

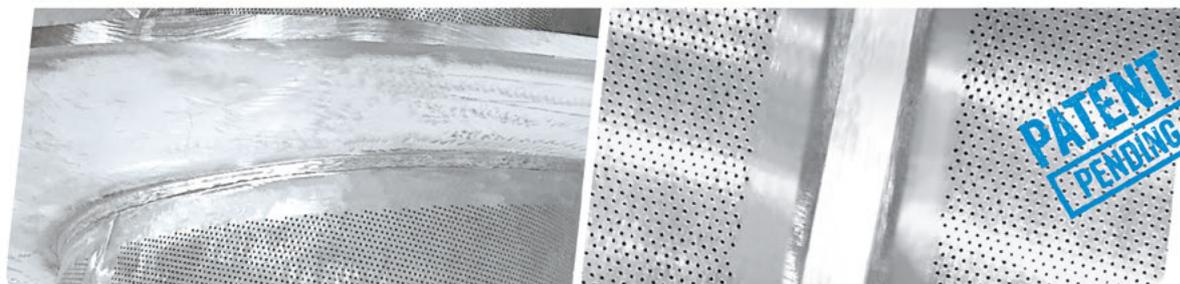
ЖУРНАЛ ДЛЯ МЕНЕДЖЕРОВ, АГРОНОМОВ, ТЕХНОЛОГОВ АПК

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

БАББИНИ: СТРАСТЬ И ИССЛЕДОВАНИЕ



Технология
прессования



ОСОБЕННОСТЬ – перфорированные пластины шпинделей с неперфорированными полосами

19-22
НОЯБРЯ 2019

Краснодар
ул. Конгрессная, 1
ВКК «Экспоград Юг»

26-я Международная выставка

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



ЮГАГРО

Бесплатный билет
на yugagro.org



Организатор



12+

Генеральный партнер



Стратегический спонсор



Генеральный спонсор



Официальный партнер



Спонсор деловой программы



Официальный спонсор



Спонсор информационных стоек



Спонсоры выставки



ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ТРАНСПОРТЕРЫ И СЕРВИС MADE IN GERMANY

AMF-Brunns Russia

Фридриха Энгельса 24Б
394036 Воронеж

Тел.: +7 473 260 22 48
Моб.: +7 909 210 27 56

Voronezh@AMF-Brunns.com

От разработки до поставки запасных частей
AMF-BRUNS – ваш надежный партнер

Индивидуальный сервис

- Разработка оборудования в CAD
- Самые современные технологии производства
- Услуги сервисных инженеров по всему миру
- Поставка оригинальных запасных частей
- Шеф-монтаж, ввод в эксплуатацию, шеф-наладка, техническое обслуживание, ремонт и поставка запасных частей
- Послепродажное обслуживание
- Комплексные механизмы контроля качества



CONVEYORS
INDUSTRIAL SOLUTIONS

www.amf-bruns.com

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

Editorial Board

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

Редакция

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

Графика

О.М. ИВАНОВА

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

Тел/факс: 8 (495) 690-15-68

Моб.: 8 (985) 769-74-01

E-mail: sahar@saharmag.com

www.saharmag.com

ISSN 2413-5518

© ООО «Сахар», «Сахар», 2019

В НОМЕРЕ

НОВОСТИ

4

ТЕХНОЛОГИЯ ВЫСОКИХ УРОЖАЕВ

А.А. Налбандян, Н.В. Безлер, И.В. Черепухина. ПЦР-идентификация гена азотфиксации *nifH* у *Azotobacter* sp.

7

Тракторы РОСТСЕЛЬМАШ серии RSM 1000. Вся почвообработка и посев – быстро и качественно

10

К. Капанжи. На сахарном рынке России появилась новая инжиниринговая компания – ООО «Вестерос»

12

Эффективное безотходное производство: реализация свекловичного жома

14

А.М. Барановский, С.Н. Гайтюкевич и др. Особенности подготовки семян сахарной свёклы и их влияние на продуктивность и устойчивость к стрессам

16

А.В. Логвинов, Д.Н. Записоцкий и др. Динамика атмосферного давления и параметров ветра восточной части Краснодарского края и их влияние на посевы сахарной свёклы

24

Е.А. Дворянкин. Избирательная токсичность гербицидов группы бетанала и её влияние на растения сахарной свёклы

31

О.В. Гамуев, В.М. Вилков. Влияние сниженных норм гербицидов в сочетании с адьювантами на засорённость посевов и продуктивность сахарной свёклы

34

Н.Н. Черкасова, Е.О. Колесникова, О.А. Землянухина. Влияние стрессовых факторов *in vitro* на биохимические особенности адаптации растений-регенерантов *Beta vulgaris* L.

38

ПОДГОТОВКА КАДРОВ

А.П. Бельков. Инновации и научно-техническое творчество молодёжи как приоритетное направление развития региона

42

Т.В. Науменко. Краснодарский технический колледж готовит квалифицированные кадры для российской сахарной промышленности

46

ЭКОНОМИКА • УПРАВЛЕНИЕ

А.И. Громковский, А.А. Громковский, С.В. Круглик. Экономическая оценка эффективности технологических процессов производства сахара из свёклы

48

Е.В. Ендовицкая, Р.В. Нурдин. Методические инструменты-индикаторы оценки добавленной стоимости по критерию «целевого соответствия» Часть 3. Апробация (окончание)

52

Спонсоры годовой подписки
на журнал «Сахар» для победителей конкурсов:
Лучшее свеклосеющее хозяйство России 2018 года
Лучшие сахарные заводы России
и Евразийского экономического союза 2018 года



ЕВРОХИМ



IN ISSUE

NEWS

HIGH YIELDS TECHNOLOGIES

A.A. Nalbandyan, N.V. Bezler, I.V. Cherepukhina. PCR-identification of the *nifH* nitrogen-fixation gene in *Azotobacter* SP. **7**

Tractors ROSTSELMASH of RSM 1000 series. All soil treatment and sowing – quickly and efficiently **10**

K. Kapanzhi. A new engineering company Vesteros LLC has emerged on the sugar market in Russia **12**

Efficient waste-free production: beet pulp sale **14**

A.M. Baranowskij, S.N. Haitsiukevich and oth. Features of preparation of sugar beet seeds and their influence on productivity and resistance to stress **16**

A.V. Logvinov, D.N. Zapisotskiy and oth. Dynamics of atmospheric pressure and wind parameters of the eastern part of the Krasnodar Territory in a multiyear regime and their influence on sugar beet crops **24**

E.A. Dvoryankin. Selective toxicity of betanal group herbicides and its effect on sugar beet plants **31**

O.V. Gamuev, V.M. Vilkov. The effect of reduced herbicide rates in combination with adjuvants on weediness of crops and sugar beet productivity **34**

N.N. Cherkasova, E.O. Kolesnikova, O.A. Zemlyanukhina. Influence of *in vitro* stress factors on biochemical peculiarities of *Beta vulgaris* L. plants-regenerants adaptation **38**

PERSONNEL TRAINING

A.P. Belkov. Innovation and scientific and technical creativity of youth as a priority for the development of the region **42**

T.V. Naumenko. Krasnodar Technical College trains qualified personnel for the Russian sugar industry **46**

ECONOMICS • MANAGEMENT

A.I. Gromkovskii, A.A. Gromkovskii, S.V. Kruglik. Economic evaluation of the efficiency of technological processes of sugar production from beet **48**

E.V. Endovitskaya, R.V. Nuzhdin. Methodical instruments-indicators for evaluating the added value under a criteria of «targeted conformity». Part 3. Approbation (conclusion) **52**

Читайте в следующих номерах

- **Л.И. Чернявская, Ю.А. Моканюк** и др. Экспресс-метод определения содержания редуцирующих веществ сахарной свёклы и продуктов её переработки
- **И.А. Шилов.** Технологии генетической идентификации растений и их применение в селекции и семеноводстве
- **А.А. Славянский, А.А. Алексеев** и др. К расчёту прибора управления процессом промывания сахара-песка в центрифуге периодического действия по «гибкой программе»
- **Е.А. Дворянкин.** Потенциальные потери урожая сахарной свёклы в зависимости от численности и видового состава сорняков в посеве
- **О.А. Минакова, Л.В. Александрова, Т.Н. Подвигина.** Применение удобрений в зерносвекловичном севообороте – основа повышения урожайности однолетних трав и клевера
- **Р.В. Нуждин.** Оценка технической составляющей свеклосахарного производства: методическое обеспечение (часть 1)
- **А.К. Бондарев.** К вопросу о создании нового Кодекса Российской Федерации об административных правонарушениях

Реклама

ВАВВИНИ S.P.A.	(1-я обл.)
ООО «Вестерос»	(3-я обл.)
«Техинсервис Инвест»	(4-я обл.)
ООО «АМФ-БРУНС РУССЛАНД»	1
ООО «ДЛФ»	5
ООО Комбайновый завод	
«Ростсельмаш»	10
ООО «Вестерос»	12
ООО «АгроЕвропа»	14
ООО «Агролига»	41
ООО «НПП «Макромер»	
им. В.С. Лебедева	45
ООО «НТ-Пром»	колонтитулы

Информационное партнёрство

ООО «АйТиИ Экспо»	(2-я обл.)
ООО «Центр Новых Технологий»	37

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 26.09.2019.
Формат 60×88 1/8. Печать офсетная.
Усл. печ. л. 6,54. 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.

Россия: произведён первый миллион тонн сахара из свёклы нового урожая. По состоянию на 11 сентября текущего года от начала производственного сезона произведён 1,0 млн т свекловичного сахара. В 2018 г. первый миллион сахара был получен 16 сентября. Валовой сбор сахарной свёклы ожидается на уровне 51 млн т, что соответствует показателям 2017 и 2016 гг.

Союзроссахар, 11.09.2019

Минсельхоз усовершенствует правила надзора за землями сельхозназначения. Министерство сельского хозяйства разработает индикаторы риска нарушения обязательных требований, которые Россельхознадзор будет использовать в качестве основания для проведения внеплановых проверок. Такую меру предусматривает Постановление Правительства РФ № 1019, которое вступает в силу 15 августа.

www.pnp.ru, 15.08.2019

Компенсация российским аграриям в 2020 г. запланирована в объёме 34 млрд р. Сумма компенсаций аграриям России по основным направлениям деятельности составит 34 млрд р. в 2020 г. Об этом на совещании с сельхозтоваропроизводителями Республики Алтай сообщила заместитель министра сельского хозяйства РФ Е. Фастова.

www.tass.ru, 16.08.2019

В России впервые за семь лет получена пшеница 1-го класса. В России впервые с 2012 г. в ходе мониторинга урожая зерна в Крыму выявлено 1,14 тыс. т пшеницы 1-го класса, сообщил Центр оценки качества зерна (ЦОКЗ). До этого специалисты центра последний раз выявили такую пшеницу в 2012 г. в Оренбургской области, объём партии составил 0,7 тыс. т.

www.kvedomosti.ru, 29.08.2019

Минсельхоз приступает к приёму заявок в рамках программы повышения конкурентоспособности. Приём заявок от сельхозпроизводителей на заключение соглашений о повышении конкурентоспособности (СПК) начнётся с 4 сентября текущего года. Данные соглашения будут направлены на увеличение объёмов производства сельхозпродукции путём предоставления аграриям кредитов на льготных условиях.

www.mcx.ru, 29.08.2019

Регионы довели до аграриев 62,1 % федеральных субсидий. Минсельхоз России ведёт оперативный мониторинг доведения бюджетных ассигнований на государственную поддержку агропромышленного комплекса страны. По состоянию на 5 сентября предусмотренные федеральным бюджетом средства перечислены в регионы на общую сумму 118,2 млрд р. Из указанных средств регионы довели до конечных получателей 73,4 млрд р, или 62,1 % от предусмотрен-

ного объёма, что на 1 процентный пункт выше уровня 29 августа 2019 г.

www.rossahar.ru, 09.09.2019

Минпромторг займётся повышением конкурентоспособности российских агрохимикатов. Новые поправки в Федеральный закон «О безопасном обращении с пестицидами и агрохимикатами» начало разрабатывать Министерство промышленности и торговли. Они призваны увеличить конкурентоспособность российской продукции на экспортных рынках. Предполагается, что в случае принятия поправки законодательство вступит в силу в декабре 2020 г.

www.pnp.ru, 02.09.2019

Утверждена Стратегия развития машиностроения для пищевой и перерабатывающей промышленности до 2030 г. Цель Стратегии – рост объёмов реализации отечественной продукции в три раза к 2030 г. Стратегию планируется реализовывать в рамках государственной программы «Развитие промышленности и повышение её конкурентоспособности» и национального проекта «Международная кооперация и экспорт».

www.government.ru, 05.09.2019

Минсельхоз обновил правила предоставления единой субсидии с 2020 г. В обновлённом проекте документа господдержку разделят на «компенсирующую» и «стимулирующую». Объём «компенсирующей» субсидии составит 34 млрд, «стимулирующей» – 26,9 млрд р. Проект постановления правительства опубликован на портале Regulation.gov.ru.

www.milknews.ru, 05.09.2019

Правительство утвердило правила субсидирования Росагролизинга. Правительство утвердило правила предоставления субсидий Росагролизингу для поставки сельхозтехники на льготных условиях. Соответствующее постановление подписано 31 августа 2019 г. и размещено на официальном портале правовой информации. Субсидии предоставляются в рамках ведомственного проекта «Техническая модернизация агропромышленного комплекса» госпрограммы развития сельского хозяйства.

www.milknews.ru, 06.09.2019

В 2019 г. Минсельхоз обеспечит приток банковских кредитов в АПК в объёме не менее 400 млрд р. Об этом заявил министр сельского хозяйства Д. Патрушев в ходе подписания соглашения о сотрудничестве между Минсельхозом России и Газпромбанком. Соглашение направлено на расширение взаимодействия сторон в рамках действующих мер поддержки агропромышленного комплекса, а также на разработку новых мер с целью существенного увеличения



MARIBO®

your partner in sugar beet...

ВАШ ПАРТНЕР
ПО СЕМЕНАМ
САХАРНОЙ
СВЕКЛЫ

DANISH
PRODUCT

*Датский продукт

объёмов экспорта продукции АПК и перерабатывающей промышленности.

www.mcx.ru, 12.09.2019

Минсельхоз утвердил перечень сельхозтехники, передаваемой в лизинг на льготных условиях. Министерство сельского хозяйства опубликовало на официальном портале нормативных правовых актов постановление с перечнем сельскохозяйственной техники, приобретаемой для передачи в лизинг на льготных условиях. Заниматься предоставлением сельхозтехники будет АО «Росагролизинг». Перечень включает в себя 191 наименование техники, включая тракторы, комбайны, самоходную технику, а также прочее сельскохозяйственное оборудование.

www.kvedomosti.ru, 12.09.2019

ЕЕЭК готовит проект Соглашения о взаимном признании банковских гарантий государствами ЕАЭС. Проект Соглашения о взаимном признании банковских гарантий при осуществлении государственных закупок будет подготовлен до 1 июля 2020 г. Документ позволит обеспечить равные условия для бизнеса государств Евразийского экономического союза (ЕАЭС) при реализации национального режима в сфере государственных закупок.

www.eurasiancommission.org, 20.08.2019

Кабмин вводит для большегрузов новые правила возмещения вреда автодорогам. Владельцы грузовиков массой свыше 12 т, бортовые устройства которых функционируют с истекшим сроком службы, будут приравнены к большегрузам, уклоняющимся от внесения платы на нанесение вреда автодорогам. Соответствующее постановление правительства № 1014 вступает в силу 14 августа.

www.pnp.ru, 15.08.2019

Грузоперевозчиков будут информировать о размере индексации «Платона» за полгода. Минтранс России поручил Росавтодору публиковать на своём веб-сайте прогнозируемый тариф государственной системы «Платон» за полгода до его индексации. Согласно документу, до 20 июля 2020 г. Федеральное дорожное агентство разместит предварительную информацию о размере платы за использование федеральных дорог с 1 февраля 2021 г. РЭЦ, «РЖД-логистика» и ведущие транспортные операторы из России запускают «Агроэкспресс» — механизм быстрого экспорта продукции АПК в Китай. В рамках ВЭФ-2019 состоялась торжественная церемония подписания пакета соглашений о сотрудничестве между АО «Российский экспортный центр», АО «РЖД-Логистика», АО «Славтранс-Сервис», ООО «ФВК Север». Стороны договорились о совместной работе по развитию экспорта продукции российского агропромышленного комплекса

в Китай с помощью ускоренных рефрижераторных контейнерных поездов («Агроэкспрессов»).

www.rossahar.ru, 04.09.2019

Черемновский сахарный завод переработает миллион тонн сахарной свёклы. Черемновский сахарный завод приступил к переработке сахарной свёклы урожая 2019 г. Всего в предстоящем сезоне плановый объём переработки превысит 1 млн т.

www.ap22.ru, 27.08.2019

В Татарстане в текущем году может быть собрано около 3 млн т сахарной свёклы. Об этом заявил глава Минсельхозпрода республики М. Ахметов. В Татарстане уборочная площадь сахарной свёклы составляет 64,6 тыс. га. В 2017 г. там собрали рекордное количество сахарной свёклы — 3 млн 130 тыс. т. Это был самый высокий показатель за всю историю свекловодства в республике.

www.tatar-inform.ru, 28.08.2019

«Заинский сахар»: планируемая выручка в новом производственном сезоне — 5 млрд р. Завод «Заинский сахар» в новом сезоне планирует принять сахарную культуру в объёме 1,2 млн т. Планируемая выручка в новом сезоне — 5 млрд р. По программе намерены получить сахара свыше 162 тыс. т, гранулированного жома — не менее 50 тыс. т и свекловичной мелассы — 38 тыс. т.

www.123ru.net, 09.09.2019

Липецкие свекловоды мечтают о новых рекордах. На полях Липецкой области набирает обороты уборка урожая свёклы. 5,5 млн т сладких корнеплодов — на такую цифру нацелились аграрии, заверяет первый заместитель губернатора Н. Тагинцев.

www.vesti-lipetsk.ru, 29.08.2019

Земетчинский сахарный завод отмечает 170 лет со дня основания. В этом году старейшее предприятие района — Земетчинский сахарный завод отмечает 170 лет со дня основания. По этому случаю 23 августа в районном краеведческом музее состоялось торжественное открытие экспозиции, посвящённой становлению градообразующего предприятия.

www.zemetchino.pnzreg.ru, 03.09.2019

Курская область: аграрии региона планируют собрать более 4,7 млн т сахарной свёклы. Временно исполняющий обязанности губернатора Курской области Р. Старовойт сообщил, что аграрии региона планируют собрать более 4,7 млн т сахарной свёклы — этого объёма будет достаточно для загрузки сахарных заводов Курской области сырьём на 120 суток работы. На совещании-семинаре аграриям презентовали технологию производства корма для коров из жома.

www.rossahar.ru, 09.09.2019

ПЦР-идентификация гена азотфиксации *nifH* у *Azotobacter* sp.

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

Н.В. БЕЗЛЕР, д-р с/х. наук

И.В. ЧЕРЕПУХИНА, канд. биолог. наук

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

Введение

Биологическая фиксация азота играет большую роль в поддержании гомеостаза биосферы и является основным источником азота, доступного для сельскохозяйственных культур. Фиксация азота – одно из наиболее интересных проявлений жизнедеятельности микробных сообществ. Диязотрофы, как свободноживущие, так их ассоциативные формы, встречаются в самых разных средах обитания. Микроорганизмы катализируют биологическую азотфиксацию с помощью фермента нитрогеназы, которая практически не изменилась в процессе эволюции. Нитрогеназы состоят из двух белков: динитрогеназы и динитрогеназ-редуктазы. Динитрогеназа, также называемая белком MoFe или компонентом 1, является продуктом деятельности генов *nifD* и *nifK*. Динитрогеназ-редуктаза, также называемая белком Fe или компонентом 2, является продуктом экспрессии гена *nifH* [1, 2].

Разнообразие генов азотфиксации было исследовано путём амплификации фрагмента гена *nifH*, который кодирует белок Fe комплекса нитрогеназы. С использованием полимеразно-цепной реакции и вырожденных олигонуклеотидных праймеров были обнаружены высококонсервативные области *nifH*. Далее сегмент ДНК *nifH* был амплифицирован и просеквенирован. После проведённых исследований по выравниванию последовательностей и филогенетического анализа был разработан родоспецифичный праймер *nifH-g1*, позволяющий выявлять наличие гена азотфиксации, характерный именно для бактерий рода *Azotobacter*. Примечательно, что кодирующий динитрогеназ-редуктазу *nifH*-ген эволюционно консервативен и часто используется для обнаружения азотфиксирующих микроорганизмов, а именно *Azotobacter* sp. в природных микробных сообществах [3, 4].

Азотобактер является свободноживущей азотфиксирующей бактерией, которая используется в качестве биоудобрения при выращивании большинства культур. Он вызывает большой интерес у учёных, которые работают над поддержанием высокого уровня эффективного плодородия почвы. Полевые испыта-

ния показали, что при определённых условиях окружающей среды инокуляция азотобактером оказывает благоприятное воздействие на урожайность растений из-за увеличения фиксированного содержания азота в почве и микробной секреции стимулирующих гормонов, таких как гиббереллины, ауксины и цитокинины. *Azotobacter* sp. имеет очень высокую частоту дыхания, и его способность фиксировать N_2 в экстремальных условиях является объектом исследований в течение многих лет [5, 6].

Внедрение молекулярно-генетических методов, в частности ПЦР-анализа, значительно облегчило изучение диязотрофов в бактериальных сообществах. Многочисленные исследования показали результативность использования различных ПЦР-праймеров, высокоспецифичных для сегментов *nifH* (структурного гена, кодирующего динитрогеназ-редуктазу), для амплификации частичных последовательностей *nifH* из различных образцов окружающей среды и из чистых культур диязотрофов [7–9].

Целью данной работы являлось апробирование родоспецифичного праймера, позволяющего выявлять ген азотфиксации в штаммах бактерий *Azotobacter* sp. в чистой культуре.

Условия и методы исследований

В 2010 г. на опытном поле ВНИИСС был заложен многолетний стационарный полевой опыт с запашкой соломы озимой пшеницы и ячменя в зернопаропропашном севообороте с чередованием культур: пар – озимая пшеница – сахарная свёкла – ячмень. Почва опытного участка – чернозём типичный тяжелосуглинистый малогумусный на покровных лёссовидных суглинках.

Общая площадь полевого опыта составила 1209,6 м², площадь делянки – 75,6 м². Повторность опыта четырёхкратная. Доза внесения соломы – 4–5 т/га (при запашке соломы после уборки зерновых культур из расчёта их средней урожайности). Дополнительные компоненты (целлюлозолитический микромицет, минеральное удобрение и питательную добавку) вносили вручную непосредственно перед вспашкой.

В качестве удобрения, содержащего азот, была использована АФК из расчёта 40 кг д.в./га. В качестве питательной добавки (ПД) применяли патоку, которая была использована при разведении 1 : 1000. Расход рабочей жидкости – 200 л/га. Целлюлозолитический микромицет вносили на делянки в виде инокулюма (344 тыс. КОЕ/м²), предварительное компостирование проводили согласно методу инфицирования почвы [10].

Схема опыта, варианты:

- 1 – контроль (без внесения соломы);
- 2 – солома озимой пшеницы и ячменя (в соответствии с севооборотом);
- 3 – солома + минеральное удобрение (солома + N);
- 4 – солома + минеральное удобрение + *Humicola fuscoatra* ВНИИСС 016 + патока (солома + N + *H. fuscoatra* + ПД).

Почвенные образцы отбирали в посевах сахарной свёклы в мае, июле, сентябре с глубины 0–15 см. Был проведён учёт численности свободноживущих в них диазотрофов методом обрастания почвенных комочков на родоспецифичной для *Azotobacter* sp. агаризованной среде Эшби с маннитом.

Наиболее активные штаммы были отобраны для поддержания в коллекции чистых культур и затем стали материалом для проведения молекулярно-генетического анализа.

Для проведения экспериментов экстрагировалась ДНК бактерий: 2 мл суточной культуры ресуспендировали в ТЕ-буфере на водяной бане около 10 мин с дальнейшим применением 20 % SDS и 8M ацетата аммония. Полученный осадок бактериальной ДНК растворяли в 50 мкл ТЕ-буфера. Концентрацию нуклеиновой кислоты определяли в 1%-м агарозном геле [11].

Для проведения ПЦР-амплификации были подобраны следующие параметры:

- 1) предварительная денатурация: 95 °С в течение 5 мин;
- 2) 40 циклов: 94 °С – 1мин; температура отжига 60 °С – 1мин; 72 °С – 60 с;
- 3) финальный этап элонгации цепи: 72 °С – 10 мин.

ПЦР-анализ проводили на амплификаторе Genius (Великобритания).

Анализ ПЦР-продуктов (ампликонов) проводили при помощи электрофореза в 1,8%-м агарозном геле, в присутствии ТВЕ буфера и бромистого этидия. Визуализация результатов происходила под УФ-лучами и фиксировалась гель-документирующей системой Vilber.

Изоляты бактерий были протестированы с помощью следующей пары праймеров [6]:

NifH-g1 F: 5/-GGTTGTGACCCGAAAGCTGA-3/
NifH-g1 R: 5/-GCGTACATGGCCATCATCTC-3/

Результаты экспериментов и их анализ

Результаты исследований показали, что доля комочков почвы, на которых были идентифицированы бактерии *Azotobacter chroococcum*, составляла 29–30 % и не менялась с глубиной. При внесении соломы их количество практически не изменилось и в среднем за вегетационный период 2018 г. составило 28–30 %. Использование дополнительного азота при запашке соломы способствовало увеличению в почве *A. Chroococcum*, а доля комочков почвы с этими бактериями составила 38–47 % (рис. 1).

Максимальное их количество отмечено при использовании соломы с целлюлозолитическим микромицетом (*Humicola fuscoatra* ВНИИСС 016) в среднем за вегетационный период в слое 0–15 см – 56 %, в слое 15–30 см – 55 %. Однако, несмотря на большое количество исследуемого рода диазотрофов, стоит отметить невысокую скорость их роста в сравнении с предыдущим годом исследований.

Для поддержания в коллекции чистых культур были отобраны наиболее активные штаммы, которые зафиксированы в коллекции под № 1, 2, 3. Все они были отобраны в почве варианта с использованием соломы и целлюлозолитического микромицета; № 1 и 2 выделены в июле, № 3 – в сентябре (рис. 2, 3).

