чернозёмном, Северо-Кавказском, Волго-Вятском и Центральном; Митика — в Центрально-Чернозёмном и Средневолжском регионах [10].

Посев произведён 20 апреля 2020 г. Учёт урожая корнеплодов производили 5–6 октября методом пробных площадок.

Температурный режим некоторых месяцев вегетационного периода 2020 г. был несколько холоднее среднееголетних значений. Холоднее нормы были май, июнь и август, несколько теплее – июль и сентябрь. Сумма температур за вегетационный период была на 2,7 °С выше (табл. 1), чем в среднем за последние 10 лет, что было статистически недостоверно. В целом период апрель – сентябрь по температуре можно характеризовать как близкий к норме. Резкий недостаток влаги в течение вегетационного периода в ЦЧР наблюдается в 40 % лет (4 года из 10).

Таблица 1. Погодные условия 2020 г.

Месяц	Средняя температура воздуха, °С		Сумма осадков, мм	
	за месяц	многолетняя	за месяц	многолетняя
Апрель	+ 10,7	+ 9,4	15,9	52,8
Май	+ 13,7	+ 18,6	50,1	59,2
Июнь	+ 23,1	+ 21,9	23,7	65,3
Июль	+ 22,7	+ 22,9	34,5	66,5
Август	+ 20,4	+ 22,3	5,7	82,3
Сентябрь	+ 16,9	+ 15,1	5,4	43,9
Сумма	107,5	110,2	135,3	370,0

Сумма осадков за вегетационный период составила 135,3 мм, что в 2,73 раза меньше, чем среднееголетний показатель. Только май был близок к норме, а в апреле и с июня по сентябрь осадков выпало значительно меньше нормы. Особенно катастрофичными по увлажнению были август и сентябрь, когда выпало 6,92 и 12,3 % от нормы соответственно. Резкий недостаток влаги в течение вегетационного периода в ЦЧР наблюдается в 40 % лет (4 года из 10) [8].

Густота стояния корнеплодов гибрида Митика на момент уборки в звене с паром была близкой к оптимальной (90–100 тыс/га) и составила 94,4–105,5 тыс. (табл. 2), за исключением контроля (65,6 тыс.). Несколько ниже густота наблюдалась у гибрида РМС 127 – 77,8–91,6 тыс., наиболее низкой она была у РМС 120 – 72,2–88,9 тыс. Значительное снижение

Таблица 2. Густота стояния растений сахарной свёклы на момент уборки в звене с паром, тыс/га

Вариант	Гибрид		
	Митика	РМС 120	РМС 127
Контроль	65,6	86,1	77,8
$N_{45}P_{45}K_{45} + 25$ т/га навоза	94,4	88,9	83,3
$N_{90}P_{90}K_{90} + 25$ т/га навоза	94,4	83,3	94,4
$N_{135}P_{135}K_{135} + 25$ т/га навоза	88,9	86,1	80,6
$N_{45}P_{45}K_{45} + 50$ т/га навоза	105,5	91,6	83,3
$N_{120}P_{120}K_{120} + 50$ т/га навоза	94,4	72,2	80,6
$N_{190}P_{190}K_{190}$	97,2	80,5	91,6

показателя было отмечено у Митики и РМС 127 в контроле, у РМС 120 – при внесении  $N_{120}P_{120}K_{120} + 50$  т/га навоза. Большинство доз удобрений способствовали созданию оптимальной или близкой к ней густоты стояния гибрида Митика,  $N_{45}P_{45}K_{45} + 25–50$  т/га навоза – РМС 120 и  $N_{90}P_{90}K_{90} + 25$  т/га навоза и  $N_{190}P_{190}K_{190}$  – РМС 127.