В ходе работы проводилась амплификация ДНК-образцов трёх изолятов бактерий, предположительно

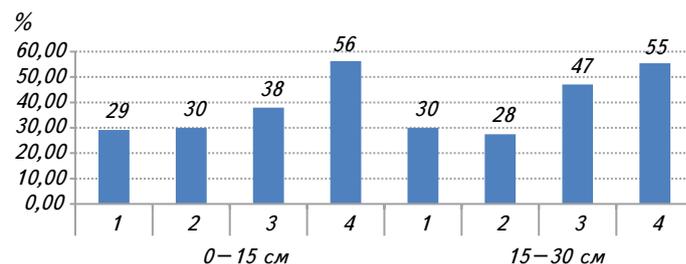


Рис. 1. Изменение численности *Azotobacter chroococcum* в почве за вегетационный период 2018 г., %: 1 – контроль, 2 – солома, 3 – солома + N, 4 – солома + N + *Humicola fuscoatra* + ПК

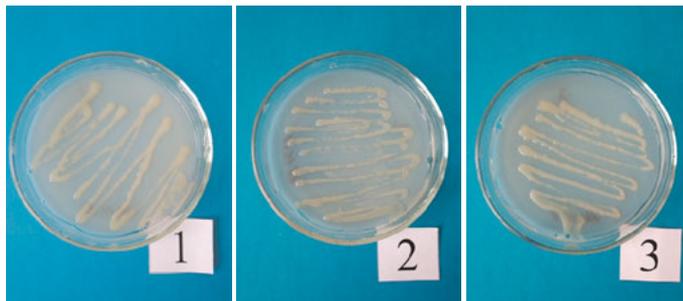


Рис. 2. Рост чистой культуры через две недели

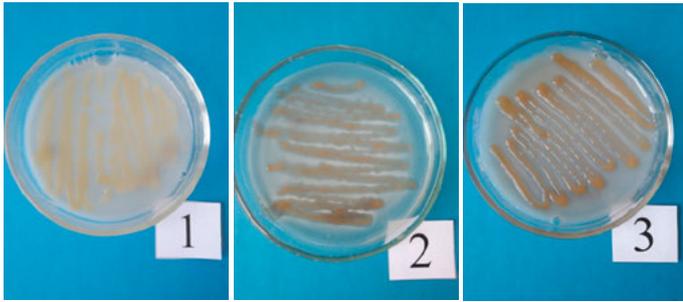


Рис. 3. Рост чистой культуры через 10 недель

относящихся к *Azotobacter* sp. Использовалась пара молекулярно-генетических маркеров *NifH-g1 F* / *NifH-g1 R*.

Аmplification с данной парой праймеров позволила обнаружить ожидаемый ампликон длиной в 400 п. н. только у одного ДНК-образца (рис. 4). Это подтверждает наличие гена азотфиксации у данного штамма, а также его принадлежность к роду *Azotobacter*.



Рис. 4. Электрофореграмма разделения ПЦР-продуктов, полученных с помощью пары праймеров *NifH-g1 F* / *NifH-g1 R*. 1 – 3: ДНК бактерий; К – контроль (–) (ПЦР-смесь без ДНК-образца); М – маркер молекулярных масс (сибэнзим) 100–1500 п. н.

Выводы

В результате проведённых молекулярно-генетических экспериментов апробирована пара праймеров (*NifH-g1 F* / *NifH-g1 R*) для обнаружения гена азотфиксации у аборигенных штаммов *Azotobacter* sp. в чистой культуре. Так как указанный праймер является родоспецифичным, его можно рекомендовать для предварительной опосредованной идентификации бактерий рода *Azotobacter* в природных бактериальных сообществах, что имеет важное практическое значение для рутинных микробиологических исследований.

Список литературы

1. Dixon, R. Genetic Regulation of Biological Nitrogen Fixation / R. Dixon, D. Kahn // Nature Microbiol (Reviews). – 2004. – Vol. 2. – P. 621–631.

2. Rubio, Luis M. MINIREVIEW Maturation of Nitrogenase: a Biochemical Puzzle / Luis M. Rubio, Paul W. Ludden // Journal of Bacteriology. – 2005. – Vol. 187. – No. 2. – P. 405–414.

3. Betancourt, D. Characterization of Diazotrophs Containing Mo-Independent Nitrogenases, Isolated from Diverse Natural Environments / D. Betancourt [and oth.] // Environmental Microbiology. – 2008. – Vol. 74. – № 11. – P. 3471–3480.

4. Satoko, N. Nitrogen Fixation Genes Expressed in the Symbiotic Microbial Community in the Gut of the Termite *Coptotermes formosanus* / N. Satoko, M. Ohkuma, T. Kudo // Microbes Environ. – 2002. – Vol. 17. – P. 139–143.

5. Aquilanti, L. Comparison of different strategies for isolation and preliminary identification of *Azotobacter* from soil samples / L. Aquilanti, F. Favillib, F. Clementia // Soil Biology & Biochemistry. – 2004. – Vol. 36. – P. 1475–1483.

6. Rajeswari, K. Molecular characterization of *Azotobacter* spp. *nifH* gene Isolated from marine source / K. Rajeswari, G.M. Kasthuri // African Journal of Biotechnology. – 2009. – Vol. 8 (24). – P. 6850–6855.

7. Church, M. Temporal Patterns of Nitrogenase Gene (*nifH*) Expression in the Oligotrophic North Pacific Ocean / M. Church [and oth.] // Appl. Environ. Microbiol. – 2005. – Vol. 71. – P. 5362–5370.

8. Charles, R. Molecular Analysis of Diazotroph Diversity in the rhizosphere of the smooth Cordgrass, *Spartina alterniflora* / R. Charles [and oth.] // Appl. Environ. Microbiol. – 2000. – Vol. 66. – P. 3814–3822.

9. Lei, Z. Design and Application of an Oligonucleotide Microarray (*nifH*-Phylochip) for *nifH* Gene-Based Detection of Nitrogen-Fixing Prokaryotes // University of Bremen, Germany. – Thesis submitted in partial fulfillment of the requirements for the degree of doctor of philosophy in (natural) science. – 2004. – 185 pp.

10. Колесникова, М.В. Формирование плодородия чернозёма выщелоченного при интродукции аборигенного штамма целлюлозолитического микромицета и дополнительных компонентов при запашке соломы озимой пшеницы / М.В. Колесникова, Н.В. Безлер, Б.Л. Агапов // Агрохимия. – 2014. – № 8. – С. 17–25.

11. Налбандян, А.А. ПЦР-идентификация бактерий рода *Azospirillum* / А.А. Налбандян [и др.] // Сахар. – 2018. – № 8. – С. 36–38.

Аннотация. В работе представлены результаты апробирования родоспецифичной пары праймеров *NifH-g1 F* / *NifH-g1 R*, позволивший выявить ген азотфиксации у изолятов бактерий рода *Azotobacter*. Выявлен ампликон длиной 400 п. н., специфичный для бактерий *Azotobacter* sp. **Ключевые слова:** полимеразно-цепная реакция (ПЦР), праймеры, *Azotobacter* sp.

Summary. In the work the results of approbation of the *NifH-g1 F* / *NifH-g1 R* genus-specific primers pair that have enabled determination of nitrogen-fixation gene in *Azotobacter* genus bacteria isolates are presented. An amplicon of 400 b. p. in length specific for *Azotobacter* sp. bacteria has been revealed. **Keywords:** polymerase chain reaction (PCR), primers, *Azotobacter* sp.

Тракторы РОТСЕЛЬМАШ серии RSM 1000

**Вся почвообработка и посев —
быстро
и качественно**



Если учитывать специфику выращивания сахарной свеклы, можно резюмировать все требования к трактору: высокая производительность, мощность, достаточная для работы с высокими нагрузками (глубокорыхление, вспашка с оборотом пласта и т. п.), минимизация давления на почву, универсальный узел агрегатирования, маневренность (немаловажно для мелкоконтурных полей). И разумеется, экономичность и эргономика. С этих позиций интересно рассмотреть новые тракторы РОТСЕЛЬМАШ серии RSM 1000.

Линейка RSM 1000 включает в себя две машины: RSM 370 и RSM 370. Это универсально-пропашные тракторы V–VI классов с классической компоновкой рамы. Краткие технические характеристики представлены в таблице.

Остановимся на самых ярких преимуществах этих машин.

- Во-первых, в базовой комплектации тракторы RSM 1000 поставляют полностью готовыми к работе с агрегатами всех типов: прицепными, полунавесными, навесными. Причем трёхточечное навесное устройство имеет функцию контроля заглубления рабочих органов орудия, которая, судя по отзывам, реально позитивно сказывается на качестве почвообработки.
- Во-вторых, эти тракторы демонстрируют по-настоящему высокие тяговые характеристики, что на практике выражается в повышенной на 10–20 % производительности в сравнении с машинами аналогичных класса и компоновки. Надо отметить, что эта способность была заложена преднамеренно с учётом прогнозируемого роста энергоёмкости сельхозорудий.

Технические характеристики тракторов RSM 1000

	RSM 370	RSM 400
Двигатель	Cummins QSL 9.0	
Мощность ном/мах, л. с.	345/370	370/405
Крутящий момент max при 1500 об/мин, Н·м	1519	1568
Трансмиссия	АКПП Full PowerShift: программируемая; 16 передач вперёд, 9 назад; 40 км/ч	
Топливный бак, л	644	
Мосты	Стандарт: передний мост «жёсткий» с блокировкой дифференциала Опция: передний мост с подвеской с блокировкой дифференциала	
Колёса одинарные передние / сдвоенные задние	600/70R30 710/70R42	
Гидравлическая система	Стандарт: 208 л/мин; 4 пары гидрораспределителей Опция: 284 л/мин; 6 пар гидрораспределителей	
Тяговый брус	Cat IV; палец 51 мм	
Навесное трёхточечное устройство	Cat IVN/III; 7 829 кг; функция контроля заглубления рабочих органов	
ВОМ задний	1000 об/мин	
Кабина	Двухместная; полуавтоматическая пневмоподвеска кресла; интегрированная панель управления; климат-контроль	
Стандартное освещение	2 передние транспортные фары, 9 рабочих фар, 2 рабочие фары на крыше	
Масса сухая / эксплуатационная max, кг	12 728 / 16 057	
Габариты Д x В x Ш, мм	6 512 x 3 421 x 2 540	

Выносливый тракторный двигатель Cummins QSL 9.0 отличает высокая удельная мощность, в паре с ним работает программируемая АКПП, и в совокупности эта связка позволяет гибко выбирать оптимальный режим работы на каждой операции. Кроме того, машина экономична и достаточно экологична — соответствует требованиям к нормам выхлопа Stage IIIA (Tier 3) без системы EGR.

- В-третьих, гидравлическая система имеет достаточную производительность для обеспечения рабочей жидкостью агрегатов, с которыми может эксплуатироваться трактор.
- В-четвёртых, RSM 1000 — это современные машины с хорошим «интеллектом». Кроме того, базовая комплектация включает Auto Steer Ready, что обеспечивает установку системы автовождения по принципу «подключи и работай», т. е. максимально быстро и без лишних финансовых затрат. А как по-

казывает практика, применение подобной системы позволяет устранить пропуски и снизить площадь перекрытий, что тоже вносит весомый вклад в производительность тягача и экономию горючего.

- В-пятых, мосты тракторов спроектированы и изготовлены с учётом установки спаренных колес (включая узкую резину на оба моста для работы на пропашных культурах), поэтому в таком варианте эксплуатации они надёжнее, чем узлы, при производстве которых данная функция предусматривалась лишь как «возможный частный случай». Машины в базовой комплектации поставляются со спаркой на заднем мосту.
- Наконец, содержание тракторов доступно, обслуживание отличается крайней простотой. И на RSM 1000 РОСТСЕЛЬМАШ даёт двухгодичную, без ограничения моточасов, гарантию. Iquem perem quid revillum in sat. Forbit.



На сахарном рынке России появилась новая инжиниринговая компания — ООО «Вестерос»



На сахарном рынке России появилась новая инжиниринговая компания — ООО «Вестерос».

Услуги проектирования и технологического консалтинга для сахарных заводов в последние годы предлагались российским производителям сахара несколькими компаниями. При этом до недавнего времени большинство услуг в этой сфере обеспечивалось

украинскими инжиниринговыми компаниями, которые предоставляли сахаропроизводящей отрасли технические решения. Однако за последние несколько лет присутствие украинских компаний на российском рынке значительно сократилось. Возможно, сказались в том числе нехватка современных технических решений, отсутствие информации о зарубежном обо-

рудовании. Фактически создались предпосылки для постановки вопроса об импортозамещении услуг проектирования и технологического консалтинга для сахарных предприятий.

С этой точки зрения очень своевременным оказалось появление на российском рынке новой инжиниринговой компании «Вестерос». Более 40 инженеров и тех-



Большая часть команды ООО «Вестерос» в новом офисе в центре Воронежа



нологов сахарного производства с огромным опытом проектирования и строительства сахарных заводов, практикой реконструкции заводов в России, странах СНГ и дальнем зарубежье готовы отдавать свои знания и опыт на благо развития российской свеклосахарной отрасли.

Один из руководителей компании, технический директор Николай Филатов, возглавляет проектный департамент нового предприятия. Некоторое время назад он в сотрудничестве с Николаем Бражниковым, Евгением Прокофьевым и другими своими коллегами разработал проекты реконструкции нескольких сахарных заводов в США. Эти предприятия, находящиеся в Северной Дакоте и Миннесоте, вблизи канадской границы, функционируют в таких же природно-климатических условиях, что и заводы, расположенные в Татарстане, Башкирии, на Алтае. На американских заводах давно и успешно используются уникальные технические решения, позволяющие перерабатывать свёклу без потери свекломассы и сахарозы в течение 6–7 месяцев. Сейчас российские инженеры работают над внедрением этих решений и в отечественной промышленности.



Николай Бражников, ведущий инженер-технолог, канд. техн. наук

Реконструкция американских заводов — не единственная референция специалистов «Вестероса» за рубежом. В их личном профессиональном багаже — непосредственное участие в проектировании и строительстве новых сахарных заводов. Египет, Китай, Иран, Катар, Израиль, Узбекистан — вот адреса новых современных заводов, вырабатывающих сахар из сахарной свёклы и сахарного тростника, которые были построены при активном участии нынешних инженеров компании: Константина Попова, Анвара Исхакова, кандидатов технических наук Юлии Последовой и Константина Коровина.

Технологи компании «Вестерос» известны на многих заводах России и СНГ. Пусконаладка



Специалисты архитектурно-строительного отдела

сложного оборудования, настройка диффузионных аппаратов, станций фильтрации, свекломоющих и выпарных отделений, наладка режимов продуктового и сахаросушильного отделений — вот лишь некоторые компетенции инженеров «Вестероса».

Огромный личный багаж знаний и практики в строительстве сахарных заводов есть и у других

ключевых сотрудников компании. За плечами Николая Лисицына, Татьяны Лазаревой, Дмитрия Кузьмина участие в проектировании сахарных заводов не только в российском Черноземье, но и в регионах с сейсмичностью до 9 баллов: в Иране, Узбекистане, на Алтае. Возглавляемый ими проектный коллектив предлагает заводам все современные решения, включая и 3D-моделирование, и BIM-технологии.

Сегодня команда новой компании ООО «Вестерос» — самая многочисленная, а её состав позволяет говорить о предприятии как о высококонкурентной инжиниринговой компании, представленной в сахарной отрасли России и стран СНГ. Уровень квалификации её сотрудников делает возможным предлагать заказчику полный спектр услуг как при строительстве нового завода, так и при реконструкции существующего, начиная с инженерных изысканий и заканчивая вводом в эксплуатацию и получением продукта.

*Руководитель
коммерческого департамента
КАПАНЖИ Карина*

**Россия,
394036, г. Воронеж,
ул. Кольцовская, 9а
Офис 518
Тел. +7 (473) 210 03 14
E-mail: info@westeros-sugar.com
Сайт: www.westeros-sugar.com**



ЭФФЕКТИВНОЕ БЕЗОТХОДНОЕ ПРОИЗВОДСТВО: реализация свекловичного жома



АГРОЕВРОПА

Головная боль большинства заводов по изготовлению сахара – свекловичный жом: где его хранить и как быстрее сбывать?

Задача усложняется несколькими условиями. Некоторые заводы не имеют линии для гранулирования жома. В таких случаях влажная обессахаренная свекловичная стружка хранится не более двух-трёх дней, а транспортировать её на дальние расстояния достаточно тяжело и экономически невыгодно. По истечении трёх дней жом портится и теряет свою кормовую ценность. Отжатый жом хранится дольше, но в таком случае нужны складские площади, что тоже бывает проблемой на производстве.

Европа в этом плане всегда находит многофункциональные решения. Например, норвежский компактор ORKEL MP 2000 является мобильной комбинацией пресс-обмотчика, который сжимает и прессует органические материалы в компактные цилиндрические рулоны с последующей упаковкой в

стрейч-плёнку. В таких рулонах любой материал уплотняется (примерно 1 : 3), что позволяет экономить место. А главное – при уплотнении и заворачивании в плёнку из материала выдавливается воздух (в том числе кислород). Это стабилизирует материал, практически останавливает гниение и аэробное брожение без потери качества до двух лет. Окружающая среда при этом никак не загрязняется. Но самый главный плюс в том, что инвестиции в этот компактный пресс-обмотчик будут в два-три раза меньше, чем создание гранулированной линии, что повысит рентабельность всего производства. А многофункциональность этого аппарата позволяет прессовать и упаковывать не только остатки ботвы и корней свёклы, но и переработанные корнеплоды размером до 5 см, виноградный отжим, древесные опилки, щепу и

пыль, органический компост, плющенное зерно кукурузы, сенаж кормовых трав, хлопок, пластиковые и полиэтиленовые отходы и т. п.

Для сельхозпроизводителей пресованный свекловичный жом – просто находка, поэтому проблем с его реализацией не будет.

Во-первых, по вкусу он очень нравится животным, и они жадно его съедают. Как показывают результаты различных экспериментов, присутствие в диетической дозе вкусного пресованного жома может увеличить поглощение сухого вещества основного корма, что приводит к увеличению надоя (по сведениям животноводов, до 20 %). Соответственно при повышении нормы кормления скот быстрее набирает вес.

Во-вторых, органическое вещество, содержащееся в пресованном жоме, гораздо легче усваивается жвачными животными



(до 87 %), чем овёс и луговое сено, и не уступает им по питательности. В-третьих, прессованный жом может быть идеальным дополнением к диетическим дозам кукурузы. На практике отмечается, что у многих сельхозпроизводителей возникают проблемы с субклиническим ацидозом у молочных коров. Это часто связано с тем, что в дозе кукурузного силоса молочные коровы получают слишком много крахмала. Дополнение питательной дозы прессованным жомом стабилизирует ферментацию в рубце и тем самым снижает

- машина приводится в действие электродвигателем или тракторным (дизельным) двигателем и имеет встроенную гидравлическую систему;
- для управления ORKEL MP 2000 нужен только один оператор;
- все потери при прессовании возвращаются в дозатор;
- в рабочее положение приводится за 15 минут и очень прост

- размеры формируемого рулона (тюка) – 1,2×1,2 м; производительность агрегата – от 40 до 60 рул/час.

Благодаря передовым европейским технологиям норвежское агропромышленное оборудование всегда отличалось высоким качеством. Поэтому, если сравнивать с аналогами, компактор ORKEL MP 2000 дольше других прослужит вашему производству, поможет повысить его эффективность и поднять маржинальность бизнеса.



риск возникновения ацидоза. В-четвёртых, прессованный жом, завёрнутый в плёнку, хранится три года, что позволяет использовать его в питании животных круглый год.

В-пятых, рулоны с жомом можно перевозить на дальние расстояния без риска потери ценности (качества).

Делая выводы, стоит отметить технические характеристики компактора ORKEL MP 2000:

в использовании (все операции осуществляются автоматически);

- упаковка и пакетирование производится стационарно, в любом удобном месте (на ферме, площадке или в поле);

Компактор ORKEL MP 2000 будет представлен на выставке AGRITECHNICA, которая пройдёт в Ганновере (Германия) с 10 по 16 ноября 2019 г., павильон 27, стенд E21.

Официальный дилер ORKEL в России:
ООО «АгроЕвропа» совместно с фирмой «SELMA»(Польша)
 427793, УР, г. Можга, ул. Фалалева, 13
 Тел.: 8-34139-4-40-37; Факс: 8-34139-3-41-07
 E-мэйл: agroevropa@yandex.ru
www.agroevropa.ru

Особенности подготовки семян сахарной свёклы и их влияние на продуктивность и устойчивость к стрессам

А.М. БАРАНОВСКИЙ, канд. с/х. наук, глава представительства КВС ЗААТ СЕ в Республике Беларусь
(e-mail: alexandr.baranowski@kws.com)

С.Н. ГАЙТЮКЕВИЧ, канд. с/х. наук, менеджер по агросервису КВС ЗААТ СЕ в Республике Беларусь
(e-mail: siarhei.haitsiukevich@kws.com)

Н.А. ЛУКЪЯНЮК, канд. с/х. наук, менеджер по агросервису КВС ЗААТ СЕ в Республике Беларусь
(e-mail: nikolay.lukianiuk@kws.com)

Е.В. ТУРУК, канд. с/х. наук (e-mail: grin_lena@mail.ru)
Гродненский государственный аграрный университет

Введение

Показатели качества семенного материала сахарной свёклы зависят в основном от условий его выращивания и последующей доработки. Наиболее благоприятная зона семеноводства сахарной свёклы расположена в пределах 45° северной широты в зоне Средиземноморья (юг Франции, север Италии), где имеются подходящие условия для производства высококачественного семенного материала. В настоящее время все ведущие семеноводческие компании выращивают семена сахарной свёклы в данном регионе. Вторым важным элементом процесса является доработка семян, где до стадии дражирования доходит не более 20–25 % исходного материала сахарной свёклы с высокой энергией прорастания семян и лабораторной всхожестью 90–95 % [1].

В современных технологиях возделывания сахарной свёклы посев осуществляется на конечную густоту, в связи с чем необходимо обеспечить благоприятные условия для прорастания семян, а также максимального снижения повреждения болезнями и вредителями всходов. На данный момент стандартная обработка семян обеспечивает полевую всхожесть на уровне 70–75 %, однако современные приёмы доработки семян позволяют повысить её до 85–90 % и выше [1, 7].

Одним из приоритетных направлений является использование при дражировании семян наиболее эффективных инсектицидных и фунгицидных протравителей с продолжительным периодом действия [2, 3].

Современная система защиты от болезней корневой системы достаточно стабильна и включает в себя фунгициды на основе тирама и гимексазола. Инсектицидная составляющая в последнее время претерпела существенные изменения. На смену инсектициду «Карбофуран» пришли двухкомпонентные инсектициды-протравители. Сегодня в состав драже включают, как правило, действующие вещества на осно-

ве неоникотиноидов: имидаклоприд, тиаметаксам и клотианидин, а также пиретроидов: тефлутрин и бета-цифлутрин [2, 3, 6].

Протравители инсектицидного действия, зарегистрированные в Республике Беларусь, можно разделить на две группы: премиум-сегмент («Пончо Бета», «Круйзер Форс» и «Гаучо») и эконом-сегмент («Форс Магна»). Семена, обработанные препаратами первой группы, имеют стоимость на 18–22 евро за посевную единицу выше, чем второй. В то же время содержание действующего вещества системного действия в них в 3–6 раз выше, чем у «Форс Магна» [2, 5, 7].

Наряду с селекцией проводится совершенствование подготовки семенного материала. Основная цель — обеспечить максимально короткий период прорастания семян при высокой полевой всхожести и гомогенности посева. Одно из направлений в достижении поставленной цели — подготовка семян по технологиям ускоренного прорастания (ЕПД, 3D Plus, Seed Plus и др.). В основе лежит вымывание ингибиторов прорастания из околоплодника семян. Применение данной технологии обеспечивает при холодной весне прорастание семян на 3–4 дня раньше, чем при стандартной обработке [8].

Важным преимуществом этой технологии, проявляющимся независимо от погодных условий, является более высокая полевая всхожесть, при этом гомогенность посева обеспечивает получение ровных корнеплодов, что в значительной степени снижает потери при уборке (рис. 1, 2) [8].

Всходы имеют высокий стартовый рост, что впоследствии облегчает контроль сорной растительности (особенно падалицы рапса) и снижает гербицидный стресс при высоких нормах внесения препаратов. Кроме того, данные растения быстрее приобретают фазовую устойчивость в случае повреждения проволочником, свекловичной мухой, тлём и корнеедом



Рис. 1. Всходы сахарной свёклы, посеянные активированными (слева) и стандартными семенами (на 15-й и 40-й дни после посева)

(см. рис. 1, 2) [8]. Фирмой КВС ЗААТ СЕ разработаны составы драже, обеспечивающие на начальных этапах роста максимально благоприятные условия питания молодых проростков свёклы, что повышает их иммунитет к болезням и вредителям, а также неблагоприятным абиотическим факторам (NEW, SPA, P).

Нами проведены исследования и анализ влияния вышеназванных приёмов на полевую всхожесть и продуктивность корнеплодов сахарной свёклы.

Материал и методика исследований

Исследования проводились с использованием мелкоделяночных и производственных опытов.

Мелкоделяночный опыт: повторность опыта четырёхкратная, площадь учётной делянки 25 м², расположение делянок рендомизированное, учёт густоты через 2 и 3 недели после посева, учёт вредителей (повреждённости растений) согласно общепринятым методикам. Учёт урожая – поделяночное взвешивание, технологические качества на автоматической линии «Венема».

Производственный опыт: повторность опыта двукратная, учётная площадь 0,1 га, учёт густоты через 3 недели после посева. Уборка урожая, самоходный комбайн «Холмер», технологические качества – на автоматической линии «Бетализер».

Результаты исследований

Одним из наиболее опасных возбудителей корнееда является *Aphanomyces cochlioides*. ТМТД, ВСК не в состоянии эффективно контролировать данного возбудителя, в связи с чем в состав драже включают фунгицид «Тачигарен», 70 % СП. Нормы расхода фунгицида существенно отличаются в различных регионах в зависимости от агрессивности возбудителя. Существенным недостатком препарата является его угнетающее действие на проростки при высокой норме, особенно на супесчаных почвах. В связи с чем в 2003–2004 гг. в Республике Беларусь нами проведены



Рис. 2. Развитие растений при посеве семян с различной технологией обработки. Слева – стандартная, справа – ЕПД

исследования по оптимизации доз фунгицида «Тачигарен», 70 % СП при обработке семян.

Было установлено, что с увеличением нормы фунгицида «Тачигарен», 70 % СП отмечена тенденция в снижении развития корнееда с 22 % при норме 14,7 г/п.е. до 9,0 % при норме 30 г/п.е., а его распространённости – с 40,0 до 24,5 % соответственно. При этом во всех вариантах с препаратом «Тачигарен», 70 % СП развитие болезни было ниже, чем в эталоне (рис. 3).