Густота растений гибрида Митика в звене с клевером составила 26,95–70,42 тыс/га; РМС 127 – 42,6–82,4; РМС 120 – 72,2–105,5 тыс/га (табл. 3). Наиболее высокая, но значительно ниже рекомендуемой на иностранном гибриде она была в вариантах  $N_{45}P_{45}K_{45} + 50$  т/га навоза и  $N_{90}P_{90}K_{90} + 25$  т/га навоза,  $N_{120}P_{120}K_{120} + 50$  т/га навоза и  $N_{190}P_{190}K_{190}$  (61,26–70,42 тыс.), самая низкая –  $N_{45}P_{45}K_{45} + 25$  т/га навоза и  $N_{90}P_{90}K_{90} + 25$  т/га навоза (26,95–39,77 тыс.). На РМС 127 густота была выше, 42,6–82,4 тыс., отмечена чёткая закономерность её увеличения на фоне повышающихся доз удобрений на 22,8–93,4 %, дозы  $N_{120}P_{120}K_{120} + 50$  т/га навоза,  $N_{45}P_{45}K_{45} + 50$  т/га навоза,  $N_{190}P_{190}K_{190}$  обеспечивали наиболее высокие её показатели.

Количество больных растений на посеве иностранного гибрида составило 14,0–75,7 %, более всего при внесении  $N_{45}P_{45}K_{45} + 50$  т/га навоза и в контроле, менее всего – при  $N_{190}P_{190}K_{190}$ . Удобрения способствовали снижению количества больных растений на 11,8–34,3 % (кроме  $N_{45}P_{45}K_{45} + 50$  т/га навоза), максимальный процент здоровых был отмечен в варианте с  $N_{190}P_{190}K_{190}$  (86 %).

На посеве гибрида РМС 127 отмечена тенденция к увеличению количества больных растений при действии доз  $N_{90}P_{90}K_{90} + 25$  т/га навоза и  $N_{135}P_{135}K_{135} +$

Таблица 3. Густота и количество больных растений в звене с клевером на момент уборки, 2020 г., тыс/га

Вариант	Гибрид		РМС 120		РМС 127	
	Митика		Густота	%	Густота	%
	Густота	% больных				
Контроль	42,24	48,3	72,2	7,0	42,6	19,5
$N_{45}P_{45}K_{45} + 25$ т/га навоза	70,42	36,5	91,6	5,5	63,1	19,6
$N_{90}P_{90}K_{90} + 25$ т/га навоза	39,77	35,2	102,8	4,5	52,3	23,7
$N_{135}P_{135}K_{135} + 25$ т/га навоза	51,19	33,8	105,5	8,3	67,3	24,5
$N_{45}P_{45}K_{45} + 50$ т/га навоза	26,95	75,7	94,4	1,5	70,0	16,7
$N_{120}P_{120}K_{120} + 50$ т/га навоза	63,15	33,7	100,0	0	82,4	7,86
$N_{190}P_{190}K_{190}$	61,26	14,0	91,6	5,5	72,8	13,3

+ 25 т/га навоза, в других вариантах отмечалось достоверное снижение относительно варианта без удобрений.

Действие всех изученных доз удобрений обеспечивало оптимальную густоту растений гибрида РМС 120 (91,6–105,5 тыс.), ниже рекомендуемой она была только в варианте без удобрений (72,2 тыс.).

Уровень урожайности корнеплодов гибрида Митика в звене с паром составил в вариантах с удобрениями 39,9–50,4 т/га; РМС 120 – 29,6–39,3; РМС 127 – 34,5–40,1; в контроле 34,7; 22,6 и 26,5 т/га соответственно (табл. 4). Урожайность гибрида Митика в вариантах с удобрениями была на 8,72–61,9 % выше, чем отечественных (кроме  $N_{90}P_{90}K_{90} + 25$  т/га навоза, где она практически одинакова для всех изучаемых гибридов), в контроле – на 30,9–53,5 %. Наиболее значительная разница была между Ми-

**Таблица 4.** Урожайность корнеплодов сахарной свёклы в звене с паром на 5 октября 2020 г., т/га

Вариант \ Гибрид	Митика	РМС 120	РМС 127
Контроль	34,7	22,6	26,5
$N_{45}P_{45}K_{45} + 25$ т/га навоза	39,9	29,6	36,7
$N_{90}P_{90}K_{90} + 25$ т/га навоза	41,1	38,4	40,1
$N_{135}P_{135}K_{135} + 25$ т/га навоза	50,4	39,3	38,4
$N_{45}P_{45}K_{45} + 50$ т/га навоза	47,6	34,1	38,9
$N_{120}P_{120}K_{120} + 50$ т/га навоза	41,4	35,4	34,5
$N_{190}P_{190}K_{190}$	48,4	29,9	38,2
НСР <sub>0,5гибрид</sub>	2,38	2,01	2,10
НСР <sub>0,5удобр.</sub>	3,01	2,88	2,83