Норма расхода фунгицида также оказала влияние на густоту всходов сахарной свёклы. Так, через 14 дней после посева наибольшей густота была в варианте с «Тачигареном», 70 % СП с нормой 14,7 г/п.е. 12,0 шт/м², а с увеличением нормы отмечена тенденция в снижении густоты до 11,7–11,8 шт/м² (рис. 4).

При втором учёте, через 21 день после посева, отмечены значительные изменения в густоте. В варианте с «Тачигареном», 70 % СП при норме 14,7 г/п.е. она возросла до 12,7 шт/м² (+5,8 % к эталону), в вариантах с нормами 18,0 и 30,0 г/п.е. до 12,0 шт/м² (1,7–2,6 %),

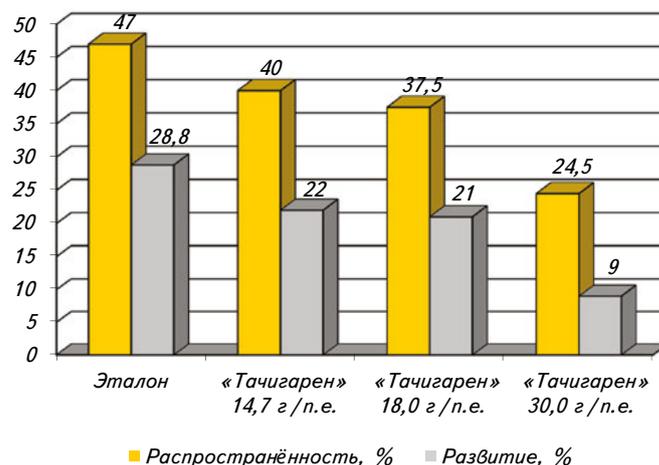


Рис. 3. Развитие и распространённость корнееда, % (2003–2004 гг.)

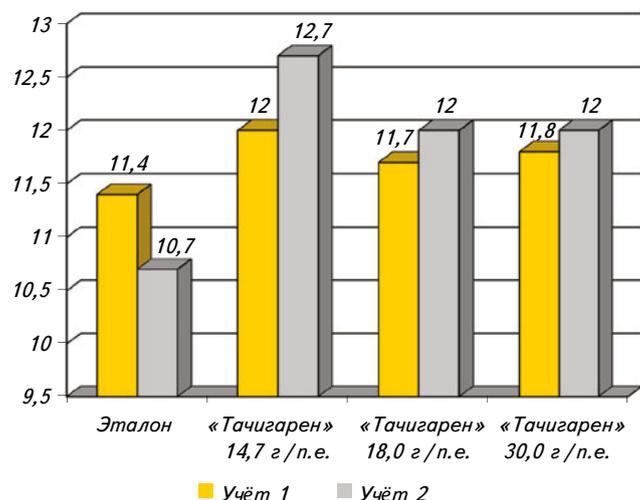


Рис. 4. Густота всходов, шт/м²

в то же время в эталоне отмечено снижение густоты с 11,4 шт/м² до 10,7 шт/м² (–6,0 % к первому учёту) (см. рис. 4).

При норме «Тачигарен», 70% СП 14,7 г/п.е. отмечена тенденция в повышении урожайности (+3,1 %) и выхода сахара с гектара (+3,3 %) в сравнении с эталоном. В остальных вариантах с «Тачигареном», 70 % СП различий в показателях продуктивности в сравнении с эталоном не наблюдалось (табл. 1).

Таким образом, оптимальной нормой фунгицида «Тачигарен», СП для Республики Беларусь можно считать 14,7 г/п.е., где установлена тенденция роста урожайности и густоты посева.

В 2006–2007 гг. был заложен опыт по изучению новых инсектицидов-протравителей класса неоникотиноидов.

Установлено, что экспериментальные инсектициды обеспечили более высокую энергию прорастания и густоту всходов, которые были выше эталона на

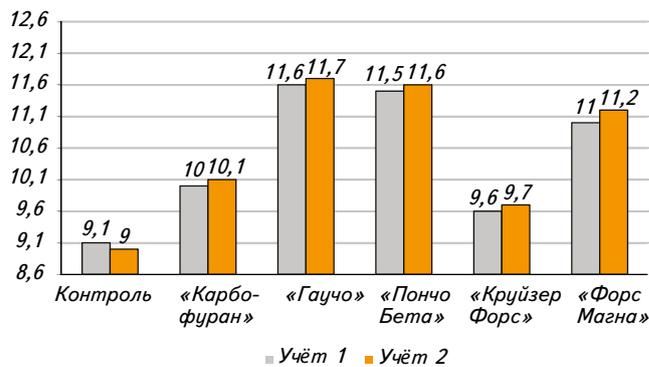


Рис. 5. Густота всходов, шт/м² (2006–2007 гг.)

20,9–27,5 и 24,4–30,0 % соответственно. В варианте с «Круйзер Форс», КС (тиаметоксам 60 г/п.е. + тефлутрин 8 г/п.е.) отмечена тенденция снижения густоты всходов и отставание в росте растений на начальном этапе онтогенеза, что, возможно, связано с фитотоксичностью изучаемой комбинации особенно в 2007 г., когда наблюдалась сильная почвенная корка (рис. 5).

В годы исследований численность проволочника находилась на уровне выше порога вредоносности (6,0 шт/м²). Наибольшая гибель вредителя – 83,3% была получена в варианте с «Пончо Бета», КС (клотанидин 60 г/п.е. + бета-цифлутрин 8 г/п.е.), несколько ниже была эффективность «Гаучо», КС (имидаклоприд 90г/п.е.) и «Круйзер Форс», КС – 75,0 %. При использовании инсектицидов с низким содержанием неоникотиноидов «Форс Магна», КС (тиаметоксам 15 г/п.е. + тефлутрин 6 г/п.е.) эффективность против проволочника не превышала 41,6–58,3 %, тем не менее оказалась значительно выше, чем у эталона («Карбофуран») – 25,0 % (табл. 2).

Изучаемые инсектициды имели высокую эффективность против свекловичной мухи. Так, распространённость вредителя в посевах сахарной свёклы не превышала 0,3–1,5 %, а интенсивность повреждения – не более 0,1–0,4 %, что значительно ниже, чем в контроле – 21,2 и 4,8 % и в эталоне – 3,0 и 0,7 % соответственно (табл. 2).

На продуктивность корнеплодов оказали влияние как эффективность инсектицидов против вредителей, так и сохранённая густота.

Все изучаемые инсектициды (за исключением «Круйзер Форс», КС) в среднем за два года обеспечили урожайность 57,7–62,0 т/га, что выше контроля 54,2 т/га (+6,5–14,4 %) и находились на уровне эталона 58,1 т/га (табл. 3).

Таблица 1. Продуктивность сахарной свёклы при применении фунгицидов-протравителей

Фунгицид	Норма расхода, г/п.е.	Урожайность		Сахаристость		Выход сахара	
		т/га	% к контролю	%	% к контролю	т/га	% к контролю
ТМТД, ВСК (эталон)	10	59,7	–	17,4	–	8,9	–
ТМТД, ВСК + «Тачигарен», 70% СП	10 + 14,7	61,6	3,1	17,4	0	9,2	3,3
ТМТД, ВСК + «Тачигарен», 70% СП	10 + 18,0	60,7	1,7	17,2	–1,1	8,9	0
ТМТД, ВСК + «Тачигарен», 70% СП	10 + 30,0	60,0	–	17,3	–0,6	8,8	–1,1
НСР ₀₅	–	3,1 (2,7–3,5)		0,3 (0,3–0,4)		–	–

Таблица 2. Эффективность применения инсектицидов протравителей (2006–2007 гг.)

Вариант	Проволочник		Свекловичная муха	
	Шт/м ²	Биологическая эффективность, %	Распространённость, %	Интенсивность повреждения, %
Контроль	6,0	—	21,2	4,8
«Карбофуран», ПС (эталон)	4,5	25,0	3,0	0,7
«Гаучо», КС	1,5	75,0	1,5	0,3
«Пончо Бета», КС	1,0	83,3	0,3	0,1
«Круйзер Форс», КС	1,5	75,0	0,3	0,1
«Форс Магна», КС	2,5	58,3	1,5	0,4

Влияния обработки семян на сахаристость в изучаемых вариантах не установлено, в варианте с «Пончо Бета», КС наблюдался достоверный рост выхода сахара с гектара 9,9 т (+7,8 %) в сравнении с эталоном 9,2 т (см. табл. 3).

На основании проведённых исследований установлено, что инсектицид «Пончо Бета» имеет высокую эффективность против доминантных видов вредителей, обладает низкой фитотоксичностью при неблагоприятных почвенных условиях, что обеспечивает получение высоких показателей урожайности корнеплодов и, как следствие, выхода сахара с гектара.

В 2007–2008 гг. проводились исследования по оптимизации доз инсектицида «Пончо Бета», КС по схеме, представленной в табл. 4.

В результате проведённых исследований было подтверждено, что инсектицид «Пончо Бета», КС повышал энергию прорастания и полевую всхожесть семян сахарной свёклы в сравнении как с контролем (+11,5–12,5 % и +13,9–15,0 %), так и с эталоном (+ 11,8–12,8 % и +6,1–7,6 % соответственно). При этом различий между изучаемыми дозами «Пончо Бета», КС установлено не было (рис. 6).

Инсектицид «Пончо Бета», КС показал высокую эффективность против доминантных видов вредите-

Таблица 4. Схема опыта

Вариант	Наименование	Инсектицид 1	Инсектицид 2
1	Контроль	Нет	Нет
2	«Фурадан»	«Карбофуран», 30 г/п.е.	—
3	«Пончо Бета»	«Клотианидин», 30 г/п.е.	«Бета-цифлутрин», 4 г/п.е.
4	«Пончо Бета»	«Клотианидин», 45 г/п.е.	«Бета-цифлутрин», 6 г/п.е.
5	«Пончо Бета»	«Клотианидин», 60 г/п.е.	«Бета-цифлутрин», 8 г/п.е.

лей. Так, количество растений, повреждённых свекловичной блошкой, снизилось с 59,5 % в контроле до 8,8–15,2 % в вариантах с «Пончо Бета», КС, а интенсивность повреждения – более чем в 5 раз с 15,8 % (контроль) до 1,9–3,1 % («Пончо Бета», КС). Новый инсектицид обладал также более высокой эффективностью в сравнении с эталоном (табл. 5).



Рис. 6. Энергия прорастания и полевая всхожесть семян в 2007–2008 гг.

Таблица 3. Продуктивность сахарной свёклы в 2006–2007 гг.

Вариант	Густота, тыс. шт/га	Урожайность, т/га	Сахаристость, %	AmN, ммоль/кг	Выход сахара с 1 га, т
Контроль	70	54,2	19,0	23,8	8,7
«Карбофуран», ПС (эталон)	76	58,1	18,7	23,4	9,2
«Гаучо», КС	84	59,2	19,1	24,1	9,6
«Пончо Бета», КС	83	60,8	19,0	23,3	9,9
«Круйзер Форс», КС	73	57,7	18,8	25,1	9,2
«Форс Магна», КС	80	59,3	18,6	22,2	9,4
НСР ₀₅	—	4,2 (3,2–5,0)	0,5 (0,4–0,6)	—	0,6 (0,5–0,6)

Не менее значимые различия в эффективности инсектицида «Пончо Бета», КС наблюдались при учёте повреждения всходов свекловичной мухой (1,5–4,0 и 0,3–0,8) против 90 и 22,5 % в контроле и свекловичной тлём (см. табл. 5).

При применении в качестве инсектицида-протравителя «Пончо Бета», КС прослеживалась тенденция роста урожайности в сравнении с контролем (+0,5–3,1 т/га) и эталоном (+1,8–6,4 т/га), а при максимальной дозе названного препарата она была достоверной (табл. 6).

Таблица 5. Биологическая эффективность инсектицида «Пончо Бета»

Вариант	Свекловичная блошка*		Свекловичная муха**		Свекловичная тля**	
	% повреждённых растений	Интенсивность повреждения, %	% повреждённых растений	Интенсивность повреждения, %	% повреждённых растений	Интенсивность повреждения, %
1	59,5	15,8	90,0	22,5	9,0	5,2
2	40,3	8,9	58,0	13,0	3,5	0,7
3	15,2	3,1	4,0	0,8	1,5	0,3
4	10,8	2,2	2,0	0,4	0	0
5	8,8	1,9	1,5	0,3	0	0

*Среднее за 2007–2008 гг.; ** – за 2007 г.

Таблица 6. Урожайность и технологические качества корнеплодов

Вариант	Урожайность, т/га			Сахаристость, %	AmN, ммоль/кг	Выход сахара с 1 га, т
	2007 г.	2008 г.	Среднее			
1	46,4	55,1	50,7	19,0	26,9	8,3
2	45,4	51,3	48,4	19,0	27,4	8,0
3	48,3	54,1	51,2	19,7	27,9	9,0
4	48,0	59,7	53,9	19,1	29,2	8,8
5	48,9	60,7	54,8	19,3	28,3	9,1
HCP ₀₅	2,9	4,5	3,8	0,8 (0,8)	–	0,8 (0,8–0,9)

Технологические показатели (сахаристость и содержание альфа-аминного азота) в вариантах с применением «Пончо Бета» находились на уровне контроля и эталона. Выход сахара с гектара при посеве семян, обработанных «Пончо Бета», КС, имел тенденцию к росту и был выше, чем в эталоне («Карбофуран»), на 0,8–1,1 т (+10,013,8%) (см. табл. 6).

Экспериментальные исследования подтверждают производственным опытом. Так, применение на Городейском сахарном комбинате семян, протравленных инсектицидами «Гаучо», КС и «Пончо Бета», КС, позволило в 2016 г. иметь густоту 100,6 тыс/га против 95,7 тыс/га в среднем по отрасли.

Продуктивность сахарной свёклы формируется путём взаимодействия культуры с окружающей средой (почвенно-климатические условия), наличием и вредоносностью вредного объекта в посеве свекловичного ценоза и рядом других показателей. В среднем по многолетним данным в производственном опыте при применении «Пончо Бета», КС прибавка урожая составила от 1,6 т/га (в переводе на 16%-ю сахаристость) в сравнении с «Форс Магна», КС, что обеспечило дополнительный доход до 50 долл/га (рис. 7).

Не исключено, что в отдельных форс-мажорных случаях (сильная засуха, наличие почвенной корки,

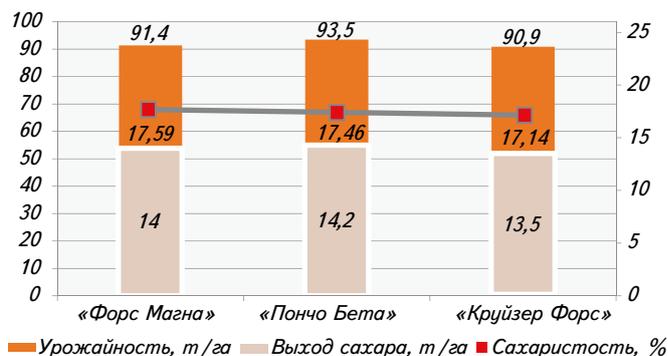


Рис. 7. Влияние инсектицида протравителя на продуктивность сахарной свёклы в 2016–2018 гг. (КВС, производственный опыт)

длительная холодная и затяжная весна, отсутствие вредителя) различий в продуктивности между инсектицидами-протравителями можно не установить.

Благодаря высокой биологической эффективности и продолжительности действия они позволяют поддерживать численность популяции вредителя на экономически безопасном уровне. Так, с началом использования «Гаучо» и «Пончо Бета» с 2012 г. в Республике Беларусь не наблюдалось массового появления вредителей в посевах сахарной свёклы, что позволило сэкономить порядка 5–6 долл/га на послевсходовом применении инсектицидов и максимально снизить пестицидную нагрузку на экосистему свекловичного ценоза.

В 2010 г. на рынке Беларуси впервые появились семена, подготовленные по технологии ускоренного прорастания (ЕПД, 3Д плюс и т. д.). В 2011–2013 гг. на РУП «Опытная научная станция по сахарной свёкле» были проведены исследования по оценке эффективности данного приёма. Исследования проводились на дерново-подзолистой супесчаной почве, на трёх уровнях плодородия.

В результате было установлено, что полевая всхожесть при применении активированных семян возрастает в среднем на 3,3 %, отличия на разных фонах плодородия незначительны и составляют 2,8–3,7 % (табл. 7).

Прибавка урожая в среднем по фонам плодородия составила 2,5 т/га (4,3 %), причём наибольшей 2,8 т/га (4,7 %) она была на фоне внесения 100 т/га навоза, а наименьшей в варианте с дозой навоза 50 т/га – 2,3 т/га (3,6 %) (см. табл. 7).

Оценка технологических качеств корнеплодов показала, что использование семян с технологией ускоренного прорастания при уборке в оптимальные сроки на сахаристость корнеплодов не влияет. Также не отмечено различий в содержании в корнеплодах

калия, а по содержанию натрия на фоне с навозом отмечена тенденция к его снижению на 6,3–7,0 % (см. табл. 7).

В среднем по фонам получена прибавка выхода сахара с гектара при использовании активированных семян 0,4 т (4,3 %), причём наибольшие прибавки 4,5 и 4,4 % были в вариантах без навоза и при дозе навоза 100 т/га (см. табл. 7).

Результаты полевого опыта были подтверждены производственными испытаниями, проводимыми ассоциацией сахаропроизводителей «Белсахар». Так, полевая всхожесть семян, подготовленных по технологии ЕПД, составила 92,7 %, что на 6,2 % выше, чем стандартных семян (рис. 8).

За период с 2015 по 2018 г. в производственных опытах, где изучались от 16 до 21 гибрида различных типов, получен рост выхода сахара с гектара 4,0 %, и только в 2016 г. он не превысил 1,6 %, а в остальные годы был значительно выше 4,8–5,8 %, что подтверждает результаты ранее проведённых мелкоделяночных опытов (рис. 9).

Проведён анализ влияния гибридов различного типа сахаристости на продуктивность в зависимости

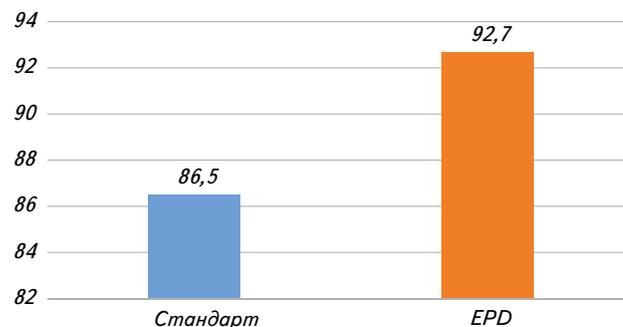


Рис. 8. Полевая всхожесть семян с различной технологией обработки

от способа подготовки семян. Установлено, что у гибридов Z-типа посев активированными семенами способствовал росту сахаристости (2,2 % в относительных единицах), при этом увеличение выхода сахара было минимальным среди изучаемых типов – 3,2 %. Это обусловлено тем, что к моменту уборки (вторая декада октября) данные гибриды, независимо от способа подготовки семян, успевают физиологически созреть. У гибридов NZ- и N-типов рост продуктивности увязан в основном

с повышением урожайности корнеплодов, причём, если у NZ-типа он не превысил 3,5 %, то у N-типа он составил 13,0 % (табл. 8).

Таким образом, многолетние исследования свидетельствуют, что применение активированных семян обеспечивает получение дополнительно до 5 % сахара с гектара в основном за счёт роста урожайности корнеплодов.

В 2017 и 2018 гг. нами изучалась эффективность драже с применением технологий SPA, NEW и P. Первая из них содержит комплекс микроорганизмов, повышающих устойчивость молодых растений к абиотическим стрессам, вторая и третья характеризуются наличием комплекса легкодоступных элементов питания для начального роста растений.

В результате проведённых исследований (среднее по трём точкам испытаний) было установлено, что применение новых составов драже повышают урожайность на 1,8–3,9 т/га (2,3–5,0 %), причём наибольший её рост был достигнут в варианте с «Акация KBC NEW».

Таблица 7. Продуктивность гибридов при использовании семян с различным типом подготовки на различных фонах плодородия и внесения органических удобрений (2011–2013 гг.)

Гибрид	Полевая всхожесть, %	Урожайность корнеплодов, т/га	Содержание в корнеплодах				Выход сахара, %	Выход с гектара, т
			Сахар, %	K	Na	AmN		
Фон (без навоза), гумус – 2,58 %, P ₂ O ₅ = 311 мг/кг, K ₂ O = 184 мг/кг								
Стандарт	83,3	53,9	18,1	41,3	2,1	10,0	16,2	8,8
Актив	86,6	56,4	18,1	41,2	2,1	9,7	16,2	9,2
+/-	3,3	2,5	0,0	-0,1	0,0	-0,3	0,0	0,4
+/- %	4,0	4,7	0,0	-0,3	0,0	-3,3	0,0	4,5
Фон (50 т навоза), гумус – 3,38 %, P ₂ O ₅ = 334 мг/кг, K ₂ O = 281 мг/кг								
Стандарт	85,4	63,5	17,8	48,6	3,3	13,7	15,8	10,0
Актив	88,2	65,7	17,9	49,8	3,1	13,8	15,8	10,4
+/-	2,8	2,3	0,1	1,3	-0,2	0,1	0,0	0,4
+/- %	3,3	3,6	0,2	2,6	-7,0	0,5	0,0	4,0
Фон (100 т навоза), гумус – 3,92 %, P ₂ O ₅ = 383 мг/кг, K ₂ O = 375 мг/кг								
Стандарт	83,4	59,8	17,4	55,0	3,7	16,1	15,2	9,1
Актив	87,2	62,6	17,4	54,4	3,5	15,8	15,2	9,5
+/-	3,7	2,8	0,0	-0,6	-0,2	-0,3	0,0	0,4
+/- %	4,5	4,7	0,0	-1,0	-6,3	-2,1	0,0	4,4
Среднее по фонам								
Стандарт	84,0	59,1	17,8	48,3	3,1	13,3	15,7	9,3
Актив	87,3	61,6	17,8	48,5	2,9	13,1	15,7	9,7
+/-	3,3	2,5	0,0	0,2	-0,2	-0,2	0,0	0,4
+/- %	3,9	4,3	0,0	0,4	-5,5	-1,5	0,0	4,3

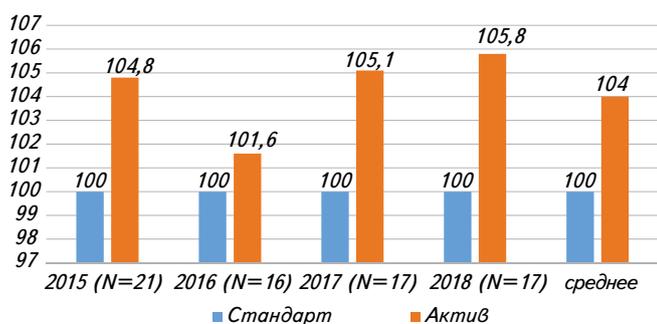


Рис. 9. Выход сахара с гектара гибридов (%), высеянных по стандартной технологии и технологии ускоренного прорастания. Производственный опыт, ассоциация сахаропроизводителей «Белсахар»

Таблица 8. Производственный опыт ассоциации сахаропроизводителей «Белсахар» (среднее за 2017–2018 гг.)

Обработка	Тип	Урожайность	Сахаристость	Выход сахара
Стандарт	Z-тип (n=3)	97,1	101,5	98,9
Актив		97,4	103,7	102,1
+/-		+0,3	+2,2	+3,2
Стандарт	NZ-тип (n=12)	99,5	100,3	99,7
Актив		103,0	101,3	104,6
+/-		+3,5	+1,0	+4,9
Стандарт	N-тип (n=2)	101,7	97,4	97,9
Актив		114,7	98,9	114,1
+/-		+13,0	+1,5	+16,2
Стандарт	Среднее по типам (n=17)	98,9	100,4	99,3
Актив		102,8	101,5	104,7
+/-		+3,9	+1,1	+5,4

Различий в сахаристости изучаемых вариантов не выявлено, за исключением «Акация КВС NEW», где прослеживалась тенденция в её снижении на 0,14 %. По выходу сахара с гектара наилучшие результаты получены в вариантах с «Акация КВС SPA» и «Акация КВС NEW», где прибавка составила 0,5 т/га (4,3 %) (табл. 9).

Наблюдались различия и по годам. Так, в 2017 г. прибавки выхода сахара были получены во всех точках исследований и составили от 2,7 до 6,0 % в ОАО «Видомлянское», 4,0–10,0 % в ПК им. В.И. Кремко, 0,8–13,9 % в АК «Снов». Однако в 2018 г. рост выхода сахара с гектара в АК «Снов» составил 1,3–10,8 %, ОАО «Видомлянское» 12,7–15,2 %, а в ПК

им. В.И. Кремко отмечено снижение показателей выхода сахара с гектара в экспериментальных вариантах (табл. 10).

На эффективность влияют также почвенно-климатические условия региона. В СПК «Агрокомбинат Снов» на высококультурных легкосуглинистых почвах применение драже с высоким содержанием фосфора влияния на урожайность не оказала. Применение драже NEW в оба года исследований обеспечило рост выхода сахара на 13,9 и 10,8 % соответственно. В то время как драже, подготовленное по технологии SPA, имело положительный результат только в 2017 г.

В ОАО «Видомлянское» на песчаных почвах применение всех способов подготовки почвы было равнозначно: 9,0–9,4 %, однако эффективность в 2018 г. была выше, что связано с более экстремальными погодными условиями (засушливая весна), а также отсутствием внесения органических удобрений под свёклу.

В ПК им. В.И. Кремко получены противоречивые результаты. Так, если в 2017 г. экспериментальные варианты обеспечили прибавку урожая, то в 2018-м получена обратная тенденция, что требует проведения дополнительных исследований.

Заключение

На основании вышеизложенного можно сделать следующие выводы.

1. Оптимальной дозой фунгицида «Тачигарен», 70 % СП для почвенно-климатических условий Республики Беларусь является 14,7 г/п.е., где получена максимальная густота всходов +18,7 % к эталону ТМТД, ВСК.