**Рис. 1.** Поле сахарной свёклы в звене с паром, слева гибрид Митика, в центре – РМС 127, справа – РМС 120. Сентябрь 2020

тикой и РМС 120 вследствие низкой урожайности последнего. Применение удобрений, особенно  $N_{45}P_{45}K_{45} + 25$  т/га навоза,  $N_{90}P_{90}K_{90} + 25$  т/га навоза и  $N_{120}P_{120}K_{120} + 50$  т/га навоза, способствовало сокращению разницы между отечественными и иностранным гибридом. Самый высокий уровень урожайности гибридов Митика и РМС 127 обеспечивало применение  $N_{135}P_{135}K_{135} + 25$  т/га навоза,  $N_{45}P_{45}K_{45} + 50$  т/га навоза и  $N_{190}P_{190}K_{190}$ , что повысило урожайность относительно контроля на 12,9–15,7 т/га (на 37,2–45,2 %) и 11,7–13,6 т/га (на 44,1–51,3 %) соответственно. Системы  $N_{135}P_{135}K_{135} + 25$  т/га навоза и  $N_{90}P_{90}K_{90} + 25$  т/га навоза способствовали достижению максимальной урожайности отечественного гибрида РМС 120, повышение относительно варианта без удобрений составило 15,8–16,7 т/га (на 69,9–73,9 %). Урожайность РМС 127 была выше, чем РМС 120, на 1,1–10,3 т/га (3,29–36,9 %).

Вследствие того, что гибриды Митика (в большей степени) и РМС 127 (в меньшей степени) в клеверном звене были поражены болезнями, урожайность корнеплодов иностранного гибрида в вариантах с сильным поражением составила 11,2–34,9 т/га (табл. 5), а в вариантах, где была более высокая густота и процент поражения болезнями был несколько ниже, она составила 38,7–49,5 т/га (варианты  $N_{190}P_{190}K_{190}$ ,  $N_{120}P_{120}K_{120} + 50$  т/га навоза и  $N_{135}P_{135}K_{135} + 25$  т/га навоза). В звене с клевером гибрид РМС 120 обладал более высокой урожайностью, чем РМС 127 (26,3–47,0 т/га по сравнению с РМС 127 – 19,5–41,8 т/га).

Удобрения, применяемые в клеверном звене, обеспечивали повышение урожайности гибрида Митика на 61,6–287 % относительно контроля, РМС 120 –

**Таблица 5.** Урожайность корнеплодов сахарной свёклы в звене с клевером на 5 октября 2020 г., т/га

Вариант \ Гибрид	Митика	РМС 120	РМС 127
Контроль	11,2	26,3	19,5
$N_{45}P_{45}K_{45} + 25$ т/га навоза	35,8	32,3	33,4
$N_{90}P_{90}K_{90} + 25$ т/га навоза	34,9	36,7	36,3
$N_{135}P_{135}K_{135} + 25$ т/га навоза	43,4	42,7	41,8
$N_{45}P_{45}K_{45} + 50$ т/га навоза	18,1	34,6	30,9
$N_{120}P_{120}K_{120} + 50$ т/га навоза	38,7	47,0	36,7
$N_{190}P_{190}K_{190}$	49,5	36,0	35,2
НСР <sub>0,5гибрид</sub>	2,15	1,99	2,14
НСР <sub>0,5удобр.</sub>	2,56	2,43	2,66





Рис. 2. Поле сахарной свёклы в звене с клевером, слева РМС 120, в центре – Митика, справа – РМС 127. Сентябрь 2020

на 22,8–78,8 %, РМС 127 – на 58,5–114 %. Значительное повышение урожайности Митики связано с очень низкими её значениями на контроле.