Инсектицид «Пончо Бета», КС повышает полевою всхожесть семян на 28,9–40,0 % в сравнении с контролем, что выше эталона (карбофуран) на 7,2–15,0 %. При этом наблюдается высокая биологическая эффективность против всех вредителей всходов: свекловичной блошки – 85,2–87,4 %, свекловичной мухи 93,9–98,3 %, свекловичной тли – 83,4–100 %, проволочника – 83,3 %. В сравнении с карбофураном биологическая эффективность «Пончо Бета»,

Таблица 9. Продуктивность корнеплодов сахарной свёклы в зависимости от способа доработки семян (2017–2018 гг.; n = 3)

Вариант	Урожайность, т/га			Сахаристость, %			Выход сахара, т/га		
	2017 г.	2018 г.	Среднее	2017 г.	2018 г.	Среднее	2017 г.	2018 г.	Среднее
«Акация КВС»	88,5	67,9	78,2	16,90	17,70	17,30	13,0	10,2	11,6
«Акация КВС SPA»	93,0	69,1	81,1	17,12	17,57	17,35	13,9	10,3	12,1
«Акация КВС NEW»	95,0	69,1	82,1	16,90	17,42	17,16	14,0	10,2	12,1
«Акация КВС Р»	91,4	68,5	80,0	16,91	17,61	17,26	13,4	10,2	11,8

Таблица 10. Выход сахара с гектара (%) в зависимости от способа доработки семян (2017–2018 гг.)

	«Акация КВС»	«Акация КВС SPA»	«Акация КВС NEW»	«Акация КВС P»
СПК «Агрокомбинат Снов»				
2017 г.	100	109,8	113,9	100,8
2018 г.	100	100,0	110,8	101,3
Среднее	100	104,9	112,4	101,0
ОАО «ВИДОМЛЯНСКОЕ»				
2017 г.	100	102,7	104,3	104,3
2018 г.	100	115,2	112,7	113,9
Среднее	100	109,0	109,4	109,1
ПК имени В.И. КРЕМКО				
2017 г.	100	110,0	104,0	105,3
2018 г.	100	93,7	86,2	91,8
Среднее	100	101,9	95,1	98,6

КС выше против свекловичной мухи на 85,7–97,7%, свекловичной блошки – на 78,2–78,6 %, а проволочника – до 77,8 %. Рост урожайности составляет 4,1–6,6 т/га (8,1–12,2 %), а выход сахара – 0,8–1,2 т/га (9,6–13,8%) в сравнении с контролем, что выше эталонного варианта на 4,6–13,2 % и 7,6–13,8 % соответственно. Таким образом, «Пончо Бета», КС является наиболее надёжным инсектицидом в контроле проволочника при его высокой численности в агроценозе. Использование данного инсектицида гарантирует контроль численности основных вредителей сахарной свёклы на экономически безопасном уровне, что снижает необходимость применения инсектицидов в период вегетации. Рост густоты всходов в сравнении с «Форс Магна», КС составляет 5–8 % и позволяет снизить норму высева семян на 0,1 п.е., что обеспечивает экономию до 5–8 евро/га.

2. Применение активированных семян повышает выход сахара с гектара на 4,3–5,4 %, при этом полевая всхожесть возрастает на 6,2 %. В условиях Беларуси наибольшие прибавки выхода сахара с гектара получены у гибридов N- и NZ-типов: 16,2 и 4,9% соответственно. Это позволяет удлинить период вегетации, что особенно важно для гибридов Z- и NZ-типов для ранних сроков уборки с целью повышения сахаристости и N- и NE-типов для роста урожайности.

3. В почвенно-климатических условиях Республики Беларусь оптимальными являются подготовка семян по технологии NEW и SPA, что обеспечивает рост выхода сахара с гектара 4,2 %.

Список литературы

1. *Роик, М.В.* Буряки / М.В. Роик. – Київ : XXI вік – РІА «Труд–Київ», 2001. – 320 с.
 2. *Гаджиева, Г.И.* Фитосанитарная ситуация в посевах сахарной свёклы / Г.И. Гаджиева // Земледелие и защита растений. – 2017. – № 6 (приложение 3). – С. 24–33.

3. *Саблук, В.Т.* Предупредительные меры против вредителей и болезней сахарной свёклы / В.Т. Саблук, Н.Н. Запольская, Е.А. Калатур // Защита и карантин растений. – 2009. – № 5. – С. 58–59.

4. *Турук, Е.В.* Видовой состав возбудителей и структура гнилей корнеплодов в период вегетации сахарной свёклы / Е.В. Турук, Н.А. Лукьянюк // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы : сб. науч. тр. УО «ГГАУ»; под ред. чл.-корр. НАН Беларуси В.К. Пестиса. – Гродно : УО «ГГАУ», 2014. – Т. 22. Агрономия. – Гродно, 2013. – С. 113–119.

5. Государственный реестр средств защиты растений и удобрений, разрешённых к применению на территории Республики Беларусь. – Минск : Промкомплекс, 2017. – 668 с.

6. *Турук, Е.В.* Влияние элементов технологии на распространение и развитие болезней корневой системы сахарной свёклы в период вегетации и при хранении / Е.В. Турук, Н.А. Лукьянюк // Защита растений : сб. науч. тр. (гл. ред. Л.И. Трешко); РУП «Институт защиты растений». – Несвиж : Несвижск. укрп. тип., 2014. – Вып. 38. – С. 88–98.

7. *Лукьянюк, Н.А.* Эффективность инсектицидно-фунгицидных композиций при обработке семян сахарной свёклы / Н.А. Лукьянюк [и др.] // Весці Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі // Серыя аграрных навук. – № 5. – 2006. – С. 128–132.

8. *Лукьянюк, Н.А.* Гибрид и его роль в технологии выращивания сахарной свёклы / Н.А. Лукьянюк, А.М. Барановский, Е.В. Турук // Наше сельское хозяйство : журнал настоящего хозяина. – 2016. – № 7 (Агрономия). – С. 5–60.

Аннотация. В статье представлена информация о приёмах подготовки семян и их влиянии на продуктивность. Определены оптимальные дозы фунгицида «Тачигарен», СП 14,7 г/п.е. и инсектицида «Пончо Бета» (60 + 8) г/п.е. для условий Республики Беларусь. Доказано преимущество использования активированных семян, обеспечивающих рост выхода сахара с гектара на уровне 4,2–5,1 %. Рекомендованы к использованию с данной подготовкой гибриды N- и NZ-типов как оптимальные. Установлено, что в почвенно-климатических условиях Республики Беларусь эффективно применение драже, подготовленное по технологии NEW и SPA, где рост выхода сахара с гектара составляет 4,2 %. **Ключевые слова:** сахарная свёкла, инсектицид, фунгицид, NEW, SPA, активированные семена, продуктивность.
Summary. The article provides information on the methods of seed preparation and their impact on productivity. For the conditions of the Republic of Belarus, the optimal doses of fungicide Tachigaren, SP 14.7 g/u. and insecticide Poncho Beta (60 + 8) g/u. were established. The advantage of using activated seeds has been proved, which ensures an increase in sugar yield per hectare at the level of 4.2–5.1 %. The hybrids of N and NZ-type are optimal for use with this preparation. In the soil and climatic conditions of the Republic of Belarus, the use of pallet prepared using the NEW and SPA technology is effective, where the growth in sugar yield per hectare is 4.2 %.
Keywords: sugar beet, insecticide, fungicide, NEW, SPA, activated seeds, productivity.

Динамика атмосферного давления и параметров ветра восточной части Краснодарского края и их влияние на посевы сахарной свёклы

А.В. ЛОГВИНОВ, директор, канд. с/х. наук, **Д.Н. ЗАПИСОЦКИЙ**, ст. научн. сотрудник, **С.М. ВОЛОДИНА**, метеоролог
ФГБНУ «Первомайская селекционно-опытная станция сахарной свёклы» (e-mail: 1maybest@mail.ru)

В.В. МОИСЕЕВ, д-р экон. наук, профессор

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина»

Введение

Климат больших территорий формируется под воздействием комплекса физико-географических условий, из которых наиболее важными являются солнечная радиация, циркуляция атмосферы и подстилающая поверхность.

Ветры могут изменять погоду, перемещая огромные массы тёплого или холодного воздуха, облака, а вместе с ними и осадки. Именно ветер переносит влажный воздух океанов на материка.

Ветер не относится к числу факторов, существенно необходимых для жизни растений. Наоборот, его роль в процессе формирования урожая культур в подавляющем большинстве случаев является отрицательной. Сильные ветры оголяют корни растений, выдувают из почвы посевы, вызывают полегание и механические повреждения растений, сносят верхний плодородный слой почвы и вызывают пыльные бури. Наибольшее зло приносят они в засушливых зонах: увеличивают испарение, в короткий срок иссушают почву, понижают влажность воздуха и тем самым вызывают суховеи.

Задачи исследования

Предметом рассмотрения данной работы является анализ ди-

намики изменения атмосферного давления и климатических параметров ветра, влияющих на условия поверхностного слоя почвы в период сева, развития растений сахарной свёклы в течение вегетации, условий цветения и плодообразования семенных растений в восточной части Краснодарского края.

Метеонаблюдения

и климатическая характеристика

Территория, обслуживаемая метеостанцией Первомайской селекционно-опытной станции сахарной свёклы, входит во второй климатический регион Краснодарского края, по совокупности метеорологических характеристик относящийся к континентальному [1].

Климат исследуемого района складывается под воздействием циркуляционных процессов Южной зоны умеренных широт. Воздушные массы, оказывающие влияние на климат, могут быть самыми разными как по своим физическим свойствам, так и по происхождению. Эта территория доступна для свободного вторжения холодных масс из Арктики. С Атлантики сюда приходят морские воздушные массы. В холодную часть года погодные условия здесь

определяются, как правило, непосредственным влиянием отрога барического максимума. По его юго-западной периферии происходит вынос с востока и юго-востока, зимой мало увлажнённого и очень холодного, а весной тёплого и сухого воздуха. При этом восточные ветры часто достигают большой силы. В малоснежные зимы и ранней весной эти ветры нередко вызывают пыльные бури. Другой характерной чертой атмосферной циркуляции в холодный период являются довольно частые выносы тёплого воздуха из района Чёрного моря и сопредельных с ним южных территорий. Обычно это бывает при выходах так называемых южных циклонов, вызывающих обильные осадки и резкие потепления.

Тёплое полугодие характеризуется преимущественно западно-восточным переносом воздушных масс по периферии полосы высокого давления (азорского происхождения), что обуславливает устойчиво жаркую погоду с большим числом ясных дней. Нередко такая циркуляция нарушается прорывами западных и южных циклонов, вызывающих сильные ливневые осадки с грозами, а иногда и градом. Свободный доступ к северным районам холодного воз-

духа, а с юга – тёплого, активная циклоническая деятельность приводят к частому возникновению опасных явлений погоды: сильных ливней, ветров, пыльных бурь, града, приносящих иногда заметный ущерб сельскому хозяйству.

Измерение атмосферного давления и параметров ветра проводили на метеостанции Первомайской селекционно-опытной станции сахарной свёклы по общепринятым методам [5, 6] каждые 6 часов на стандартном метеорологическом оборудовании: для измерения атмосферного давления на уровне станции применяется барометр чашечный стационарный СР-А; для измерения характеристик ветра применяются флюгеры Вильда с лёгкой и тяжёлой доской (ФВЛ и ФВТ), установленные на высоте 10 м от поверхности земли. Число суховейных дней по месяцам исчислено по методике Е.А. Цубербиллер [2]. Для определения этого показателя использовался также стационарный психрометр, состоящий из двух психрометрических (ртутных) термометров ТМ4-2 ГОСТ 112-78 [5].

Динамика атмосферного давления

Непосредственной причиной возникновения ветра (горизонтального перемещения воздуха) является различие атмосферного давления в различных точках земной поверхности, создающее горизонтальный барический гради-

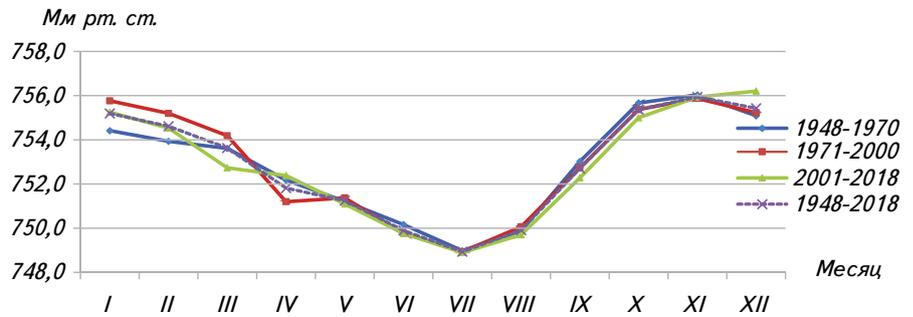


Рис. 2. Годовой ход атмосферного давления за различные климатические периоды

ент. Ветер всегда дует из областей с высоким давлением в области с низким давлением и характеризуется направлением, скоростью и силой. Движение воздуха, возникшее под действием силы барического градиента, происходит по сложной траектории, обусловленной взаимодействием силы градиента с отклоняющей силой вращения Земли, центробежной силой и силой трения [10].

Атмосферное давление – величина, изменчивая в пространстве вследствие неравномерного прогрева подстилающей поверхности инсоляцией, а также неодинакового прогревания воздуха над водной поверхностью и суши, что и является причиной воздушных течений.

Наблюдения за атмосферным давлением на метеостанции ФГБНУ «Первомайская селекционно-опытная станция сахарной свёклы», находящейся в Гульке-

вичском районе, проводятся с 1948 г.

Среднегодовое атмосферное давление за 70 лет исследований (1948–2018 гг.) составило 752,9 мм ртутного столба (рис. 1). Динамика атмосферного давления имеет хорошо выраженный годовой ход с максимумом в холодный период и минимумом – в тёплый (рис. 2). Максимальная среднегодовая величина ртутного столба 756 мм прослеживается с октября по январь. С февраля давление плавно понижается. Минимум его приходится на июль и составляет 749 мм рт. ст. В августе и сентябре происходит рост давления. За годы наблюдений абсолютный максимум был в марте 1990 г. – 776 мм рт. ст., абсолютный минимум – в апреле 2003 г. – 730,8 мм рт. ст.

Влияние изменения параметров ветра на сахарную свёклу

Наблюдения за ветром по флюгеру на метеостанции ведутся с 1937 г. (за исключением 1942–1943 гг.). На рис. 3 представлен график изменчивости среднегодовой скорости ветра на станции ФГБНУ Первомайской СОС за период с 1937 по 2018 г. (за исключением 1942–1943 гг.).

Линейный тренд на рис. 3 свидетельствует, что значение средней годовой скорости ветра за весь период наблюдений не претерпело заметных изменений. А по кривой полинома 5-й степени видно, что

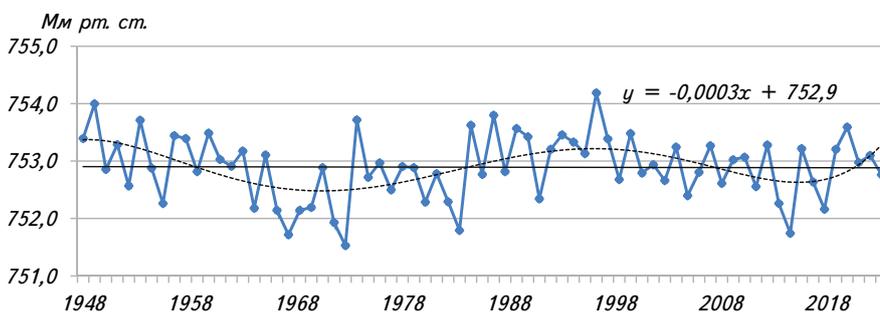


Рис. 1. Динамика среднегодового атмосферного давления за 70-летний климатический период (1948–2018 гг.)

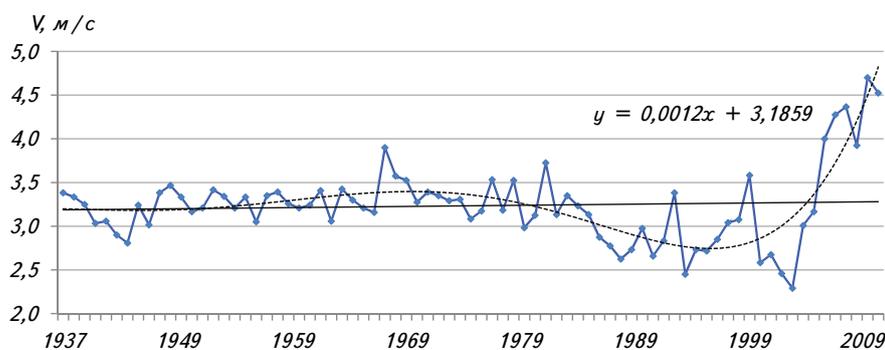


Рис. 3. Межгодовые изменения среднегодовых величин скорости ветра, м/с (1937–2018 гг., кроме 1942–1943 гг.)

с 1937 г. (первый год наблюдений) по начало 70-х гг. происходило постепенное увеличение среднегодовой скорости ветра, далее этот показатель снижается до начала 2000-х гг., и затем наблюдается резкое увеличение скорости ветра. Средние значения среднегодовых скоростей ветра по этим периодам составляют: 1937–1970 гг. – 3,3 м/с, 1971–2000 гг. – 3,1 м/с, 2001–2018 гг. – 3,4 м/с и за весь период наблюдений с 1937 по 2018 г. – 3,2 м/с. Исходя из этого средние месячные скорости ветра были нами проанализированы отдельно в указанные климатические периоды (рис. 4).

Рисунок 4 позволяет оценить амплитуды сезонных изменений средней скорости ветра исследу-

емого региона за вышеуказанные климатические периоды. Скорость ветра имеет хорошо выраженный годовой ход с максимумом в холодный период и минимумом в тёплый. За последний период (2001–2018 гг.) наблюдается увеличение среднегодовой скорости ветра, в основном за счёт увеличения скорости ветра в начале года: февраль, март и апрель преимущественно восточного и северо-восточного направления (см. рис. 6), а также в тёплые месяцы – июль, август и сентябрь с увеличением западного, северо- и юго-западного направлений.

Ветер оказывает существенное влияние на почвообразовательные процессы. Большинство почв восточной зоны края подвержены

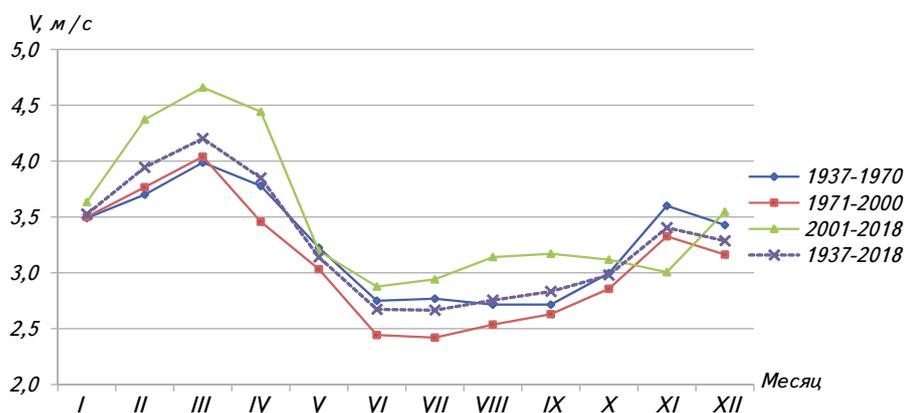


Рис. 4. Годовой ход среднемноголетней скорости ветра за различные климатические периоды

дефляции – дефлированные и слабо дефлированные. Территория станции относится к зоне сильной ветровой эрозии [4].

Дефляция почв представляет собой процесс захвата и переноса ветром рыхлого поверхностного материала, проявляется в районах с низким и неустойчивым выпадением осадков, большими перепадами температуры и испарения, а также сильным ветром. При минимальной скорости ветра 9–10 м/с образуется пыльный поток. Во многих районах пыльная буря возникает при скорости ветра 10–12 м/с, а на лёссовых почвах – при 5 м/с и менее. С усилением ветра (до 15 м/с) активно переносятся почвенные агрегаты диаметром 1–2 мм, а если скорость ветра выше 15 м/с, то легко перемещаются агрегаты размером 2–3 мм. При сильных пыльных бурях происходит сдувание верхнего слоя почвы, семенного материала и даже растений. Необходимым условием для возникновения пыльных бурь в Краснодарском крае является наличие засушливого периода не менее 10–15 дней на значительной территории, недобор осадков (менее 50 % нормы) в предшествующий период, а также усиление ветра до 15 м/с и более. Пыльные бури на пахотных землях развиваются особенно активно в случае распыления верхнего слоя почвы при содержании в нем свыше 50 % частиц, размер которых составляет менее 1 мм в диаметре [3, 7].

Пыльные бури и связанные с ними ветровые эрозии причиняют большой ущерб сельскому хозяйству. Во многих районах Краснодарского края во время посева сахарной свёклы и сразу после него часто возникают пыльные позёмки, которые приводят к необходимости пересева этой культуры.

Ветровая эрозия почв (пыльные позёмки) начинается при некоторых критических значениях скорости ветра и зависит от рельефа

местности и подстилающей поверхности с учётом её свойств, т. е. структуры, общего состояния, особенностей растительного покрова, степени закреплённости и увлажнённости почвы [7].

Начиная с 1970 г. нами было проанализировано количество случаев ветра (в %) с градацией по его скорости от 0 (штиль, затишье) до 5 м/с – слабый ветер, практически не влияющий на культурные растения и сельскохозяйственные работы; от 6 до 9 м/с – способный вызывать пыльные позёмки и суховеи; 10 м/с и более – способный вызывать пыльные бури и интенсивные суховеи (рис. 5). Обычно скорость ветра в течение дня возрастает, достигает максимума к полудню, а к вечеру убывает.

Из данных рис. 5 видно, что с начала 1970-х по начало 2000-х гг. происходил рост числа случаев штилей и слабого ветра до 5 м/с (включительно) и снижение количества случаев с ветром больше 5 м/с. С начала 2000-х гг. происходило снижение числа штилей и ветра до 5 м/с и резкое увеличение ветра в диапазоне 6–9 м/с, а также постепенное увеличение ветра 10 м/с и более, что обуславливает необходимость проведения противоэрозионных мероприятий при агротехнике семенных и фабричных посевов сахарной свёклы.

На территории края наблюдается большая повторяемость сильных ветров (со скоростями более 15 м/с). Среднее число дней с сильным ветром колеблется от 15 до 30 дней в год [3]. По многолетним данным нашей метеостанции, в Гулькевичском районе среднегодовое число дней с сильным ветром (≥ 15 м/с) в среднем составляет 16 дней. Максимальное их число в 1969 г. достигло 34 дней. Наибольшая повторяемость сильных ветров за 49 лет наблюдается в январе и апреле (рис. 6). При этом следует отметить, что за последние 18 лет увеличилось число случа-

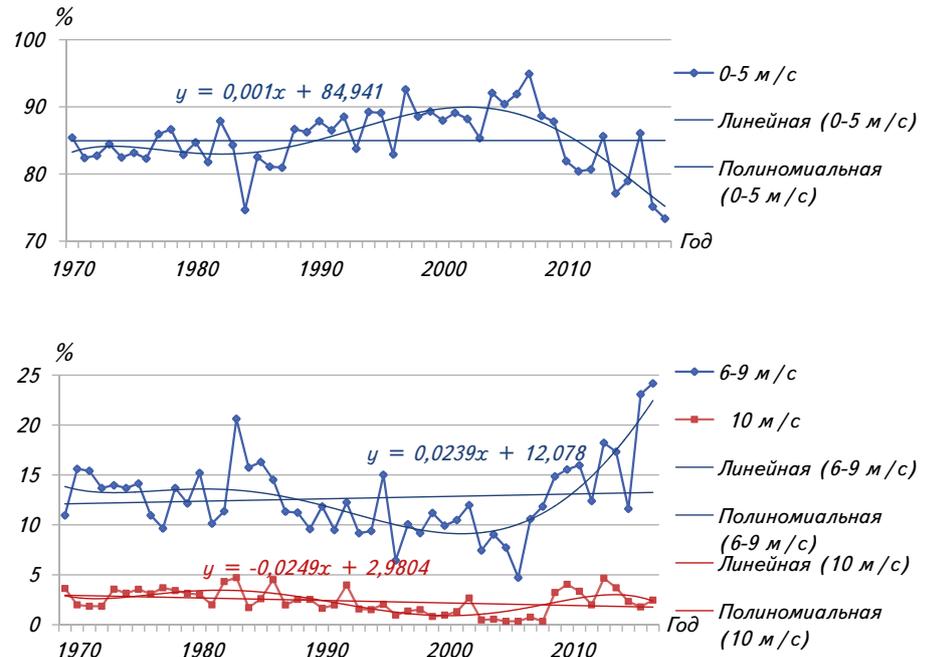


Рис. 5. Межгодовые изменения случаев (в %) с градацией скорости ветра от 0 (штиль) до 5 м/с, 6–9 и ≥ 10 м/с за период с 1970 по 2018 г.

ев сильного ветра в апреле, когда проводятся полевые работы по посеву сахарной свёклы и уже высажены семенные корнеплоды – штеклинги.

Самый сильный ветер наблюдается с января по май включительно. В это время дует ветер различных направлений в зависимости от выноса воздушных масс, но преобладающим остаётся восточный. Ежегодно его скорость достигает 16 м/с с максимальным порывом

до 22–25 м/с. С июня по сентябрь сила ветра немного ослабевает. Средняя скорость – 8–12 м/с с максимальным порывом 16–18 м/с. Однако за многолетний период наблюдений отмечены годы, когда в июне – сентябре максимальные порывы могут достигать 20 м/с. С октября по декабрь средняя скорость ветра также 8–12 м/с, но максимальный порыв достигает 24 м/с. Ветер ураганной силы (свыше 29 м/с) наблюдался

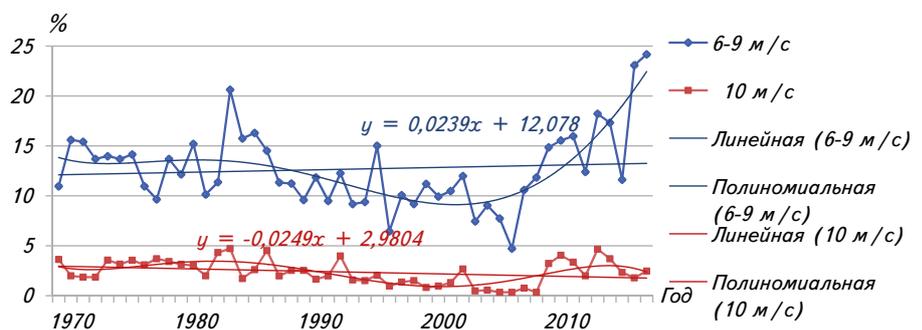


Рис. 6. Годовой ход среднемноголетних случаев (%) скорости ветра с градацией ≥ 16 м/с за период с 1970 по 2018 г.; отдельно за 1970–2000 и 2001–2018 гг.

с февраля по апрель включительно в 1975, 1980, 2003 гг. Максимальный порыв составил 34 м/с.

Важнейшей характеристикой ветрового режима территории является его направление. Из общего числа наблюдений за ветром можно выделить основные его направления по повторяемости, выраженной в процентах за различные периоды. Направление ветра определяют с помощью розы ветров, которая представляет собой диаграмму распределения числа случаев ветра по 8 основным румбам (направлениям). Роза ветров позволяет выявить преобладающие направления ветра (рис. 7 и 8).

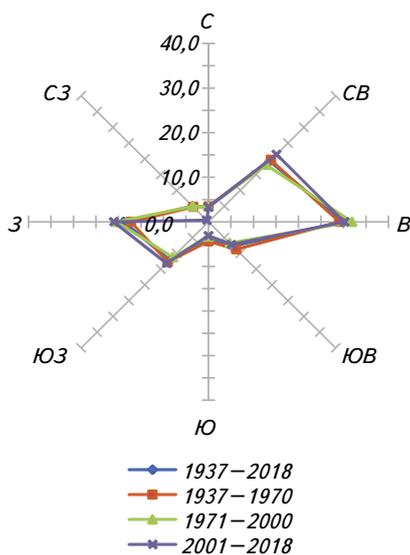


Рис. 7. Годовые розы повторяемости ветра (%), рассчитанные по различным периодам в целом с 1937 по 2018 г.

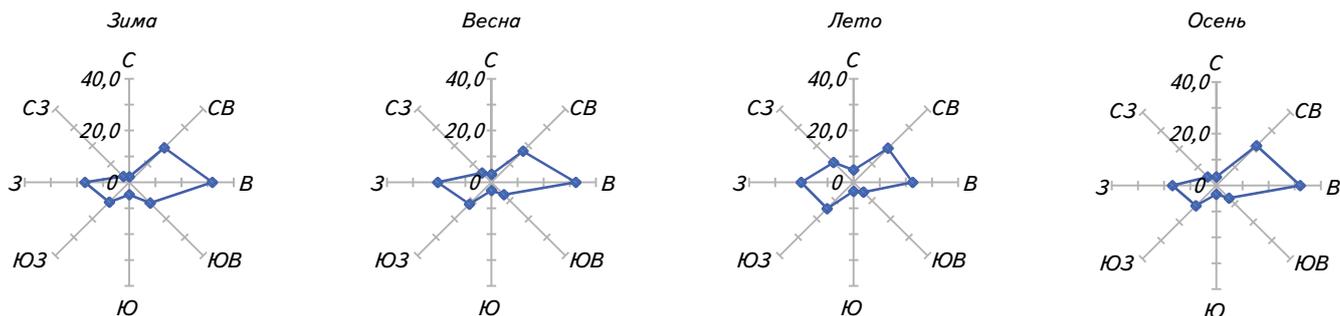


Рис. 8. Сезонные розы повторяемости ветра (%), рассчитанные за период с 1937 по 2018 г.

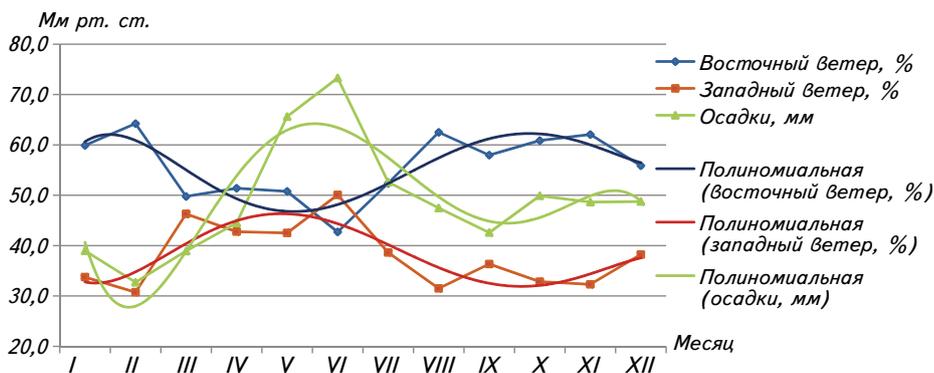


Рис. 9. Годовой ход среднемноголетних случаев (%) ветров восточного и западного румба и сумма осадков по месяцам (мм), рассчитанные за 80 лет наблюдений

По данным рис. 7 видно, что основные направления ветра за весь период наблюдения и по указанным периодам практически не различались. Преобладающими направлениями, по многолетним исследованиям, являются восточное и северо-восточное. Средняя годовая продолжительность преобладающих восточного и северо-восточного сухих ветров за 80 лет составила 49,2 %, а ветров западных и юго-западных направлений, приносящих осадки, – 31,1 %.

Из общего числа наблюдений с 1937 по 2018 г. затишье составляет 17,7 % случаев. В период с 1937 по 1970 г. отмечено увеличение числа случаев с ветром (затишье 5,4 %), затем с 1971 по 2018 г. происходило увеличение числа штилей (затишье 25,1–27,0 %).

Территория Краснодарского края является местом столкновения различных систем атмо-

ферной циркуляции. Сезонные изменения повторяемости ветров исследуемой территории по основным румбам представлены на рис. 8.

Восточные ветры приходят к нам с Арало-Каспийской низменности. Зимой они несут низкие температуры, незначительную относительную влажность воздуха и отличаются длительностью и постоянством (ветры восточного, северо- и юго-восточного направлений составляют 62 % за 80 лет наблюдений). При этом восточные часто достигают большой силы. В малоснежные зимы и ранней весной эти ветры нередко вызывают пыльные бури, а при снеге – низовые метели. Весной такие ветры (55,9 %) способствуют быстрому снеготаянию и иссушению почвы. Летом они сопровождаются высокой температурой, очень низкой влажностью воздуха и бы-

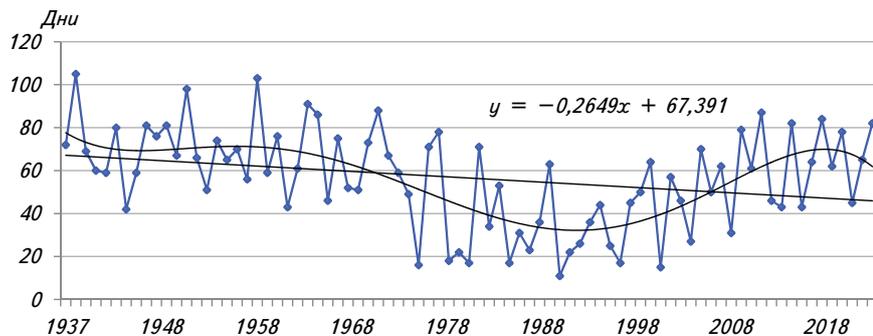


Рис. 10. Число суховейных дней за период вегетации сахарной свёклы с апреля по сентябрь за период с 1937 по 2018 г.

кloseяния. В зонах недостаточного и неустойчивого увлажнения они наносят наибольший ущерб сельскому хозяйству. Ранее приведённые данные показывают, что в зоне неустойчивого увлажнения Краснодарского края наблюдается устойчивое усиление засушливых явлений [8]. Особенно в последние годы наблюдается заметное сокращение осадков в летние месяцы, сопровождающиеся ростом среднемесячных температур, что приводит к снижению показателей гидротермических коэффициентов (ГТК) Селянинова [9].

По данным рис. 10, весь период наблюдений суховейных дней можно условно разделить на два временных периода: с 1937 по 1990 г., когда происходило снижение числа суховейных дней, и с 1991 по 2018 г. – увеличение числа дней с суховеями.

За вегетационный период сахарной свёклы (IV–IX месяцы) по многолетним данным (1937–2018 гг.) в среднем бывает 56,5 суховейных дней, из которых 66 % приходится на дни со слабыми ветрами, которые не приносят особого вреда. А в последние годы (2001–2018-й) наблюдается увеличение числа суховейных дней до 63. При этом следует отметить, что

вают менее продолжительными (48,5 %).

Ветер западного и юго-западного направлений усиливается летом преимущественно в июне и июле за весь период наблюдений: 22,7 % – западное направление, 16,4 % – юго-западное. В августе начинается постепенный обратный переход на ветры восточных румбов (26,7 % восточного направления и 24,0 % – северо-восточного).

За осенний период среднее направление северо-восточного ветра за 80 лет наблюдений составило 21,8 %, восточного – 32,1 %, юго-западного – 11,1 %, западного – 16,8 %.

Движение воздушных масс обусловливает перенос облаков с осадками. Рисунок 9 наглядно демонстрирует тесную зависимость количества осадков и числа случаев западного направления ветра. Как показано на графике, полином 5-й степени румбов западного ветра повторяет амплитуду полинома суммы осадков по месяцам года, что, несомненно, доказывает их прямую зависимость. А полином восточного ветра имеет обратную направленность отклонения, что подтверждает их отрицательную зависимость.

Засухи и суховеи различной интенсивности наблюдаются почти ежегодно в южных районах све-

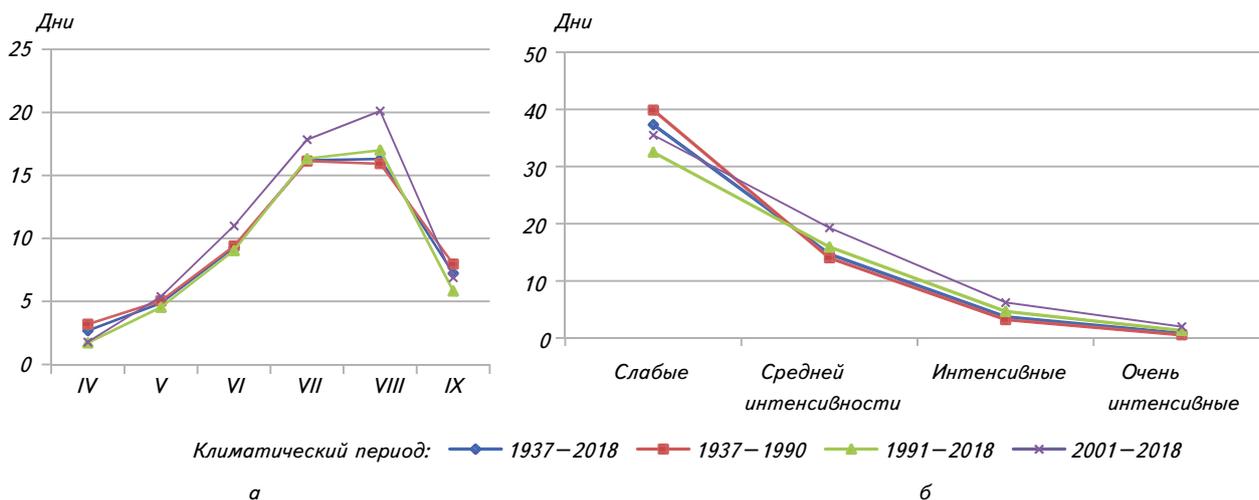


Рис. 11: а) число суховейных дней по месяцам с апреля по сентябрь; б) число суховейных дней различной интенсивности за период вегетации сахарной свёклы с апреля по сентябрь по различным климатическим периодам в целом с 1937 по 2018 г.

увеличение их числа было за счёт более интенсивных суховеев: средней интенсивности, интенсивных и очень интенсивных, которые наиболее пагубно влияют на растения сахарной свёклы и другие сельскохозяйственные культуры (рис. 11).

Выводы

Таким образом, результаты анализа временных изменений параметров ветрового режима восточной части Краснодарского края подтверждают факт, что значение средней годовой скорости ветра за весь период наблюдений не претерпело заметных изменений, но в последние годы наблюдается резкое увеличение скорости ветра, что приводит к усилению дефляционных процессов и суховеев, приносящих вред сельскому хозяйству. При этом произошло увеличение числа случаев с затишьем. Основные направления ветра за весь период наблюдения практически не изменились. Преобладающими направлениями, по многолетним наблюдениям, являются восточное и северо-восточное. На фоне усиления засушливых явлений в последние годы произошло увеличение числа дней с суховеями высокой интенсивности.

Для преодоления негативного воздействия на посевы сахарной свёклы необходимо проводить комплексные мероприятия:

- усовершенствовать систему агротехнических мероприятий, направленных на снижение негативного воздействия ветровой эрозии и суховеев;

- при выращивании корнеплодов-штеклингов маточной сахарной свёклы и производстве семян обязательно применять орошение;

- разработать селекционные программы, направленные на по-

вышение общей устойчивости сахарной свёклы к стресс-факторам;

- проводить производственные (фабричные) посевы сахарной свёклы только районированными гибридами.

Список литературы

1. Агроклиматические ресурсы Краснодарского края / Под. ред. З.М. Русеева и Ш.Ш. Народецкой. – Гидрометиздат, 1975. – 276 с.

2. Агроклиматический справочник по Краснодарскому краю. – Краснодар : Краснодарское книжное изд-во, 1961. – 468 с.

3. *Белюченко, И.С.* Экология Краснодарского края (региональная экология) : Учеб. пособие. – Краснодар : ФГОУ ВПО «Кубанский ГАУ». – 2010. – 356 с.

4. Методические указания по проведению практических занятий по дисциплине «Экологическое почвоведение» для подготовки аспирантов по направлению 35.06.01 «Сельское хозяйство», профиль «Агрофизика» / сост.

В.Н. Слюсарев, В.И. Терпелец, Т.В. Швец. – Краснодар : КубГАУ, 2014. – 28 с.

5. Наставления метеорологическим станциям и постам. – Вып. 3. – Ч. 1. – Гидрометиздат, 1985. – 301 с.

6. Психрометрические таблицы. – Гидрометиздат. – 1981. – 270 с.

7. Специализированные прогнозы погоды : Учеб. пособие / Отв. ред. В.И. Воробьев, А.Ф. Кивганов. – Л. : ЛГМИ, 1991. – 112 с.

8. *Суслов, В.И.* Влияние климатических условий на формирование урожая сахарной свёклы в зоне неустойчивого увлажнения Юга России / В.И. Суслов [и др.] // Сахарная свёкла. – 2015. – № 5. – С. 31–34.

9. *Суслов, В.И.* Изменения основных климатических параметров восточной части Краснодарского края / В.И. Суслов [и др.] // Сахарная свёкла. – 2013. – № 1. – С. 7–10.

10. *Чирков, Ю.И.* Агрометеорология / Ю.И. Чирков. – Л. : Гидрометеиздат, 1986. – 296 с.

Аннотация. Представлен многолетний анализ динамики атмосферного давления и основных параметров режима ветра. Атмосферное давление и скорость ветра имеют хорошо выраженный годовой ход с максимумом в холодный период и минимумом – в тёплый. Основные направления ветра за весь период наблюдения практически не изменились, преобладающими являются восточное и северо-восточное. В последние годы выявлено увеличение сильного ветра и суховеев высокой интенсивности наряду с сокращением общего числа случаев с ветром. Для преодоления негативного воздействия на посевы сахарной свёклы авторами предложено проведение комплексных мероприятий.

Ключевые слова: атмосферное давление, скорость и направление ветра, роза ветров, ветровая эрозия, дефляция, суховеи.

Summary. A long-term analysis of the dynamics of atmospheric pressure (1948–2018) and the main parameters of the wind regime (1937–2018) is presented. Atmospheric pressure and wind speed have a pronounced annual variation with a maximum in the cold period and a minimum in the warm one. The main wind directions for the entire observation period remained virtually unchanged, with east and northeast dominating. In recent years there has been an increase in strong wind (≥ 6 m/s) and dry winds, and the total number of cases with wind has decreased.

Keywords: atmospheric pressure, wind speed and direction, wind rose, wind erosion, deflation, dry winds.

Избирательная токсичность гербицидов группы бетанала и её влияние на растения 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

Применение гербицидов вполне оправданно и направлено на увеличение продукции культуры, потери которой (например, на сахарной свёкле) от сорной растительности достигают 60–90 %.

Современные гербициды позволяют успешно бороться с нежелательной растительностью в посевах культурных растений. При этом важно, чтобы они не оказывали фитотоксического воздействия на защищаемые растения, обеспечивали сохранение урожая. Для этого разрабатываются оптимальные нормы расхода, сроки внесения, штатные и нештатные регламенты применения гербицидов на конкретной культуре в различных условиях произрастания [1, 5]. Проводятся исследования биологической эффективности воздействия гербицидов на сорняки параллельно с учётами нежелательных явлений на растениях культуры [4].

В оптимуме гербициды должны обладать высокой избирательностью действия, чтобы уничтожать одни растения, не повреждая другие, даже если в посевах произрастают растения одного семейства. Например, при наличии сорных злаков в посевах пшеницы или ячменя, наличии мари белой, лебеды в посевах сахарной свёклы.

Типы избирательности гербицидов

Причины избирательности отдельно взятого гербицида достаточно разнообразны и зависят как от препарата, так и объекта, на котором он применяется. Они бывают топографическими и биохимическими. В настоящее время биохимическая избирательность подразделяется на изначально биохимическую, биохимическую, скорректированную антидотом, и биохимическую у трансгенных растений. В последнем случае она регулируется внедрением чужеродных генов.

Топографическая избирательность действия гербицидов основана на различиях анатомо-морфологического строения растений. Например, таких как вертикальное положение листьев, восковой налёт, редкая или плотная волосистость [3]. Так, у сорных растений семейства гречишных (горец шероховатый, горец почечуйный и др.) в условиях жаркой засушливой погоды интенсивно нарастает восковой налёт на листьях, что заметно снижает эффективность действия гербицидов группы бетанала (рис. 1).

Кроме того, топографическая избирательность может быть основана на разных уровнях распределения препарата на поверхности

почвы и расположения корневой зоны культурного растения, т. е. внесённый гербицид фиксируется в верхних слоях почвы и поэтому не достигает корневой системы культуры.

Под биохимической избирательностью понимают действие гербицида, которое основано на различном его вмешательстве в обмен веществ культурных и сорных растений отдельных семейств и видов, а также на разной физиологической реакции этих растений на такое воздействие [1, 3, 4]. Например, гербициды

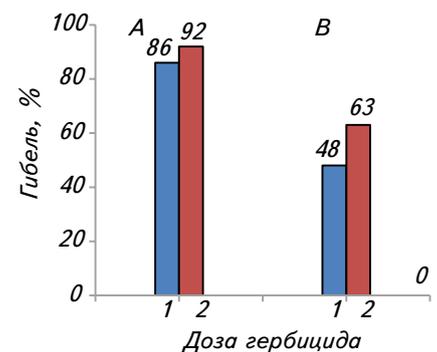


Рис. 1. Влияние погодных условий на гибель горца почечуйного в фазе семядольных листьев под действием «Бифора Прогресс»: 1 – 1,25 л/га; 2 – 1,5 л/га. А – в условиях достаточной влаги и прохладной (18–22 °С) погоды; В – в условиях сухой жаркой погоды (27–30 °С)

группы бетанала активно угнетают фотосинтез и содержание хлорофилла у чувствительных к ним сорных растений, при этом оказывая кратковременное влияние на данные процессы у растений сахарной свёклы (рис. 2 и 3).

Фитотоксичность гербицидов

Результат обработки гербицидами и сбор урожая определяются:

- биологической эффективностью препарата;
- фитотоксичностью гербицида для культуры;

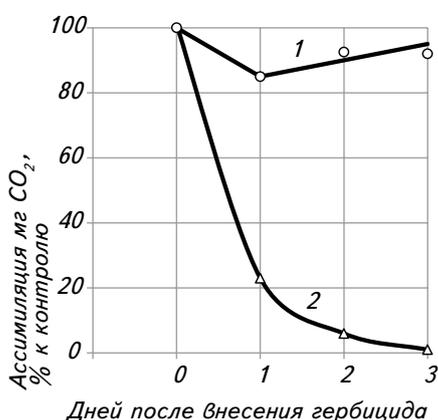


Рис. 2. Избирательное действие «Бетанала 22», 1 л/га, на ассимиляцию растений сахарной свёклы и ярутки полевой: 1 – сахарная свёкла; 2 – ярутка полевая

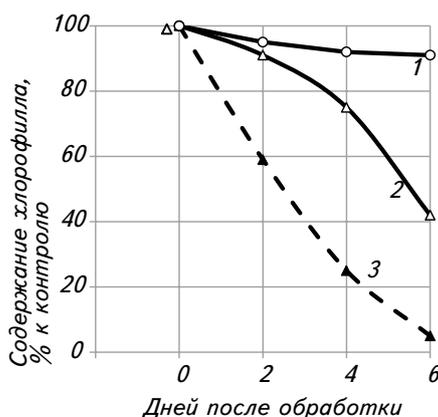


Рис. 3. Избирательное действие «Бетанала Эксперт ОФ», 1,5 л/га, на растения сахарной свёклы и щирицы запрокинутой. Снижение содержания хлорофилла: 1 – сахарная свёкла; 2 – щирица (18–22°C); 3 – щирица (26–28°C)

– реакцией растений (сорта, гибрида, вида) на гербицид.

Биологическая эффективность определяет уровень устранения конкурентов в борьбе за условия обитания – свет, воду, питание, а в совокупности с высокой отзывчивостью культуры (сорта, гибрида) на удобрения и улучшение условий произрастания обеспечивает сохранность урожая.

Фитотоксичность – это способность химических веществ подавлять рост и развитие растений. Как правило, с увеличением дозы препарата нарастает его фитотоксичность на растения культуры (рис. 4). Поэтому для достижения максимальной биологической эффективности гербицидов и минимальной фитотоксичностью их в отношении культуры применяют регламентированные нормы расхода препаратов и используют antidotes, стимуляторы роста, корректоры питания.

Имеет значение индивидуальная реакция культуры на разные воздействия, которая определяется генетической особенностью вида, сорта. Диапазон изменчивости связан с отзывчивостью растения (сорта, культуры) не только на улучшение условий обитания, но и на неблагоприятные воздействия токсиканта, поэтому величина урожаев может быть разной и заметно колебаться в сравнении с контролем.

Стресс от воздействия гербицидами зависит от устойчивости и чувствительности растений. Устойчивость культуры к гербициду определяют как способность растений противостоять проявлению фитотоксичности, обеспечивать прибавки урожая без ухудшения его качества.

Приобретённая резистентность у сорняков

Чувствительные растения к гербициду, в противоположность устойчивым, характеризуются

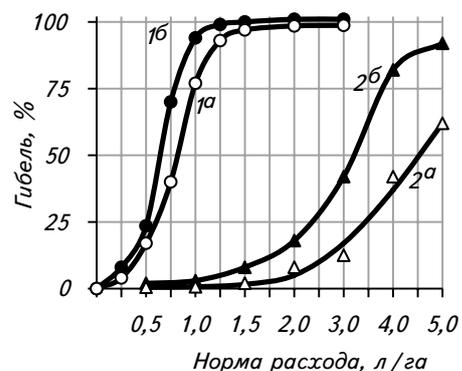


Рис. 4. Кривые доза-эффект избирательного действия «Бетанала 22» на растения мари белой (1^а, 1^б) и сахарной свёклы (2^а и 2^б) в фазе семядолей – первой пары настоящих листьев; 1^а, 2^а – гибель растений в условиях умеренной температуры; 1^б, 2^б – в условиях повышенной температуры воздуха

низкой защитной реакцией организма к токсиканту, применяемому в регламентированных нормах расхода, т. е. летальных для сорняков и безопасных для культуры.

Известны случаи развития приобретённой устойчивости у сорняков при использовании одного и того же препарата в бессменных посевах культуры. Чаще всего наблюдают не популяционные изменения в составе чувствительных сорняков, а нарастание численности видов, устойчивых к применяемому препарату, что приводит к снижению биологической эффективности. Это явление вынуждает увеличивать норму расхода гербицида, особенно если ему нет достойной альтернативной замены, и как следствие, возрастает риск повреждения растений культуры.

Причины повреждения культуры гербицидами и возможность снижения её урожайности

Гербициды могут оказывать заметное влияние на скорость процессов регуляции обмена веществ у растений культуры, что проявляется в изменениях коррелятивного роста органов растения. При бла-

гоприятных погодных условиях изменение обменных процессов у обработанных гербицидом культурных растений может как стимулировать рост и развитие, обеспечивая заметную прибавку урожая, так и реализоваться в качестве нежелательных явлений, идущих вразрез с направленной деятельностью человека — сохранению потенциальной продуктивности культуры. Например, растения сахарной свёклы в условиях избыточной влаги под влиянием остаточного действия гербицидов группы бетанала начинают наращивать листовую аппарат при задержке роста корнеплода. Это увеличивает показатель отношения массы листьев к массе корнеплода, в результате чего ухудшаются технологические качества: увеличивается аминный азот, возрастают потери сахара в мелассе и снижается вероятный выход сахара на заводе в сравнении с контролем [2].

Повреждение растений культуры возможно в результате прямого воздействия гербицидов в случае:

- завышения дозировки препарата на культуре;
- нарушения требований подготовки и эксплуатации техники для внесения гербицидов, обеспечивающих оптимальные режимы расхода раствора;
- нарушения санитарных норм подготовки опрыскивателя при использовании его на другой культуре, чувствительной к действию гербицидов в остаточном растворе;
- непреднамеренного включения в баковый раствор гербицида, токсичного для использования на данной культуре;
- применения баковой смеси, от которой суммарная токсичность на растения культуры превосходит каждый отдельно взятый препарат (синергизм);
- сноса гербицидов на чувствительные к ним растения соседних культур.

Передозировки, ошибки и нарушения регламента применения гербицидов приводят к различным последствиям вплоть до летального исхода — частично или полностью гибнут посевы обрабатываемой культуры.

Другая, более распространённая причина повреждений связана с изменчивостью токсичности гербицидов на культуру, так как избирательность гербицидов — это варьирующийся показатель, зависящий от биотических и абиотических факторов среды. В полевых условиях встречаются подчас неожиданные и трудно учитываемые факторы, способствующие усилению токсичности гербицидов. Поэтому видимый ущерб от применения гербицидов чаще происходит по косвенным причинам, среди которых выделяют:

- почвенно-климатические (абиотические);
- биологические (биотические);
- антропогенные.

Абиотические факторы включают в себя физические и химические явления неживой природы (свет, температура, радиация, влажность, ветер и другие), прямо или косвенно воздействующие на живые организмы.

Биотические факторы — это совокупность взаимоотношений между живыми организмами и их влияния на окружающую среду.

Антропогенные факторы представляют собой изменения, вносимые в природу человеческой деятельностью.