Лучшей дозой, обеспечивающей максимальную урожайность отечественных гибридов в звене с клевером, была  $N_{135}P_{135}K_{135} + 25$  т/га навоза, РМС 120 – также и  $N_{120}P_{120}K_{120} + 50$  т/га навоза. Дозы  $N_{90}P_{90}K_{90} + 25$  т/га навоза,  $N_{190}P_{190}K_{190}$ , а для РМС 127 и  $N_{120}P_{120}K_{120} + 50$  т/га навоза создавали примерно одинаковую, на уровне 34,6–36,7 т/га урожайность корнеплодов. Более низкая урожайность отечественных гибридов, 30,9–33,4 т/га, отмечалась при внесении  $N_{45}P_{45}K_{45} + 25$  т/га навоза и  $N_{45}P_{45}K_{45} + 50$  т/га навоза.

Сравнение урожайности корнеплодов по вариантам выявило, что превышение на 70,7–91,1 % по данному показателю отечественных гибридов над иностранным отмечено в варианте  $N_{45}P_{45}K_{45} + 50$  т/га навоза, в контроле – на 74,1–135 %, при  $N_{120}P_{120}K_{120} + 50$  т/га навоза – на 21,4 % РМС 120 (относительно иностранного) и при  $N_{190}P_{190}K_{190} - 37,5–40,6$  % Митики над отечественными. Дозы  $N_{45}P_{45}K_{45} + 25$  т/га навоза и  $N_{90}P_{90}K_{90} + 25$  т/га навоза создавали примерно одинаковую урожайность как отечественных, так и иностранного гибридов.

Уровень урожайности корнеплодов в звене с клевером (11,2–49,5 т/га) был значительно ниже, чем в звене с паром (22,6–50,4 т/га). Наиболее высокий в паровом звене он был отмечен у Митики, в клеверном – у РМС 120. Значительная урожайность отечественных гибридов в контрольном варианте в клеверном звене объяснялась дополнительным поступлением азота вследствие азотфиксации и разложения корне-

вых остатков клевера, а также меньшей подверженности этих гибридов болезням.

Урожайность иностранного гибрида в клеверном звене была в большинстве вариантов на уровне отечественных гибридов или значительно ниже. Применение в этом звене дозы  $N_{135}P_{135}K_{135} + 25$  т/га навоза обеспечивала наиболее высокую урожайность как иностранного, так и отечественных гибридов,  $N_{190}P_{190}K_{190}$  – Митики,  $N_{120}P_{120}K_{120} + 50$  т/га навоза – РМС 127.

### Выводы

Вегетационный период сахарной свёклы в 2020 г. отличался значительной засушливостью на фоне умеренных температур, что не способствовало нормальному развитию культур и реализации биологического потенциала современных гибридов.

В звене с паром густота стояния корнеплодов сахарной свёклы в большинстве вариантов удобрений была близкой к оптимальной, несколько ниже она была для отечественных гибридов, дозы  $N_{45}P_{45}K_{45} + 25–50$  т/га навоза сохраняли наибольшее количество растений гибрида РМС 120, а  $N_{90}P_{90}K_{90} + 25$  т/га навоза и  $N_{190}P_{190}K_{190}$  – РМС 127.

В звене с клевером наиболее высокая густота во всех вариантах опыта отмечалась у РМС 120, низкая – у Митики (вследствие значительной гибели растений из-за болезней). Наибольшему предотвращению заболеваемости и выпадению густоты иностранного гибрида и РМС 127 способствовали дозы  $N_{45}P_{45}K_{45} + 50$  т/га навоза,  $N_{120}P_{120}K_{120} + 50$  т/га навоза и  $N_{190}P_{190}K_{190}$ .

В звене с клевером на РМС 120 не было отмечено снижения густоты стояния, также не было отмечено выпадения растений вследствие болезней.

В звене с паром большинство доз удобрений обеспечивало высокий уровень урожайности корнеплодов иностранного и отечественных гибридов – на уровне 38,2–50,4 т/га; наибольшая продуктивность проявилась при действии систем  $N_{90}P_{90}K_{90} + 25$  т/га навоза и  $N_{135}P_{135}K_{135} + 25$  т/га навоза, для РМС 127 и Митики – также и  $N_{45}P_{45}K_{45} + 50$  т/га навоза и  $N_{190}P_{190}K_{190}$ . РМС 127 и Митика являлись более адаптивными гибридами, повышение их урожайности отмечалось при широком спектре доз удобрений.