Заключение

Результатом действия гербицидов на растения культуры в вышеозначенных случаях является нарушение гомеостаза метаболических процессов растительного организма. Особый риск применения химических средств защиты растений наблюдается при сочетании нескольких неблагоприятных факторов. Наиболее общим проявлением стрессов является подавление роста и развития растений, а на уровне фитоценозов — снижение продуктивности культуры (посева).

Список литературы

1. Альберт, Э. Избирательная токсичность / Э. Альберт. — М. : Мир, 1971. — 421 с.
2. Дворянкин, Е.А. Гербициды и качество сельскохозяйственной продукции / Е.А. Дворянкин // Сахарная свёкла. — 2003. — № 5. — С. 23–24.
3. Куликова, Н.А. Гербициды и экологические аспекты их применения / Н.А. Куликова, Г.Ф. Лебедева. — М. : Книжный дом «Либроком», 2010. — 152 с.
4. Мордерер, Е.Ю. Избирательная фитотоксичность гербицидов / Е.Ю. Мордерер. — Киев : Лотос, 2001. — 240 с.
5. Шпаар, Д. Сахарная свёкла (выращивание, уборка, хранение) / Д. Шпаар [и др.] / под общ. ред. Д. Шпаара. — Минск : УУП «Орех», 2004. — 326 с.

Аннотация. Представлены экспериментальные данные, характеризующие избирательное действие гербицидов группы бетанала на растения культуры и сорняки. Указаны причины фитотоксического действия гербицидов на растения сахарной свёклы. Рассмотрены методы оценки чувствительности растений к гербицидам. Описано влияние абиотических, биотических и антропогенных факторов среды на варьирование избирательного действия гербицидов на растения культуры.

Ключевые слова: сахарная свёкла, гербициды, избирательная токсичность, факторы среды, фитотоксичность, приобретённая резистентность сорняков.

Summary. The experimental data characterizing selective effect of sugar beet herbicides on the crop plants and weeds are presented. Reasons of herbicide phytotoxicity effect on sugar beet plants are indicated. The methods to evaluate susceptibility of plants to herbicides have been considered. Influence of abiotic, biotic and anthropogenic factors of environment upon variation of selective herbicide effect on the crop plants has been shown.

Keywords: sugar beet, herbicides, selective toxicity, environment factors, phytotoxicity, acquired resistance of weeds.

Влияние сниженных норм гербицидов в сочетании с адъювантами на засорённость посевов и продуктивность сахарной свёклы

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

Для повышения эффективности системы защиты сахарной свёклы от сорной растительности, снижения её затратности и повышения экологической безопасности эффективно применение уменьшенных доз химических препаратов при совместном использовании со стимуляторами гербицидного действия – адъювантами [1, 4]. Послевсходовое внесение гербицидов предусматривает внесение по вегетирующим сорнякам противодвудольных, противозлаковых и противоосотных гербицидов [3, 5].

Адъювант «Адю» (действующее вещество – этоксилат изодецилового спирта) – неионогенное поверхностно-активное вещество (900 г/л), является усилителем активности гербицидов. Добавление адъюванта «Адю» в рабочий раствор гербицидов позволяет достигать более высокой эффективности в борьбе с сорняками, особенно при неблагоприятных условиях, и снижать норму расхода препаратов. Норма расхода «Адю» – 0,2 л/га при расходе рабочего раствора гербицида 200 л/га [2].

«Сильвет Голд» – универсальный органосиликоновый суперсмачиватель для повышения хозяйственной и биологической эффективности средств защиты растений и удобрений. Улучшает покрытие растений рабочей жидкостью, позволяет снизить её объёмы, делает опрыскивание более надёжным и стойким к смыванию осадками, улучшает проникновение препарата в листовые пластинки сорных растений [6].

Цель исследований: установить влияние сниженных норм гербицидов в сочетании с адъювантами в системе послевсходовой защиты сахарной свёклы на засорённость посевов и продуктивность культуры в зоне неустойчивого увлажнения лесостепи ЦЧР.

Задачи исследования

Установить влияние сниженных на 10–40 % норм гербицидов в сочетании с адъювантами на динамику развития сахарной свёклы в течение вегетации.

Определить биологическую эффективность изученных систем защиты сахарной свёклы от сорняков.

Выявить влияние сниженных норм гербицидов, применяемых с адъювантами, на густоту стояния и продуктивность сахарной свёклы к моменту уборки.

Установить систему защиты сахарной свёклы с наиболее высокой биологической и экономической эффективностью.

Условия и методика проведения исследований

В 2014–2016 гг. специалистами ВНИИСС им. А.Л. Мазлумова были проведены исследования эффективности сниженных норм гербицидов различного спектра действия (противодвудольного, противозлакового и противоосотного) в комбинации с адъювантами «Сильвет Голд» и «Адю».

Опыт был заложен в звене севооборота «клевер – озимая пшеница – сахарная свёкла» в трёхкратной повторности. Размер посевной делянки составил 33,3 м², учётной – 10 м². Обработка проводилась ранцевым опрыскивателем со штангой, одновременно обрабатывалось шесть рядков свёклы. Расход рабочего раствора составил 200 л/га. Норма внесения адъюванта «Сильвет Голд» составила 0,1 л/га, «Адю» – 0,2 л/га. В вариантах 4–6 и 7–11, где применялись ПАВ, расход используемых гербицидов был снижен на 10, 20, 30 и 40 %.

Схема опыта включала следующие варианты.

1. Контроль (без гербицидов и прополки).
2. Эталон (ручная прополка сорняков).
3. «Бетанал Эксперт ОФ» (1 л/га) – первая обработка; «Бетанал 22» (1л/га) + «Карибу» (0,03 кг/га) + «Пантера» (1,0 л/га) – вторая обработка; «Карибу» (0,03 кг/га) + «Лонтрел» (0,3 л/га) – третья обработка.
4. «Бетанал Эксперт ОФ» (0,9 л/га) + «Адю» (0,2 л/га) – первая обработка; «Бетанал 22» (0,9 л/га) + «Карибу» (0,027 кг/га) + «Пантера» (0,9 л/га) + «Адю» (0,2 л/га) – вторая обработка; «Карибу» (0,027 л/га) + «Лонтрел» (0,27 л/га) + «Адю» (0,2 л/га) – третья обработка.
5. «Бетанал Эксперт ОФ» (0,8 л/га) + «Адю» (0,2 л/га) – первая обработка; «Бетанал 22» (0,8 л/га) + «Карибу» (0,023 кг/га) + «Пантера» (0,8 л/га) +

+ «Адю» (0,2 л/га) – вторая обработка; «Карибу» (0,023 л/га) + «Лонтрел» (0,24 л/га) + «Адю» (0,2 л/га) – третья обработка.

6. «Бетанал Эксперт ОФ» (0,7 л/га) + «Адю» (0,2 л/га) – первая обработка; «Бетанал 22» (0,7 л/га) + «Карибу» (0,02 кг/га) + «Пантера» (0,7 л/га) + «Адю» (0,2 л/га) – вторая обработка; «Карибу» (0,02 л/га) + «Лонтрел» (0,2 л/га) + «Адю» (0,2 л/га) – третья обработка.

7. «Бетанал Эксперт ОФ» (0,6 л/га) + «Адю» (0,2 л/га) – первая обработка; «Бетанал 22» (0,6 л/га) + «Карибу» (0,018 кг/га) + «Пантера» (0,6 л/га) + «Адю» (0,2 л/га) – вторая обработка; «Карибу» (0,018 л/га) + «Лонтрел» (0,18 л/га) + «Адю» (0,2 л/га) – третья обработка.

8. «Бетанал Эксперт ОФ» (0,9 л/га) + «Сильвет Голд» (0,1 л/га) – первая обработка; «Бетанал 22» (0,9 л/га) + «Карибу» (0,027 кг/га) + «Пантера» (0,9 л/га) + «Сильвет Голд» (0,1 л/га) – вторая обработка; «Карибу» (0,027 л/га) + «Лонтрел» (0,27 л/га) + «Сильвет Голд» (0,1 л/га) – третья обработка.

9. «Бетанал Эксперт ОФ» (0,8 л/га) + «Сильвет Голд» (0,1 л/га) – первая обработка; «Бетанал 22» (0,8 л/га) + «Карибу» (0,024 кг/га) + «Пантера» (0,8 л/га) + «Сильвет Голд» (0,1 л/га) – вторая обработка; «Карибу» (0,024 л/га) + «Лонтрел» (0,24 л/га) + «Сильвет Голд» (0,1 л/га) – третья обработка.

10. «Бетанал Эксперт ОФ» (0,7 л/га) + «Сильвет Голд» (0,1 л/га) – первая обработка; «Бетанал 22» (0,7 л/га) + «Карибу» (0,021 кг/га) + «Пантера» (0,7 л/га) + «Сильвет Голд» (0,1 л/га) – вторая обработка; «Карибу» (0,021 л/га) + «Лонтрел» (0,2 л/га) + «Сильвет Голд» (0,1 л/га) – третья обработка.

11. «Бетанал Эксперт ОФ» (0,6 л/га) + «Сильвет Голд» (0,1 л/га) – первая обработка; «Бетанал 22» (0,6 л/га) + «Карибу» (0,018 кг/га) + «Пантера» (0,6 л/га) + «Сильвет Голд» (0,1 л/га) – вторая обработка; «Карибу» (0,018 л/га) + «Лонтрел» (0,18 л/га) + «Сильвет Голд» (0,1 л/га) – третья обработка.

Результаты и обсуждение

Определение массы 100 ростков свёклы и степени поражения их корнеедом после внесения «Бетанала Эксперт ОФ» по вариантам опыта показало, что этот показатель варьировал в пределах 128–132 г, не проявляя определённой закономерности. Распространение корнееда в годы исследований было незначительным, оно несколько превысило 1 балл и в среднем составляло 21,3–26,3 %. Вместе с тем наблюдалась тенденция некоторого увеличения количества затронутых болезнью всходов (на 1,0–2,3 %) при относительно высоких (полной и пониженной на 10 %) нормах внесения гербицида «Бетанал Эксперт ОФ». Развитие корнееда характеризовалось незначительными величинами – 7,2–8,4 %.

Экспериментальные данные по динамике нарастания массы листьев и корнеплодов позволяют сделать заключение об отсутствии существенного влияния разных норм внесения гербицидов на темпы роста свекловичных растений (табл. 1). Масса ботвы и корнеплодов во все сроки определений незначительно отличалась от контрольных показателей. Однако уже к середине августа наметилась устойчивая тенденция к снижению массы корнеплода, особенно в вариантах 7 и 11 с пониженной на 40 % нормой применения гербицидов и недостаточной (менее 90 %) степенью подавления сорняков. В сентябре также наблюдалось существенное замедление темпов нарастания массы корнеплодов на 13–17 г по отношению к контролю (при НСР₀₅ 8,4 г).

Засорённость посева сахарной свёклы в годы исследований была высокой и в среднем превышала 150 шт/м². В структуре засорённости доминирующие положение (более 2/3) занимали малолетние двудольные сорняки. Ежегодно в посевах культуры присутствовали различные виды щирицы и горцев, марь белая, подмаренник цепкий. В небольших количествах встречались ярутка, пикульник, ромашка, пастушья сумка, яснотка и фиалка, очень редко – просвирник, из злаковых – куриное просо и некоторые виды мышея.

В 2015 г. в незначительном количестве (0,2–0,4 шт/м²) были отмечены осот розовый и жёлтый. Расчёт биологической активности показал, что на фоне пониженных на 10 и 20 % доз гербицидов при их совместном применении с адьювантами (варианты 4, 5, 8 и 9) было уничтожено 96,5–97,5 % двудольных сорных растений, что превышает 95%-ный уро-

Таблица 1. Динамика нарастания массы листьев и корнеплодов сахарной свёклы, г/растение (2014–2016 гг.)

Вариант	Листья				Корнеплоды			
	Дата				Дата			
	15.06	15.07	15.08	15.09	15.06	15.07	15.08	15.09
1	15,2	87	98	131	1,1	53	98	127
2	15,1	176	387	365	1,2	99	287	438
3	15,4	195	384	361	1,3	96	277	432
4	14,9	198	389	373	1,1	102	281	431
5	15,1	184	386	367	1,2	88	295	436
6	15,7	191	389	368	1,2	92	286	428
7	15,4	193	401	377	1,3	93	278	425
8	15,3	187	407	373	1	97	276	436
9	15,3	189	394	368	1,1	95	279	431
10	15,1	197	396	371	1,3	95	298	433
11	14,7	187	389	357	1,2	100	280	421
НСР ₀₅	0,7	10,5	12,1	11,2	0,2	7,3	9,8	8,4

вень пороговой вредоносности и практически равнозначно по эффективности эталонному варианту 3 с установленными дозами использования бетаналов (табл. 2). При уменьшении на 30 % норм расхода гербицидов противодвудольного спектра действия наблюдалась устойчивая тенденция к снижению биологической эффективности препаратов, а сокращение расхода гербицидов на 40 % привело к значительному (до 90,9–93,4 %) уменьшению гибели двудольных сорных растений.

Снижение норм расхода граминицида «Пантера» на 30 % при совместном применении с адьювантами также привело к значительному снижению эффективности препарата, особенно по действию на куриное просо.

Существенных различий по стимулированию гербицидного действия между адьювантами «Сильвет Голд» и «Адю» не установлено.

Недостаточная степень уничтожения сорняков при внесении пониженных на 30–40 % норм внесения гербицидов привела к значительным потерям урожая корнеплодов. На вариантах 7 и 11 снижение урожайности сахарной свёклы составило 4,2–5,0 т/га (табл. 3) по отношению к эталонному показателю (вариант 3). Довольно значительным (3,3–3,8 т/га) был недобор урожая при внесении на 30 % сокращённых норм расхода химических препаратов. При 95%-ном и более уровне гибели однолетних двудольных и злаковых сорняков урожайность корнеплодов сахарной свёклы не уменьшалась (41,6 т/га на контроле и 41,5–42,1 т/га на вариантах со сниженными на 10 и на 20 % нормами расхода гербицидов). Следовательно, незначительная остаточная засорённость массой 34,6–71,4 г/м² на этих делянках не оказала существенного отрицательного влияния на процесс формирования урожая культуры. На вариантах как с полной, так и с сокращённой нормой гербицидов не было отмечено достоверных изменений сахаристости корнеплодов сахарной свёклы.

Таблица 3. Продуктивность сахарной свёклы (2014–2016 гг.)

Вариант	Густота насаждения, тыс/га	Урожайность, т/га	Сахаристость, %	Сбор сахара, т/га
1	91,7	18,6	18,3	3,38
2	88,6	41,6	18,5	7,70
3	91,7	42,0	18,6	7,81
4	89,7	41,5	18,5	7,68
5	90,8	41,3	18,5	7,64
6	92,2	38,2	18,5	7,07
7	89,0	37,0	18,5	6,84
8	88,5	41,7	18,6	7,76
9	92,2	42,1	18,5	7,83
10	92,2	38,7	18,6	7,20
11	91,3	37,8	18,5	6,99
НСР ₀₅	5,4	2,7	0,28	–

Применение сниженных на 10–20 % норм гербицидов в сочетании с адьювантами повысило урожайность корнеплодов сахарной свёклы относительно варианта без прополки на 123–126 %, сбор сахара – на 126–137 % и не имело существенных различий по сравнению как с вариантом с полными дозами гербицидов (№ 3), так и с вариантом с ручной полкой (№ 2).

Заключение

Таким образом, использование сниженных на 10 и 20 % норм расхода послевсходовых гербицидов различного спектра действия в сочетании с адьювантами «Сильвет Голд» (0,1 л/га) и «Адю» (0,2 л/га) при трёхкратной химической обработке обеспечивало эффективную защиту сахарной свёклы от сорной растительности при любом уровне и структуре засорённости. Это позволяет на 1690–1780 р/га (в ценах 2016 г.) снизить затраты материальных средств и в 1,3–1,4 раза сократить экологическую нагрузку на окружающую среду.

Таблица 2. Биологическая эффективность системы защиты сахарной свёклы от сорняков (2014–2016 гг.)

Вариант	Количество сорняков, шт/м ²							Гибель, %		
	I учёт		II учёт		III учёт		IV учёт			
	Двудольные	Злаковые	Двудольные	Злаковые	Двудольные	Злаковые	Двудольные	Злаковые	Двудольные	Злаковые
1	63	37	67	37	77	49	78	56	+1,1	+1,8
2	66	32	31	32	3	2	2	2	–	–
3	62	33	34	33	18	17	2	1	97,3	98,0
4	61	27	36	27	22	17	3	1	97,1	98,8
5	65	30	34	30	20	17	3	1	97,5	97,8
6	63	21	38	21	20	14	6	2	94,7	94,3
7	61	21	42	21	20	15	8	4	93,5	90,0
8	59	20	34	20	21	12	3	1	97,4	96,9
9	58	23	32	23	22	14	4	1	96,5	97,3
10	68	21	38	21	21	17	7	2	94,5	94,7
11	63	22	37	22	21	17	11	3	91,0	93,3

Форум и выставка по глубокой переработке зерна и промышленной биотехнологии «Грэйнтек-2019»

Грэйнтек

Форум и экспо по глубокой переработке зерна и биоэкономике

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

Форум является уникальным специализированным событием отрасли в России и СНГ и пройдет 19-20 ноября 2019 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.

21 ноября 2019 года пройдет семинар «ГрэйнЭксперт», посвященный практическим вопросам запуска и эксплуатации завода глубокой переработки зерна. Семинар проводится для технических специалистов, которые отвечают за производственный процесс и высокое качество конечной продукции.



Предложение производству

В качестве рекомендаций предлагаем использовать в первую обработку «Бетанал Эксперт ОФ» (0,8–0,9 л/га) + «Адыю» (0,2 л/га) или «Сильвет Голд» (0,1 л/га); во вторую – «Бетанал 22» (0,8–0,9 л/га) + «Карибу» (0,023–0,027 кг/га) + «Пантера» (0,8–0,9 л/га) + «Адыю» (0,2 л/га) или «Сильвет Голд» (0,1 л/га); в третью – «Карибу» (0,023–0,027 л/га) + «Лонтрел» (0,24–0,27 л/га) + «Адыю» (0,2 л/га) или «Сильвет Голд» (0,1 л/га).

Список литературы

1. Захаренко, В.А. Ресурсосбережение в защите растений / В.А. Захаренко // Защита и карантин растений. – 2009. – № 11. – С. 4–9.
2. Котляров, Д.В. Физиологически активные вещества в агротехнологиях / Д.В. Котляров, В.В. Котляров, Ю.П. Федюлов. – Краснодар : КубГАУ, 2016. – 224 с.
3. Полевщиков, С.И. Продуктивность сахарной свёклы в зависимости от основной обработки почвы, применения удобрений и гербицидов в северо-восточной части ЦЧЗ / С.И. Полевщиков, В.А. Воронцов, А.В. Тафинцев // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2010. № 2. – С. 79–82.

4. Прищепа, И.А. Совместное применение гербицидов, удобрений и ПАВ / И.А. Прищепа // Защита и карантин растений. – 2003. – № 2. – С. 26–27.

5. Юхин, И.П. Особенности применения гербицидов при возделывании сахарной свёклы в Башкортостане / И.П. Юхин, Р.С. Кираев, Р.Х. Халилов // Аграрный вестник Урала. – 2010. – № 3 (69). – С. 48–50.

6. «Сильвет Голд». [Электронный ресурс] // Агропрогресс. URL: <http://www.agroprogress.org/products/specialnie-preparati/silvet-gold/> (дата обращения: 01.05.2019).

Аннотация. В статье приводятся результаты исследования эффективности сниженных норм бетаналов, граминицидов и «Лонтрела» совместно с адьювантами в системе послевсходовой защиты сахарной свёклы. Это позволило на 10–20 % снизить расход гербицидов и на 1690–1780 р/га – материальные затраты, обеспечив гибель сорной растительности до 98,9 %.

Ключевые слова: гербициды, адьюванты, сахарная свёкла, засорённость, урожайность, затраты.

Summary. The article presents results of a study of the efficiency of betanals, graminicides and Lontrel reduced norms, along with adjuvants in the system of post emergent protection of sugar beets. This allowed to reduce consumption of herbicides by 10–20% and material costs by 1690–1780 rub per hectare, securing destruction of weeds to 98.9%.

Keywords: herbicides, adjuvants, sugar beet, weed, yield, costs.

Влияние стрессовых факторов *in vitro* на биохимические особенности адаптации растений-регенерантов *Beta vulgaris* L.

Н.Н. ЧЕРКАСОВА, Е.О. КОЛЕСНИКОВА, канд. биолог. наук

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

О.А. ЗЕМЛЯНУХИНА, канд. биолог. наук

(e-mail: biotechnologiya@mail.ru)

ФГБОУ ВО «Воронежский аграрный университет им. императора Петра I»

Введение

Одним из эффективных приёмов повышения урожайности растений сахарной свёклы является увеличение их адаптационной способности к условиям произрастания. В связи с этим особой актуальностью отличаются исследования по разработке методов адаптивной селекции в растениеводстве, основанных на современных достижениях биотехнологии и генетики, позволяющих за короткие сроки значительно расширить диапазон изменчивости существующих генотипов и создать формы с новыми признаками и свойствами.

Физиолого-биохимические механизмы устойчивости, проявляющиеся на клеточном уровне, позволяют повышать эффективность селекции с внедрением клеточных технологий. При создании новых форм растений с высоким потенциалом устойчивости к абиотическим стрессорам перспективно использовать клеточную селекцию [1, 3]. Отбор клеточных линий и растений с новыми хозяйственно ценными свойствами проводится на уровне культивируемых клеток. Получение таким путём растений возможно благодаря тотипотентности растительной клетки. Использование селективных сред *in vitro* имитирует естественные стрессовые условия, что даёт воз-

можность отобрать нужные варианты. Метод клеточной селекции *in vitro* позволит проводить испытание и отбор устойчивых форм на клеточном уровне, а также создавать принципиально новый исходный материал в более короткий период, тем самым сокращая сроки создания высокопродуктивных гибридов, приспособленных к возделыванию в стрессовых условиях [10].

Цель исследований заключалась в выделении растений-регенерантов с высокой адаптационной способностью к комплексу абиотических факторов и изучении их биохимических признаков.

Материалы и методы исследования

Материалом исследований служили генотипы сахарной свёклы Рамонской селекции: МС – мужскостерильная форма, О-тип – фертильный закрепитель стерильности, ОП – многосемянный опылитель. Исследования проводили на питательных средах с добавлением гормонов (БАП, кинетин, ИУК, ГК, НУК) в различных концентрациях. Культивирование материала проводили в термальных комнатах при температуре 26 °С, освещённости 5000 люкс, 16-часовом фотопериоде, относительной влажности воздуха 70 % [4].

Эксплантами служили зрелые зародыши семян сахарной свёклы.

Семена предварительно очищали от перикарпа и обеззараживали 10%-ным раствором хлорамина «Б» в течение 1 часа. Для моделирования засухи в питательные среды добавляли сорбит (0,40–0,45М), кислую среду создавали, доводя питательную основу до рН 4,0. Активность ферментов пероксидазы (ПО; КФ 1.11.17), глюкозо-6-Ф-дегидрогеназы (гл.-6-Ф-ДГ; КФ 1.1.1.49), изоцитратдегидрогеназы (ИДГ; КФ 1.1.1.42), малик-фермента (КФ 1.1.1.39), изоцитратлиазы (ИЦЛ; КФ 4.1.3.1), малатдегидрогеназы (МДГ; КФ 1.1.1.37) изучали по методам А.А. Землянухина. Количественное содержание белка определяли по методу Брэдфорда [5, 6]. В качестве растительного материала для биохимических исследований использовали листовую аппарат устойчивых и контрольных регенерантов сахарной свёклы. Ферментативную активность вычисляли с использованием коэффициентов экстинкции. За единицу активности принимали количество фермента, катализирующего превращение 1 мкМ субстрата в 1 мин при 25 °С. Удельную активность определяли путём отношения общей активности к содержанию белка в 1 мл

ферментативного препарата. Отношение общей активности к количеству белка в 1 мл ферментативного препарата использовали для расчёта удельной активности.

Результаты исследований и обсуждения

Проведённые исследования показали, что зрелые зародыши семян *Beta vulgaris* L., в отличие от других эксплантов, прорастали в более жёстких селективных условиях (сорбит 0,45М, рН среды 3,5). По-видимому, это было обусловлено наличием питательных веществ в зародыше семени, которые участвовали в регуляции метаболических процессов при прорастании [7]. Выживаемость полученных проростков при первичном отборе составила 15,0–22,7 % [8].

При повторном культивировании в стрессовых условиях полу-

ченные регенеранты хорошо развивались и сохраняли признак устойчивости. Количество выживших варьировало от 58,0 до 73,5 %.

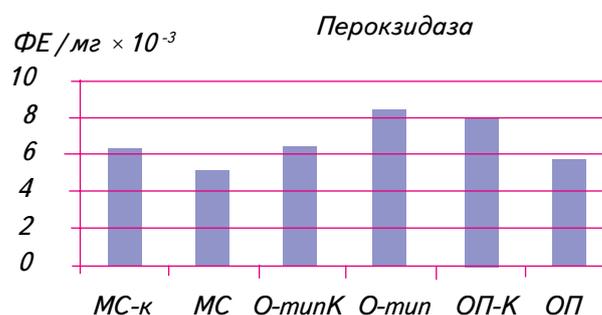
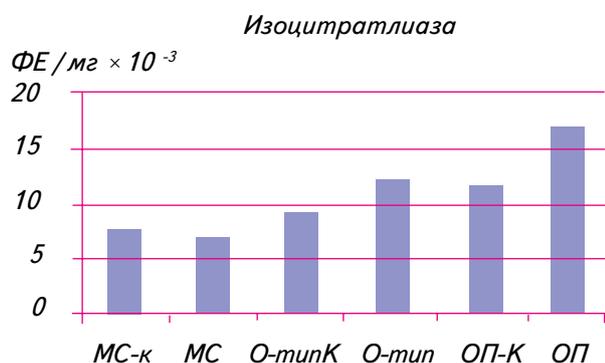
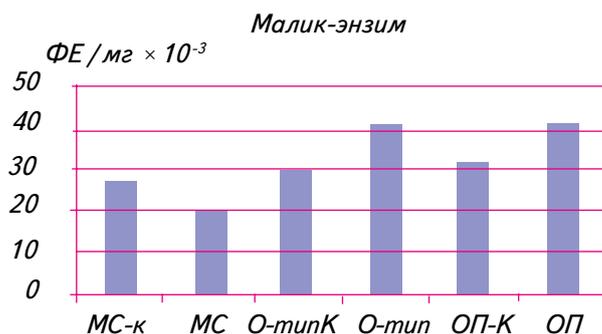
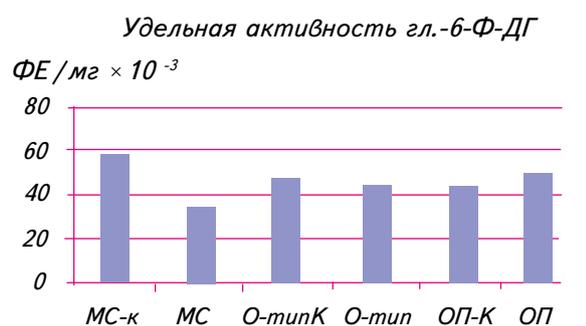
Для стимуляции процессов ризогенеза и массового укоренения нами было проанализировано несколько вариантов сред с различными регуляторами роста. Наиболее активное корнеобразование было отмечено на среде с основой ½ MS и 1,0 мг/л ИМК и составило 74,3–84,0 %.