Уровень урожайности корнеплодов в звене с клевером был значительно ниже (11,2–49,5 т/га), чем в звене с паром (22,6–50,4 т/га). Наиболее высокая урожайность в паровом звене была отмечена у Митики, в клеверном – у РМС 120.

Как отечественные, так и иностранные гибриды в большей степени были подвержены действию удобрений в клеверном звене (повышение у отечественных относительно контроля составило 22,8–114 %, у

в паровом звене – 44,1–73,9 %, у иностранных – 61,6–287 и 15,0–45,2 % соответственно).

В звене с клевером наиболее высокие урожаи как отечественных, так и иностранного гибридов отмечались при действии системы  $N_{135}P_{135}K_{135} + 25$  т/га навоза, Митики – также и при  $N_{190}P_{190}K_{190}$ , РМС 120 –  $N_{120}P_{120}K_{120} + 50$  т/га навоза.

#### Предложение производству

В условиях резкого недостатка влаги, который в ЦЧР наблюдается в 40 % лет, иностранные гибриды сахарной свёклы и РМС 127 необходимо возделывать в паровом звене длинноротационного зерносвекловичного севооборота с использованием доз удобрений  $N_{90}P_{90}K_{90}$  под сахарную свёклу на фоне 25 т/га навоза в пару,  $N_{135}P_{135}K_{135}$  под сахарную свёклу на фоне 25 т/га навоза в пару,  $N_{45}P_{45}K_{45}$  под сахарную свёклу на фоне 50 т/га навоза и  $N_{190}P_{190}K_{190}$ , а РМС 120 – в клеверном звене при внесении  $N_{120}P_{120}K_{120}$  или  $N_{135}P_{135}K_{135}$  под сахарную свёклу. Их применение обеспечивает оптимальную густоту стояния растений на момент уборки, низкую поражаемость болезнями и значительный уровень урожайности корнеплодов.

#### Список литературы

1. Голикова, С.А. Состояние и тенденции развития селекции и семеноводства сельскохозяйственных культур в Российской Федерации / С.А. Голикова // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2018. – № 2 (57). – С. 208–216.

2. Жеряков, Е.В. Отзывчивость сорта и гибридов сахарной свёклы на минеральные удобрения / Е.В. Жеряков // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2012. – № 11 (97). – С. 007–012.

3. Зависимость сельского хозяйства России от импорта семян [Электронный ресурс] // URL: <http://after-shock.su/?q=node/252062> (дата обращения 27.01.2018).

4. Заволока, И.П. Продуктивность гибридов сахарной свёклы отечественной и зарубежной селекции в условиях Северо-Восточной части ЦЧЗ / И.П. Заволока, О.Н. Гостев, Ю.И. Верещагин. – Сб. научн. тр., посв. 85-летию Мичуринского государственного аграрного университета. – Мичуринск, 2016. – С. 25–29.

5. Кравцов, А.М. Продуктивность гибридов отечественной и зарубежной селекции сахарной свёклы в зависимости от агротехнических факторов / А.М. Кравцов, Т.Я. Бровкина, И.А. Павелко. – Энтузиасты аграрной науки. Сб. статей по матер. Всероссийской научно-практич. конференции. – КубГАУ, 2019. – С. 32–43.

6. Курьиндин, А.В. Современные гибриды сахарной свёклы и их реакция на изменение вегетационного периода в условиях ЦЧР / А.В. Курьиндин // Тенденции развития науки и образования. – 2019. – № 50-3. – С. 61–64.

7. Медеяева, З.П. Состояние рынка семян в стране и перспективы развития / З.П. Медеяева, С.А. Голикова // Современные организационно-экономические проблемы развития АПК: матер. науч.-практ. конф. – Воронеж : ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2015. – С. 116–118.

8. Минакова, О.А. Сахаристость корнеплодов сахарной свёклы при различных погодных условиях в условиях стационарного опыта с удобрениями в ЦЧР / О.А. Минакова, Л.В. Александрова, Т.Н. Подвигина // АгроФорум. – 2020. – № 2. – С. 66–68.