Исследования показали, что воздействие селективной питательной среды (рН 4,0; сорбит 0,45–0,40 М) приводило к гибели микроклонов. В дальнейшем при снижении стрессовой нагрузки (сорбит 0,35 М; рН–4,0) хорошо развивалась корневая система, что позволило отобрать 60,0–72,5% устойчивых растений-регенерантов с высокой адаптационной способностью.

В условиях стресса у растений происходит изменение экспрессии генов, сопровождающееся снижением или увеличением активности целого ряда ферментов, содержанием общего белка. Поэтому оценка биохимических изменений у регенерантов может способствовать более эффективному отбору генотипов с адаптивными способностями.

При проведении исследований были выявлены изменения в метаболизме клетки: активация или ингибирование пентозофосфатного и глиоксилатного циклов, ферментов ЦТК, а также ферментов окислительного стресса в зависимости от генотипа [2] (см. рис.).

Глюкозо-6-фосфат-дегидрогеназа (NADP-зависимая) является первым ферментом пентозофосфатного пути, откликающимся на различные изменения окружаю-



Удельная активность ферментов микроклонов сахарной свёклы МС-К, О-мин-К, ОП-К – контроль; МС, О-мин, ОП – устойчивые

Удельная активность ферментов микрорклонов сахарной свёклы, устойчивых к эдафическим факторам

Генотип	Вариант	Удельная активность (ФЕ/мг × 10 ⁻³)				Количество белка, мг/мл
		Гл.-6-Ф-ДГ	ИЦЛ	МЭ	Пероксидаза	
МС	Контроль	57,27±3,86	6,56±0,56	28,09±1,53	6,48±0,38	0,90±0,04
	Устойчивый	34,60±5,70	6,56±0,56	20,25±3,47	5,21±1,94	1,45±0,16
О-тип	Контроль	45,48±4,21	9,26±0,30	30,12±3,77	6,27±0,83	0,91±0,03
	Устойчивый	44,12±4,14	12,21±2,30	41,61±3,98	8,63±0,88	0,82±0,10
ОП	Контроль	44,01±1,61	11,69±0,38	32,56±0,57	8,02±0,60	0,91±0,06
	Устойчивый	50,19±3,62	17,20±1,86	40,73±0,87	5,71±0,43	0,71±0,07

щей среды по отношению к стрессорам [9]. Активность её у устойчивых регенерантов МС-формы в сравнении с контролем была понижена в 1,7 раза (34,60 ФЕ/мг × 10⁻³), у ОП, наоборот, была увеличена в 1,1 раза, что составило 50,19 ФЕ/мг × 10⁻³ (см. табл.).

Изоцитратлиаза играет ключевую роль в протекании глиоксилатного цикла, а также принимает участие в биосинтезе серина и глицина, образовании щавелевой кислоты в клетках высших растений. Цитозольная форма ИЦЛ действует независимо от глиоксилатного цикла и участвует в превращении органических кислот, увеличиваясь к 7 суткам прорастания семян и оставаясь далее на постоянном уровне. В нашем опыте содержание его увеличилось в 1,5 (17,20 ФЕ/мг × 10⁻³) у ОПМ и 1,3 раза (12,21 ФЕ/мг × 10⁻³).

Малатдегидрогеназный комплекс представляет собой динамическое равновесие белков, способное чётко реагировать на физиологическое состояние и потребности организма, а также на изменения окружающей среды. Один из четырёх ферментов этого комплекса в цикле трикарбоновых кислот малик-энзим (КФ 1.1.1.39) показал примерно одинаковые значения активности: у закрепителя стерильности – увеличение в сравнении с контролем в 1,4 раза (41,61 ФЕ/мг × 10⁻³), у ОП –

в 1,3 раза (40,73 ФЕ/мг × 10⁻³), а у МС-формы – уменьшение в 1,4 раза (20,25 ФЕ/мг × 10⁻³).

Первой реакцией на стресс у живых организмов является увеличение содержания активных форм кислорода (АФК), что приводит к изменению уровня активности ферментов, участвующих в процессе детоксикации перекисных и других соединений. Одной из первых реакций на неблагоприятные факторы является активация ферментов окислительного стресса, к которым относится пероксидаза (ПО). Стандартно в стрессовых условиях активность энзима повышается. Однако в данном случае активность её увеличивалась только у закрепителя стерильности в 1,4 раза (8,63 ФЕ/мг × 10⁻³). Для генотипов МС и ОП, наоборот, наблюдалось снижение в 1,4 раза (5,21; 5,71 ФЕ/мг × 10⁻³).

Содержание растворимого белка увеличивалось только у МС до 1,6 раз (1,45 мг/л). У О-типа его количество было равно контролю, а у ОП было ниже в 1,3 раза (0,71 мг/л).

Таким образом, биохимические изменения, выразившиеся в активации или ингибировании синтеза ферментов пентозофосфатного метаболического цикла, ЦТК, цитоплазматической изоцитратлиазы, а также фермента окислительного стресса – пероксидазы, свидетельствовали об адаптационных

процессах у регенерантов, связанных с формированием устойчивости к эдафическим факторам.

Заключение

Проведённые исследования позволили выявить изменения в метаболизме клеток устойчивых регенерантов сахарной свёклы. Величина метаболического отклика в значительной степени зависела от исходного генотипа. Данные исследования необходимо продолжать в направлении изучения аспектов применения диагностики биохимических изменений микрорклонов при отборе линейного материала с повышенной устойчивостью к стрессам.

Список литературы

1. Зайова, Е.Г. Използване на *in vitro* методи за отбор на форми захарно цвёкло, устойчиви на неблагоприятни условия: автореф. дис. ... д-ра биолог. наук / Е.Г. Зайова. – София, 2003. – 40 с.
2. Землянухина, О.А. Метаболическая адаптация растений сахарной свёклы *in vitro* к условиям водного дефицита / О.А. Землянухина, Н.Н. Черкасова, Т.П. Жужжалова // Организация и регуляция физиологических и биохимических процессов. Вып. 11. – Воронеж: ВГУ, 2009. – С. 96–102.
3. Зинченко, М.А. Клеточная селекция мягкой пшеницы на устойчивость к комплексу стрессовых



ВЕСОМЫЕ ДОХОДЫ

Сделайте выбор в пользу наших гибридов! Это повысит доходность Вашего предприятия и подсластит Ваш бизнес!



www.betaseed.com



УСПЕХ ВЫРАСТИМ ВМЕСТЕ

Эксклюзивный дистрибьютор в РФ agro@almos-agroliga.ru www.agroliga.ru

Москва, тел.: (495) 937-32-75
Белгород, тел.: (4722) 32-34-26
Брянск, тел.: (910) 231-06-23
Воронеж, тел.: (473) 226-56-39
Казань, тел.: (916) 903-35-31
Краснодар, тел.: (861) 237-38-85

Курск, тел.: (4712) 52-07-87
Липецк, тел.: (4742) 72-41-56
Орел, тел.: (915) 514-00-54
Пенза, тел.: (8412) 45-04-68
Ростов-на-Дону, тел.: (863) 264-30-34
Рязань, тел.: (915) 610-01-54

Ставрополь, тел.: (8652) 28-34-73
Тамбов, тел.: (4752) 45-99-06
Тула, тел.: (919) 074-02-11
Ульяновск, тел.: (937) 431-85-95
Уфа, тел.: (917) 777-17-70
Чебоксары, тел.: (916) 112-96-28

факторов и анализ полученных форм / М.А. Зинченко, О.В. Дубровная, А.В. Бавол // Известия Самарского научного центра РАН. — 2013. — Т. 15. — № 10. — С. 1610–1614.

4. Знаменская, В.В. Микроклонование *in vitro* как метод поддержания и размножения линий сахарной свёклы / В.В. Знаменская // Энциклопедия рода Beta: биология, генетика и селекция свёклы. — Новосибирск, 2010. — С. 420–437.

5. Кулаичев, А.П. Методы и средства комплексного анализа данных : учеб. пособие. — Изд. 4-е. — М. : ФОРУМ-ИНФА-М, 2006. — 512 с.

6. Нельсон, Д. Основы биохимии Ленинджера. Биоэнергетика и метаболизм / Д. Нельсон, М. Кокс. — Т. 2. — М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. — 636 с.

7. Титок, В.В. Биоэнергетическая концепция гетерозиса / В.В. Титок // Доклады Нацио-

нальной академии наук Беларуси. — 2003. — № 47 (4). — С. 84–89.

8. Черкасова, Н.Н. Оптимизация технологии получения растений-регенерантов сахарной свёклы *in vitro*, устойчивых к эдафическим факторам. / Н.Н. Черкасова, Е.О. Колесникова, Т.П. Жужжало // Сахарная свёкла. — № 3. — 2019. — С. 6–8.

9. Чиркова, Т.В. Физиологические основы устойчивости расте-

ний / Т.В. Чиркова : учеб. пособие для студентов биологических вузов. — СПб. : СПбГУ, 2002. — 244 с.

10. Шуплецова, О.Н. Результаты использования клеточных технологий в создании новых сортов ячменя, устойчивых к токсичности алюминия и засухе / О.Н. Шуплецова, И.Н. Щенникова // Вавиловский журнал генетики и селекции. — 2016. — № 20 (5). — С. 623–628.

Аннотация. Показаны особенности растений-регенерантов сахарной свёклы, культивируемых на селективных питательных средах в условиях *in vitro*, проявляющиеся при адаптации к стрессовым факторам внешней среды. Отобраны устойчивые растения-регенеранты. Установлены изменения в метаболизме клеток микроклонов сахарной свёклы. Показана возможность использования диагностики биохимических изменений при отборе линейного материала с повышенной устойчивостью к стрессам.

Ключевые слова: стресс, растения-регенеранты, *in vitro*, сорбит, селективная питательная среда, засуха, кислотность, сахарная свёкла, ферменты, адаптация.
Summary. Ability of sugar beet plants-regenerants cultivated on selective nutrient media under *in vitro* condition to adapt to environment stress factors has been shown. Resistant plants-regenerants have been selected. Changes in metabolism of sugar beet microclones have been determined. Possibility of biochemical changes' diagnostics using for selection line material with increased resistance to stresses has been shown.
Keywords: stress, plants-regenerants, *in vitro*, sorbitol, selective nutrient medium, drought, acidity, sugar beet, enzymes, adaptation.

Инновации и научно-техническое творчество молодёжи как приоритетное направление развития региона

А. П. БЕЛЬКОВ, преподаватель дисциплин профессионального цикла
Жердевского колледжа сахарной промышленности

Актуальность научно-технического творчества в учреждениях начального и среднего профессионального образования

В учреждениях профессионального образования до сих пор не перестают быть актуальными вопросы включения учащейся молодёжи в рационализаторское и изобретательское творчество, которое является незаменимым фактором воспитания трудолюбия, творческого подхода к делу, гражданского, нравственного и интеллектуального становления специалиста. Молодой специалист должен обладать комплексом профессионально важных качеств, определяющих эффективность его деятельности в общественном производстве. Формирование таких качеств должно происходить с учётом прогнозов социально-экономического развития, состояния производственных структур и адекватных им производственных отношений. Он должен быть специалистом творческим, хорошо владеть современными методами научно-технического творчества, рационализаторской работы. Этим объясняется тот факт, что научно-техническое творчество на современном этапе стало неотъемлемой частью деятельности учреждений профессионального образования.

Техническое творчество, конструкторская и исследовательская работа благотворно влияют не только на сознательное усвоение теоретических знаний и практическую подготовку, но и способствуют развитию у обучающихся качеств, присущих только высококвалифицированным специалистам – это инициатива, стремление к поиску, рационализаторству, изобретательству. Органическое единство научно-технического и учебного начал в учреждениях профессионального образования позволяет вести преподавание на высоком научном уровне и вовлекать обучающихся в творческую работу.

В настоящее время (2018–2019 учебный год) на базе Жердевского колледжа сахарной промышленности и промышленных предприятий работают 24 исследовательские группы, в которых занято около 90 студентов.

Индивидуализация в системе начального и среднего профессионального образования

Индивидуальный подход в процессе обучения научно-техническому творчеству. Вопрос индивидуализации образования далеко не нов. Ещё в XVII в. о нём говорил Я. Коменский, который выделял принципы индивидуального и личностно-ориентированного подхода. Индивидуальный подход предполагает передачу одного и того же содержания каждому обучающемуся адекватным ему способом, однако этот принцип является очень затратным, именно поэтому на его место пришёл принцип авторитарного давления. Индивидуальный подход означает не приспособление целей и основного содержания обучения к отдельным индивидам, а поиск и использование форм и методов работы с учётом индивидуальных особенностей для достижения целей обучения. В процессе обучения необходимо учитывать специфику нервной системы, способности и задатки, физиологические особенности организма учащегося.

Принципы индивидуализации обучения техническому творчеству. Основное положение принципа индивидуализации образования состоит в том, чтобы наблюдаемые у обучающихся различия в знаниях, структуре мышления и свойствах личности использовать для более глубокого понимания общих психических особенностей индивидов, входящих в данную группу. Исходя из этого можно глубже обосновать содержание, методы и организацию занятий в творческих объединениях технической направленности.

Под индивидуализацией понимается создание системы многоуровневой подготовки специалистов, которая учитывает личностные особенности обучающихся, позволяет избежать уравниловки и предоставляет каждому возможность максимально раскрыть свои способности для получения соответствующего им образования. Индивидуализация обучения может осуществляться:

– по содержанию, когда слушатель имеет возможность корректировать направленность образования. Эту возможность он получает в случае применения

программ обучения по индивидуальным планам, в рамках целевой подготовки, при использовании элективных дисциплин, а также с развитием деятельности научных обществ слушателей;

– по объёму учебного материала, что позволяет способным слушателям более глубоко изучать предмет в познавательных, научных или прикладных целях. Для этого также могут использоваться индивидуальные планы занятий, договоры о целевой подготовке, элективные дисциплины, работа в научном обществе. В этих целях целесообразно сокращать долю обязательных занятий и увеличивать долю самостоятельных, предоставляя возможность способным слушателям более глубоко изучить предмет, пока менее способные или более медлительные изучают обязательный материал;

– по времени усвоения, допуская в некоторых пределах изменение регламента изучения определённого объёма учебного материала в соответствии с темпераментом и способностями обучающегося. Индивидуализация обучения по времени используется при некоторых формах заочного и очного обучения.

Рассмотрим подходы, с помощью которых осуществляется индивидуальное обучение.

Гибкость – сочетание вариативности подготовки, предусматривающей деление на специальности и специализации и ещё более конкретное в соответствии с запросами заказчиков и с учётом пожеланий обучающихся. По возможности оперативного, в процессе обучения, изменения её направленности. Варианты подготовки должны появляться и корректироваться уже в процессе обучения, учитывая изменения, происходящие на рынке труда, что позволяет снизить инерционность системы образования, а обучающимся предоставляет возможность выбора профессии в широком спектре вариантов её направленности и в соответствии с развитием профессиональных интересов.

Элективность – предоставление обучающимся максимально возможной самостоятельности выбора образовательных маршрутов (например, творческих объединений), получением на этой основе уникального набора знаний или нескольких смежных специальностей, отвечающих индивидуальным склонностям обучающихся, специфике планируемой ими будущей профессиональной деятельности или просто познавательным интересам. Этот принцип частично получил своё воплощение в современных Государственных образовательных стандартах Российской Федерации.

Контекстный подход – подчинение содержания и логики изучения учебного материала, в первую очередь специальных дисциплин, исключительно интересам будущей профессиональной деятельности,

в результате чего обучение приобретает осознанный, предметный, контекстный характер, способствуя усилению интереса и познавательной активности.

Развитие сотрудничества – осознание необходимости перехода на принципы доверия, взаимопомощи, взаимной ответственности обучающихся и педагогов в деле подготовки специалиста. Подразумевает в том числе реализацию на практике принципов педагогики сотрудничества наряду с проявлением уважения, доверия к обучающемуся, а также предоставление ему возможности для проявления самостоятельности, инициативы и индивидуальной ответственности за результат.

Для успешного решения проблем индивидуализации процесса обучения большое значение имеет учёт особенностей мотивации учащихся как основы формирования активного отношения к действительности. Глубокое понимание их общих психических, биологических, физических, возрастных особенностей позволяет отчётливее рассмотреть индивидуальные особенности в обучении. Процесс, построенный с учётом общих и индивидуальных особенностей обучающихся, обеспечивает успешность усвоения материала.

Развитие Тамбовской области в сфере инновационной и научно-технической деятельности

На основании анализа законодательной базы Тамбовской области можно сформировать следующий перечень приоритетных инновационных направлений развития региона на период до 2021 г.

1. Создание производства полифункциональных углеродных наноматериалов и суперконцентратов на их основе для использования в перспективных конструкционных полимерах и композитах нового поколения.

2. Диверсификация экономики Тамбовской области и реализация мероприятий по энергосбережению за счёт внедрения инновационных технологий в систему производства и передачи электроэнергии.

3. Развитие химической и нефтехимической промышленности Тамбовской области в части производства поливинилхлоридных смол, полимерных материалов и минеральных удобрений.

4. Развитие инновационных технологий в производстве строительных материалов нового поколения (керамическая плитка для внутренних стен и пола, керамогранит, материалы и изделия на основе гипса, сухие строительные смеси, напольные покрытия и др.) и строительстве малоэтажных зданий и сооружений.

5. Решение экологических проблем Тамбовской области за счёт внедрения прогрессивных технологий переработки бытовых и производственных отходов,

разработки научно обоснованных методик очистки сточных вод, снижения уровня парниковых и технологических выбросов в атмосферу.

6. Разработка и внедрение инновационных подходов в сельскохозяйственную и продуктовую отрасли Тамбовской области путём создания условий для наращивания производства и переработки зерна и корнеплодов.

7. Разработка инновационных технологий скорой медицинской помощи населению Тамбовской области в части создания реанимационного оборудования нового поколения, а также внедрения прогрессивных технологий экстренного информационного оповещения (связи).

Участие Жердевского колледжа в подготовке специалистов для инновационного развития региона

Техническое творчество на всех этапах образования и профессионального становления личности способствует её саморазвитию. Поэтому так важно в условиях формирования новых социально-экономических отношений в обществе развивать у молодёжи творческое отношение к труду. Ориентация на личность обучающихся, развитие их индивидуальных особенностей усиливает социальную защищённость выпускников профессиональных учебных заведений на рынке труда.

Учитывая то, что учебное заведение решает важные вопросы, связанные с профессиональным образованием, техническое творчество остаётся неотъемлемой частью учебно-воспитательного процесса. При этом задачи гармоничного развития личности студентов реализуются в основном (профессиональном) образовании при изучении общеобразовательных и специальных предметов, а в дополнительном образовании – во время занятий в творческих объединениях.

По своему содержанию, формам и средствам основное (профессиональное) и дополнительное образование взаимно дополняют друг друга, но существуют как относительно независимые системы в едином образовательном пространстве. Так, если в основном и профессиональном образовании главным ориентиром являются государственные стандарты и, следовательно, важнейшей задачей выступает успешное овладение основами изучаемых наук, то в дополнительном образовании, где нет жёстких заданий, стандартов, акцент смещается в направлении развития творческой активности обучающихся, их интересов и склонностей.

Побуждение к творческой активности студентов осуществляется в нескольких направлениях: вовлечение в техническую творческую деятельность на занятиях в учебных кабинетах и мастерских, а также путём

создания творческих объединений, которые являются лучшей формой превращения технической самодеятельности обучающихся в педагогически управляемый процесс; курсовое и дипломное проектирование; исследовательская деятельность.

В нашем колледже развитию творчества молодёжи традиционно уделяется большое внимание. Созданы научно-производственные лаборатории и площадки на промышленных предприятиях. Эффективность работы исследовательских групп значительно повышается, если педагоги умело используют на занятиях различные формы и методы обучения, стараются заинтересовать обучающихся, активизируют их деятельность, приучают самостоятельно выполнять творческие задания. Научно-техническое творчество в учреждении профессионального образования подразделяется на формы, включённые в учебный процесс, и формы, реализуемые во внеучебное время.

Формы, включённые в учебный процесс:

- экспериментально-конструкторские, проектные, научно-исследовательские, изыскательные и другие творческие работы в период производственной практики;
- курсовое и дипломное проектирование на реальной основе;
- лабораторно-практические работы с элементами исследовательской деятельности;
- творческий поиск при подготовке рефератов и докладов по предметам;
- целевые бригады творческого характера;
- рационализация и изобретательство по производственной тематике в период прохождения практики;
- факультативный курс по основам научно-технического творчества, изобретательской и рационализаторской работы.

Конкретные виды творческой деятельности в образовательном процессе определяются спецификой учебного заведения. Например, в нашем учебном заведении технического профиля ведущее место в научно-техническом творчестве учащихся принадлежит выполнению работ в период курсового и дипломного проектирования с практической реализацией результатов рационализаторской и изобретательской деятельности, моделированию, разработке новых и совершенствованию действующих технологий.

В соответствии с основными принципами НТТУ в нашем колледже распространены следующие формы его организации, реализуемые во внеучебное время:

- предметные и специальные кружки по общеобразовательным, общетехническим и специальным дисциплинам (в том числе кружки технического творчества);
- общественные творческие объединения (конструкторские, проектные, экономические, патентные

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: commerz@macromer.ru www.macromer.ru

и другие бюро; научно-технические общества; клубы по интересам);

– экспериментально-конструкторская работа учащихся (выполнение заказов по хозрасчётным договорам).

Результаты этой работы видны в участии Жердевского колледжа в различных региональных и всероссийских конкурсах, на которых студенты постоянно занимают призовые места. Итоги их выступлений на областных технических чтениях подтверждают эффективность работы кружков технического творчества. В 2015 г. на выставке технического творчества студенты колледжа заняли третье место, в 2017 и 2018 гг. – второе. В 2018 г. они стали лауреатами Всероссийского заочного конкурса технического творчества и научно-исследовательских работ.

Список литературы

1. Научные исследования в образовании. – Прилож. к журн. «Профессиональное образование». – 2015. – № 12.

2. Соколова, А.А. Научно-техническое творчество молодёжи – начало профессиональной деятельности / А.А. Соколова // Сб. по итогам проведения конкурса детских научно-исследовательских проектов. – КЦДЮТТ, 2016.

3. Альтшуллер, Г.С. Алгоритм изобретения / Г.С. Альтшуллер. – М., 2009.

4. Гершунский, Б.С. Прогнозирование содержания обучения в техникумах / Б.С. Гершунский. – М., 2010.

5. Капица, П.Д. Некоторые принципы творческого воспитания и образования современной молодёжи / П.Д. Капица. – М., 2001.

6. Левин, В.А. Воспитание творчества / В.А. Левин. – М., 2015.

7. Методические рекомендации по организации научно-технического творчества учащихся средних специальных учебных заведений. – М., 2015.

6. Ерицян, Р.А. Методы обучения учащихся в творческих объединениях (методические рекомендации) / Р.А. Ерицян. – КЦДЮТТ, 2012.

Краснодарский технический колледж готовит квалифицированные кадры для российской сахарной промышленности

Т.В. НАУМЕНКО, преподаватель профессионального учебного цикла ГБПОУ КК КТК
Краснодарский технический колледж

Краснодарский техникум сахарной промышленности был открыт 14 февраля 1958 г. согласно Постановлению СНХ Краснодарского экономического района. И уже в 1960 г. дипломы КТСП впервые получили 70 выпускников. За 60 лет педагогический коллектив колледжа добился значительных результатов в обучении и воспитании молодых специалистов. На сегодняшний день выпуск составил более 35 тысяч человек.

В 1991 г. приказом Министерства сельского хозяйства и продовольствия РФ Краснодарский техникум сахарной промышленности был реорганизован в Краснодарский технический колледж. Так «сахарный техникум», известный далеко за пределами Краснодарского края, получил новое имя.

В настоящее время подготовка ведётся по восьми образовательным программам среднего профессионального образования:

20.02.01 «Рациональное использование природоохозяйственных комплексов»;

23.02.03 «Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта»;

23.02.07 «Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей»;

38.02.01 «Экономика и бухгалтерский учёт»;

13.02.11 «Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования»;

08.02.09 «Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий»;

15.02.07 «Автоматизация технологических процессов и производств»;

15.02.01 «Монтаж и техническая эксплуатация промышленного оборудования»;

15.02.12 «Монтаж, техническое обслуживание и ремонт промышленного оборудования (по отраслям)»;

19.02.04 «Технология сахаристых продуктов».

В 2015 г. был произведён первый набор по трём образовательным программам среднего профессионального образования:

13.02.07 «Электроснабжение»;

13.02.09 «Монтаж и эксплуатация линий электропередачи»;

38.02.07 «Банковское дело».

Краснодарский технический колледж осуществляет подготовку студентов по специальности 19.02.04 «Технология сахаристых продуктов», которые получают знания и навыки в области производства



свекловичного и рафинированного сахара, крахмала и сахаристых веществ, изучают особенности и основы менеджмента и маркетинга, автоматизации технологических процессов, управление подразделением и др. Сахарные заводы Кубани тесно сотрудничают с колледжем, выступая в качестве работодателей, принимая активное участие в подготовке квалифицированных кадров для сахарной промышленности Краснодарского края и за его пределами.

14 ноября 2014 г. при колледже был открыт Ресурсный центр «Энергия». Здесь студенты могут моделировать настоящую работу энергетиков, в частности высотный монтаж линий электропередач промышленных и гражданских объектов. Активное участие в региональных и общественных конкурсах и смотрах позволило колледжу стать признанным лидером среди средних специальных учебных заведений Краснодарского края и Южного федерального округа.

Ежегодно более 100 научных и творческих работ студентов отмечаются дипломами, медалями и грамотами. Воспитательная система, реализуемая в колледже, неоднократно признавалась лучшей в крае. Колледж награждён Орденом «За профессиональную честь, достоинство и почётную деловую репутацию» II степени, Дипломом победителя всероссийского конкурса «Лидер природоохранной деятельности России», Дипломом лауреата конкурса «100 лучших ССУЗов России».