9. Святова, О.В. Оценка степени влияния возможностей и угроз функционирования свеклосахарного подкомплекса АПК Российской Федерации / О.В. Святова, Р.В. Солошенко, Д.А. Арбузов // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2012. – № 2. – С. 10–14.

10. Сорта культуры «Свёкла сахарная» [Электронный ресурс] // Сорта растений, включённые в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию // URL: <https://web.archive.org/web/20171111071032/http://reestr.gossort.com/reestr/culture/127> (дата обращения 28.10.2020).

**Аннотация.** В засушливых условиях 2020 г. уровень урожайности корнеплодов в звене с паром был в целом невысоким и составил 22,6–50,4 т/га, наиболее продуктивными в этом звене были иностранный гибрид Митика и отечественный РМС 127 при внесении доз удобрений  $N_{90}P_{90}K_{90} + 25$  т/га навоза,  $N_{135}P_{135}K_{135} + 25$  т/га навоза,  $N_{45}P_{45}K_{45} + 50$  т/га навоза и  $N_{190}P_{190}K_{190}$ . В звене с клевером было собрано 11,2–49,5 т/га корнеплодов, под влиянием доз  $N_{120}P_{120}K_{120}$  и  $N_{135}P_{135}K_{135}$  под сахарную свёклу лучшим по продуктивности и устойчивости к болезням в этом звене был отечественный гибрид РМС 120. **Ключевые слова:** сахарная свёкла, гибрид, минеральные удобрения, навоз, урожайность, густота, болезни. **Summary.** Under 2020 drought conditions, level of beet root yield in a link with clover was low (22.6–50.4 t/ha) as a whole. The hybrids Mitika (foreign) and RMS 127 (domestic) were the most productive when using the fertilizer doses of  $N_{90}P_{90}K_{90} + 25$  t/ha of manure,  $N_{135}P_{135}K_{135} + 25$  t/ha of manure,  $N_{45}P_{45}K_{45} + 50$  t/ha of manure, and  $N_{190}P_{190}K_{190}$ . In the link with clover, 11.2–49.5 ton of beet roots per 1 hectare were harvested. Under influence of the  $N_{120}P_{120}K_{120}$  and  $N_{135}P_{135}K_{135}$  doses applied for sugar beet, the domestic hybrid RMS 127 showed the best productivity and resistance to diseases. **Keywords:** sugar beet, hybrid, mineral fertilizers, manure, yield, plant density, diseases.



на сайте

[podpiska.pochta.ru](http://podpiska.pochta.ru)



в мобильном приложении

Почты России



через почтальона

Доставка

Адрес

ФИО получателя

Месяцы подписки  
 2020 Янв Фев Мар Апр Май Июнь

1-е полугодие		2-е полугодие
1 мес. 2020	1 мес. 2020	за полгода 2020
1-е полугодие	2-е полугодие	2-е полугодие
***, ** Р	***, ** Р	***, ** Р



Мы заботимся о Вашей безопасности! Ваше здоровье – главный приоритет

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

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

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

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

# КОМПЛЕКСНЫЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ САХАРНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ



Операторская. Гайсинский сахарный завод (Украина)



Строительство сахарного завода La Belle (Алжир)



Пленочный выпарной аппарат. Гайсинский сахарный завод (Украина)



Станция дефосфатации. Знаменский сахарный завод (Россия)



## Техинсервис™ Techinservice™



Кристаллизатор. Курганский сахарный завод (Россия)



Выпарная станция. La Belle (Алжир)



Вакуум-аппарат ТВА. Валуйкисахар (Россия)



Фильтры ТФ. Валуйкисахар (Россия)

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

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

ТЕХИНСЕРВИС – ВАШ НАДЕЖНЫЙ И УНИВЕРСАЛЬНЫЙ ПАРТНЕР

+7 495 937 79 80

[www.techinservice.ru](http://www.techinservice.ru)

[info@techinservice.ru](mailto:info@techinservice.ru)

+38 044 468 93 13

[www.techinservice.com.ua](http://www.techinservice.com.ua)

[net@techinservice.com.ua](mailto:net@techinservice.com.ua)