Профессионализм и опыт преподавательского состава, творческий подход администрации к организации учебно-воспитательного процесса, прочные связи с промышленными предприятиями обеспечивают возможность для подготовки квалифицированных специалистов. В колледже работают более 100 преподавателей, среди которых восемь кандидатов наук, заслуженные учителя Кубани, почётные работники среднего профессионального образования. Более 70 % преподавателей имеют высшую или первую профессиональную категорию. В штате сотрудников выпускники колледжа составляют 20 %.

Колледж сегодня — это два учебных корпуса на площади 25 тысяч квадратных метров, два общежития, более 100 кабинетов и профильных лабораторий, современные компьютерные классы, лабораторный сахарный завод, учебно-производственные мастерские с электромонтажным, токарным и слесарным цехами.

Инфраструктура колледжа включает в себя два спортивных зала, тир, четыре тренажёрных зала, библиотеку с фондом более 110 тысяч экземпляров, конференц-зал, актовый зал, столовую, молодёжный центр. Контингент студентов — более 1500 человек на очной форме обучения и на заочной — около 500.

Информационным центром колледжа является библиотека с двумя читальными залами на 100 посадочных мест. Объём фонда обязательной учебной литературы составляет около 88 % от общего количества



библиотечного фонда, 100 % обеспечены литературой дисциплины общеобразовательного цикла.

Библиотека располагает учебно-методической литературой по всем дисциплинам учебных планов. В состав учебно-производственных мастерских входят участки: механический, слесарный, электромонтажный, сварочный, КИП и электрооборудования. В них установлено необходимое оборудование, благодаря которому учебная практика по техническим специальностям осуществляется в полном объёме. Материально-техническая база колледжа постоянно совершенствуется и развивается за счёт внебюджетных источников. В распоряжении колледжа имеется графический ризограф, современная копировально-множительная и полиграфическая техника, что позволяет издавать подготавливаемую преподавателями учебно-методическую литературу.

Администрация колледжа уделяет должное внимание развитию и укреплению учебно-материальной базы. Большую помощь в её комплектовании оказывают предприятия перерабатывающей промышленности, где работают и которыми руководят выпускники колледжа. Общее состояние учебно-материальной базы обеспечивает возможность проведения образовательного процесса с учётом задач и специфики реализуемых профессиональных образовательных программ, что позволяет педагогическому коллективу вести подготовку специалистов в соответствии с современными требованиями ФГОС.

**Государственное бюджетное профессиональное
образовательное учреждение Краснодарского края
«Краснодарский технический колледж»**

Адрес: 350000, г. Краснодар, ул. Орджоникидзе, 52

Тел.: (861) 262-57-38

Факс: (861) 262-60-18

Электронная почта: ktk-kuban@mail.ru

Экономическая оценка эффективности технологических процессов производства сахара из свёклы

А.И. ГРОМКОВСКИЙ, канд. техн. наук, проф.

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет инженерных технологий»

А.А. ГРОМКОВСКИЙ, канд. техн. наук, доц.

ВУНЦ ВВС «Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина»

С.В. КРУГЛИК, заместитель генерального директора по производству

ОАО «Елань-Коленовский сахарный завод»

Введение. Задачи исследования

Экономическая оценка хозяйственной деятельности сахарных заводов Российской Федерации осуществляется путём разработки финансовых балансов на основе международных стандартов. Основные результаты этой деятельности формируются на стадии технологических процессов посредством реализации оптимального управления производственной деятельностью. Эффективность технологических процессов при управлении определяется не экономическими, а технологическими показателями.

Показатели технологических процессов относятся к массе перерабатываемого сырья, показатели экономической деятельности на основе международных стандартов принято относить к количеству получаемой готовой продукции [5, 6]. За счёт ликвидации такого несоответствия эффективность управления технологическими процессами можно повысить, заменив технологические показатели производственного процесса на технико-экономические [1] (технологическая себестоимость).

Метод технико-экономического анализа работы сахарных заводов

В существующей системе оценки работы сахарных заводов [1, 2] основными показателями эффективности производства являются выход сахара V_x , потери сахара и свёклы, коэффициент завода и коэффициент производства K , расход извести m_i . Главным показателем энергосбережения является комплексный расход условного топлива T на получение тепловой и электрической энергии [3].

Основной недостаток приведённых показателей – небольшая информативность. При реализации производственных процессов эти величины зависят одна от другой. Выход сахара V_x связан с расходом топлива T и потерями сахара в производстве. Полнота извлечения сахарозы из стружки и повышение выхода сахара связаны с увеличением откачки диффузион-

ного сока [1], повышением расхода энергии на выпаривание воды в тепловой схеме завода и увеличением расхода топлива. Такая взаимообусловленность при реализации реальных производственных процессов не является очевидной.

Эффективность производства целесообразно характеризовать комплексным экономическим показателем – удельной прибылью УП, получаемой от реализации произведённой продукции [5]. Данная прибыль определяется разностью между отпускной ценой O и себестоимостью произведённой продукции СБ:

$$УП = O - СБ. \quad (1)$$

Себестоимость произведённой сахарным заводом продукции можно выразить через технико-экономические показатели с помощью выражения

$$СБ = \frac{M_{CB} \cdot \Pi_{CB} + M_T \cdot \Pi_T + M_{BM} \cdot \Pi_{BM} + ЗП}{M_{CX}}, \quad (2)$$

где M_{CB} – количество свёклы, затрачиваемое на получение M_{CX} т сахара; M_T , M_{BM} – количество топлива, вспомогательных материалов, соответственно затрачиваемое на получение M_{CX} т сахара; $ЗП$ – зарплата производственного и административного персонала предприятия; Π_{CB} – цена свёклы; Π_T – цена топлива, Π_{BM} – цена вспомогательных материалов, Π_T – цена газа, Π_{BM} – цена вспомогательных материалов, Π_T .

В технико-экономическом учёте производства сахара расходы продуктов выражаются в процентах к массе перерабатываемой свёклы. Исходя из этого количество расходуемых продуктов и материалов можно определять по уравнениям

$$M_{CB} = \frac{M_{CB} \cdot m_{CB}}{100}, \quad (3)$$

$$M_T = \frac{M_{CB} \cdot T}{100}, \quad (4)$$

$$M_{\text{ВМ}} = \frac{m_{\text{и}} \cdot M_{\text{СВ}}}{100} + \frac{\sum m_{\text{ВМ}} \cdot M_{\text{СВ}}}{100}, \quad (5)$$

$$M_{\text{СХ}} = \frac{M_{\text{СВ}} \cdot \text{Вх}}{100}, \quad (6)$$

$$З_{\text{П}} = \frac{З_{\text{П}_y} \cdot M_{\text{СВ}}}{100}. \quad (7)$$

Уравнения (3)–(7) определяют расход ресурсов на 100 кг сырья. В экономических расчётах расходы ресурсов (издержки производства) относят к выпуску готовой продукции [5]. Чтобы перейти к этим показателям, в уравнениях (3)–(7) следует заменить количество продукта 100 на количество сахара, получаемого из 100 кг свёклы (Вх).

С учётом соотношений (3)–(7) уравнение (2) примет следующий вид:

$$\text{СБ} = \frac{100 \cdot \Pi_{\text{СВ}}}{\text{Вх}} + \frac{\text{Т} \cdot \Pi_{\text{Т}}}{\text{Вх}} + \frac{m_{\text{и}} \cdot \Pi_{\text{и}}}{\text{Вх}} + \frac{\sum m_{\text{ВМ}} \cdot \Pi_{\text{ВМ}}}{\text{Вх}} + \frac{З_{\text{П}_y}}{\text{Вх}}, \quad (8)$$

где 100 обозначает удельный расход сахарной свёклы $m_{\text{СВ}}$, равный 100 %; $m_{\text{и}}$ – удельный расход извести, %; $\sum m_{\text{ВМ}}$ – удельный расход других вспомогательных материалов, %; $З_{\text{П}_y}$ – удельный расход заработной платы, % к массе свёклы.

Три первых компонента уравнения (8) зависят от эффективности технологий и оборудования, используемых на сахарном заводе, и определяют величину технологической себестоимости СБ_T [5]. Заработную плату можно отнести к бухгалтерской или финансовой себестоимости. Для оценки эффективности технологий и оборудования, применяемых на предприятии, следует использовать технологическую себестоимость СБ_T :

$$\text{СБ}_T = \frac{100 \cdot \Pi_{\text{СВ}}}{\text{Вх}} + \frac{\text{Т} \cdot \Pi_{\text{Т}}}{\text{Вх}} + \frac{\sum m_{\text{ВМ}} \cdot \Pi_{\text{ВМ}}}{\text{Вх}}. \quad (9)$$

В уравнение (9) целесообразно ввести технологический показатель эффективности – коэффициент использования сырья K и показатель качества сырья – сахаристость свёклы $\text{СХ}_{\text{СВ}}$. В качестве показателя затрат основного вспомогательного материала можно использовать расход известняка $m_{\text{и}}$. С учётом этого уравнение для расчёта технологической себестоимости СБ_T примет вид

$$\text{СБ}_T = \frac{100 \cdot \Pi_{\text{СВ}}}{K \cdot \text{СХ}_{\text{СВ}}} + \frac{\text{Т} \cdot \Pi_{\text{Т}}}{\text{Вх}} + \frac{m_{\text{и}} \cdot \Pi_{\text{и}}}{\text{Вх}}. \quad (10)$$

Подставив в уравнение (1) значение технологической себестоимости в формуле (10), получим соотношение для удельной прибыли:

$$\text{УП} = \text{О} - \left(\frac{100 \cdot \Pi_{\text{СВ}}}{K \cdot \text{СХ}_{\text{СВ}}} + \frac{\text{Т} \cdot \Pi_{\text{Т}}}{\text{Вх}} + \frac{m_{\text{и}} \cdot \Pi_{\text{и}}}{\text{Вх}} \right). \quad (11)$$

Оптовая цена сахара О является рыночным показателем и не влияет на производство. Для оценки эффективности технологического процесса предлагается использовать выражение технологической себестоимости в виде

$$\text{СБ}_T = \frac{100 \cdot \Pi_{\text{СВ}}}{K \cdot \text{СХ}_{\text{СВ}}} + \frac{\text{Т} \cdot \Pi_{\text{Т}}}{\text{Вх}} + \frac{m_{\text{и}} \cdot \Pi_{\text{и}}}{\text{Вх}}. \quad (12)$$

Технико-экономическая оценка эффективности функционирования производства сахара из свёклы

В качестве предметной области исследования выбраны сахарные заводы Воронежской области. Такой выбор обоснован тем, что в области, как и в целом в Российской Федерации, эксплуатируется четыре вида заводов: заводы, использующие технологии, близкие к технологиям заводов ЕС; завод, реконструированный в рассматриваемый период производства по проекту, близкому к технологиям ЕС; частично реконструированные заводы проекта 1985 г., нереконструированный завод проекта 1985 г. Воронежскую область можно считать моделью производства сахара в России в целом.

Предлагаемый показатель эффективности использован для оценки работы восьми сахарных заводов Воронежской области за сезон 2016–2018 г. в сравнении со средними показателями работы сахарной промышленности России. Расчёт величины СБ_T основан на данных Союза сахаропроизводителей России [4]. При проведении анализа были приняты следующие значения стоимости ресурсов: цена свёклы $\Pi_{\text{СВ}} = 2800$ р/т, цена газа $\Pi_{\text{Т}} = 6$ р/м³, цена известняка $\Pi_{\text{и}} = 1000$ р/т. При проведении технико-экономического анализа работы предприятий цена свёклы условно принята за 1, цена газа относительно свёклы при этом будет 1,863 долей от цены свёклы, цена известняка составит 0,357 долей от цены свёклы. С учётом этого расчётное уравнение для определения СБ_T примет вид

$$\text{СБ}_T = \frac{100}{K \cdot \text{СХ}_{\text{СВ}}} + \frac{\text{Т} \cdot 1,863}{\text{Вх}} + \frac{m_{\text{и}} \cdot 0,357}{\text{Вх}}. \quad (13)$$

В уравнении (13) первое слагаемое характеризует влияние качества свёклы ($\text{СХ}_{\text{СВ}}$) на технологическую себестоимость и эффективность технологической схемы. Второе слагаемое характеризует эффективность расхода энергии, третье отражает расход известняка на очистку сока в себестоимости сахара. Влияние каждого из указанных факторов целесообразно определять отношением каждого слагаемого уравнения (13) к величине СБ_T в процентах. Для учёта влияния производительности на технико-экономические по-

казатели заводов использован показатель предельных издержек $\frac{СБ_T}{A}$ [6], где A – производительность завода за сезон производства. Данный показатель отражает динамику затрат при изменении производительности завода.

Результаты расчёта показателей эффективности работы сахарных заводов по разработанной методике за сезоны производства 2016, 2017, 2018 гг. приведены в таблице. Данные таблицы позволяют провести оценку экономической эффективности технологий и оборудования, используемых на сахарных заводах. Комплексным показателем эффективности является удельный расход основных ресурсов на получение 1 т товарного сахара – технологическая себестоимость $СБ_T$. Чем ниже стоимость затрат (издержек) на получение единицы продукции, тем выше доход и прибыль предприятия.

Сахарные заводы Воронежской области используют различные по эффективности технологии. На Ольховатском сахарном заводе применяют современные технологии производства и технологическое оборудование. Аналогичные технологические и тепловые схемы используют на Елань-Коленовском и Грибановском сахарных заводах. На Перелёшинском сахарном заводе в 2017–2018 гг. проведена реконструкция с внедрением передовых технологий и оборудования.

Из таблицы видно, что величина технологической себестоимости $СБ_T$ на этих предприятиях ниже среднего показателя по Российской Федерации и остальным сахарным заводам Воронежской области. Для Перелёшинского сахарного завода до проведения реконструкции величина $СБ_T$ была выше показателя сахарных заводов Российской Федера-

Основные показатели эффективности функционирования сахарных заводов Воронежской области за сезон производства 2016–2018 гг.

Предприятие (завод)	Производительность A , т/сут 10^3	Сахаристость свёклы $СХ_{св}$, %	$СБ_T$, тыс. р/т сахара	$\frac{СБ_T}{A}$	$\frac{100}{K \cdot СХ_{св} \cdot СБ_T}$ %	$\frac{100}{K \cdot СХ_{св} \cdot СБ_T}$ %	$\frac{m_{ш}}{Вх \cdot СБ_T}$ %
Сезон 2016 г.							
Грибановский	3,0	16,9	7,132	2,435	92,4	6,39	1,23
Елань-Коленовский	8,6	17,0	7,316	0,856	92,3	6,29	1,31
Ольховатский	7,9	17,5	6,918	0,883	92,2	6,11	1,07
Перелёшинский	3,3	16,5	8,275	4,080	90,7	8,13	1,21
Эртильский	3,2	16,3	7,700	2,706	90,4	8,51	1,55
Хохольский	3,2	16,5	7,950	2,298	89,8	9,08	1,62
Лискинский	4,8	17,4	7,300	1,622	90,3	9,08	1,14
Калачеевский	3,7	17,1	7,481	2,238	90,01	8,69	1,31
Российская Федерация	4,42	15,7	7,721	1,764	91,57	7,21	1,24
Сезон 2017 г.							
Грибановский	3,0	16,72	7,290	2,43	92,22	6,63	1,05
Елань-Коленовский	8,2	16,62	7,631	0,931	92,02	6,42	1,56
Ольховатский	7,6	18,03	6,754	0,888	93,05	6,04	0,98
Перелёшинский	4,75	16,42	8,141	1,714	90,78	8,14	1,13
Эртильский	3,2	16,91	7,502	2,344	90,0	9,00	1,08
Хохольский	3,35	16,95	7,171	2,141	90,56	8,21	1,23
Лискинский	4,79	16,97	7,298	1,521	90,0	8,29	1,30
Калачеевский	3,59	15,34	7,298	2,033	90,0	8,36	1,30
Российская Федерация	4,5	16,57	7,735	1,674	91,88	6,89	1,23
Сезон 2018 г.							
Грибановский	3,0	17,93	6,872	2,464	92,04	6,48	1,47
Елань-Коленовский	8,5	17,74	7,384	0,870	91,82	6,84	1,33
Ольховатский	8,2	17,45	7,286	0,894	92,42	6,22	1,31
Перелёшинский	5,5	17,30	7,095	1,305	91,83	5,67	1,1
Эртильский	3,0	17,42	7,41	2,740	89,00	9,86	1,52
Хохольский	3,3	17,93	6,894	2,089	90,70	7,48	1,32
Лискинский	4,9	17,24	7,082	1,445	90,17	8,68	1,14
Калачеевский	3,4	17,28	7,233	2,127	92,26	6,5	1,23
Российская Федерация	4,5	17,68	7,498	1,590	92,00	8,97	1,3

ции. В сезон 2018 г. после реконструкции СБ_т завода снизилась с 8,275 в 2016 г. до 7,095 в 2018 г. на 1100 р/т сахара.

За последние 10 лет были частично реконструированы Эртильский, Хохольский, Калачеевский и Лискинский сахарные заводы. Технологии, используемые на этой группе заводов, имеют определённое различие. На всех перечисленных предприятиях эффективные технологии были внедрены в свеклоперерабатывающем отделении, также на всех применяют низкоэффективные технологии в сокоочистительном отделении.

Высокоэффективные технологии в кристаллизационном отделении реализует Лискинский сахарный завод. Они позволяют предприятию показывать более низкую технологическую себестоимость производства по сравнению с Эртильским и Калачеевским заводами.

Следует отметить результаты работы Хохольского сахарного завода, относящегося к группе частично реконструированных, но имеющего по результатам 2018 г. низкий показатель СБ_т, сравнимый с заводами первой группы. Это объясняется высокими технологическими показателями свёклы, которую завод получает от сельхозпроизводителей, активно сотрудничающих с зарубежной компанией, производящей гибриды сортов сахарной свёклы. Данный пример показывает, что высокие экономические показатели технологического процесса могут быть получены и при невысокой эффективности оборудования за счёт агротехники с использованием сахаристых сортов свёклы.

Эффективность технологических процессов отражается на соотношении расхода свёклы и расхода топлива. Доля расхода свёклы на получение 1 т сахара в общем расходе ресурсов максимальна для заводов с высокоэффективной технологией и составляет около 92 %. Для заводов второй группы (Эртильский, Хохольский, Калачеевский, Лискинский) данный показатель ниже и составляет около 89–90 %. Это объясняется большей долей расхода топлива (8–9 %) в СБ_т по сравнению с заводами первой группы, где расход топлива составляет 6–6,5 %. Заводы второй группы с более низкой технологической себестоимостью имеют удельный расход топлива 8,5–9 %, что на 30 % выше. Расход топлива на заводах второй группы выше, чем средний расход топлива на заводах Российской Федерации.

По наиболее старому проекту был построен Садовский сахарный завод. Величина технологической себестоимости СБ_т данного завода превышала аналогичный показатель предприятий РФ в 1,5–1,7 раза. Начиная с текущего сезона владелец предприятия вывел этот завод из эксплуатации как низкорентабельный.

Комплексным показателем, учитывающим эффективность технологий, оборудования и производительности сахарного завода, является величина предельной издержки ресурсов на получение 1 т сахара. Чем ниже эта величина, тем выше прибыль предприятия [6, 7]. Данный показатель для сахарных заводов изменяется от минимального значения 0,85–0,9 до 2–2,5. Минимальные издержки и максимальную прибыль показывают Ольховатский, Елань-Коленовский и Перелёшинский сахарные заводы. Грибановский сахарный завод, демонстрирующий минимальное значение СБ_т, находится на последнем месте за счёт низкой производительности.

Заключение

Предложены комплексные показатели эффективности технологий, ранее не используемые в производстве сахара. Подтверждена целесообразность их применения на примере технико-экономического анализа (ТЭА) работы сахарных заводов. Различные по эффективности технологии отличаются разным расходом энергии и топлива на её получение. Минимальный расход энергии и топлива показывают сахарные заводы с высокоэффективной технологией и минимальным значением СБ_т. Расход топлива для этих заводов составляет 6–6,5 % от величины технологической себестоимости.

Величину технологической себестоимости рекомендуется использовать как комплексный показатель при оценке работы смен в производстве и в декадных отчётах. Формы декадных отчётов носят описательный характер, в них приводятся значения показателей, входящих в уравнение (12), без обобщения этих величин. Использование показателя технологической себестоимости СБ_т позволяет комплексно оценить работу сахарного завода.

Предлагаемые методики проведения ТЭА рекомендуется использовать в оперативном управлении производством сахара для оценки работы смен на предприятиях. Это позволит корректировать работу и устранять недостатки в режиме реального времени, а не по итогам декадных отчётов, как это практикуется сегодня.

Список литературы

1. Громковский, А.И. Оценка эффективности свеклосахарного производства с учётом урожайности свёклы и длительности сезона / А.И. Громковский, А.А. Громковский, Н.А. Громковская // Сахар. — 2018. — № 2. — С. 42–45.
2. Бугаенко, И.Ф. Технохимический контроль сахарного производства / И.Ф. Бугаенко. — М.: Агропромиздат, 1989. — 216 с.
3. Громковский, А.И. Распределение теплоснабжителей по корпусам выпарной установки сахарного за-

Методические инструменты-индикаторы оценки добавленной стоимости по критерию «целевого соответствия» Часть 3. Апробация (окончание)

Е.В. ЕНДОВИЦКАЯ, канд. экон. наук, зав. кафедрой международной экономики и внешнеэкономической деятельности
(e-mail: Elena.endovitskaya@yandex.ru)

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет»

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

Введение

В предыдущих номерах журнала нами были рассмотрены положения методики оценки добавленной стоимости «целевого соответствия», обосновано содержание процедурных этапов её использования в перерабатывающих организациях, апробированы процедуры первых двух этапов. Рекомендованные этапы методики основаны на использовании преимуществ индикативных инструментов, обеспечивающих достоверную оценку целевого соответствия ориентиру.

Используя методический подход

от общего результатного к целевому частному, необходимо также определить по обследуемым организациям уровень и вектор изменения добавленной стоимости, которые являются определяющими при оценке прироста добавленной стоимости за счёт влияния факторов внешней и сопряжённой среды.

Основная часть (результаты)

Проиллюстрируем результаты апробации предложенных методических инструментов-индикаторов на примере организаций сахарного производства Воронеж-

ской области за 2013–2017 гг. (третий этап методики). Оценочные процедуры выполнены нами на примере лучшей из организаций сахарного производства Воронежской области, учитывая результаты предыдущих этапов, – организации С1.

Ситуация: период – 2013 г. Негативное влияние факторов внешней и сопряжённой среды привело к сокращению добавленной стоимости по основным видам деятельности (ΔDC_1^*) в среднем

* При проведении оценочных процедур учитываются результаты по основным видам деятельности

вода / А.И. Громковский, А.А. Громковский // Сахар. – 2015. – № 8. – С. 28–31.

4. Союз сахаропроизводителей России. Декадные сведения о выработке сахара-песка из свёклы за 2016–2018 гг.

5. Аксёнов, А.П. Экономика предприятия / А.П. Аксёнов [и др.]. – М. : КНОРУС, 2011. – 352 с.

6. Экономическая теория / под ред. И.П. Павловой – М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2008. – 527 с.

7. Сазерлед, Дж. Scrum. Революционный метод управления проектами / Дж. Сазерлед. – М. : Манн, Иванов и Фербер, 2018. – 272 с.

Аннотация. Для проведения оценки экономической эффективности технологий, оборудования, производственных схем предприятий сахарной промышленности авторами статьи предложен показатель технологической себестоимости производства. В целях

реализации комплексной оценки расхода ресурсов и производственной мощности завода предлагается использовать предельные издержки в виде отношения технологической себестоимости к производительности завода. Применимость предлагаемых показателей проверена на примере оценки работы сахарных заводов Воронежской области за три года.

Ключевые слова: производство сахара, моделирование, эффективность, технико-экономический анализ (ТЭА), технологическая себестоимость, предельные издержки.

Summary. To assess the economic efficiency of technologies, equipment, production schemes of sugar industry enterprises, the authors propose an indicator of technological cost of production. For the implementation of a comprehensive assessment of resource consumption and production capacity of the plant is proposed to use marginal costs, in the form of the ratio of the technological cost to the productivity of the plant. The applicability of the proposed indicators was tested on the example of the evaluation of the work of sugar factories in the Voronezh region for three years.

Keywords: sugar production, modeling, efficiency, technical and economic analysis, technology cost, marginal cost.

по 8 организациям Воронежской области в 2013 г. на (–9,26 %), и, в частности, привело к сокращению массы добавленной стоимости в организации С1 на 70 276 тыс. р. (табл. 1).

В то же время фактическое снижение добавленной стоимости по основным видам деятельности в организации С1 составило 126 072 тыс. р., в том числе за счёт влияния факторов внутренней среды (ΔDC_2) на 55 796 тыс. р.

Ситуация: период – 2014 г. Положительное влияние факторов внешней и сопряжённой среды привело к росту добавленной стоимости по основным видам деятельности в среднем по организациям в 2014 г. на 67,46 % и, в частности, в организации С1 – на 426 719 тыс. р., что позволило компенсировать негативное влияние факторов внутренней среды и обеспечить рост добавленной стоимости по основным видам деятельности составил на 217 468 тыс. р.

Ситуация: период – 2015 г. Прирост добавленной стоимости по основным видам деятельности в среднем по организациям за счёт влияния факторов внешней и сопряжённой среды составил 85,11 %, и, в частности, в организации С1 это влияние обеспечило рост добавленной стоимости в размере 723 455 тыс. р. В то же время совокупный рост добавленной стоимости по основным видам деятельности (за счёт влияния факторов внешней, сопряжённой и внутренней среды) в организации составил 1 391 799 тыс. р.; можно сделать вывод о проявлении необходимой компетентности менеджеров и, как следствие, получение по этой причине дополнительной массы добавленной стоимости в размере 668 344 тыс. р. Кроме того, активизация в 2015–2017 гг. отдельных направлений по прочим видам деятельности, отличающихся сравнительно большими

Таблица 1. Оценка уровня индикатора целевого соответствия x_3 , по организациям сахарного производства С1–С8 Воронежской области (2013–2017 гг.)

Код организации	Период (год)	ΔDC_1 , тыс. р.	ΔDC_2 (общее)*, тыс. р.	ΔDC_3 (общее) ² , тыс. р.	ΔDC , тыс. р.	$\frac{\Delta DC_3}{\Delta DC}$	Индикатор целевого соответствия x_3 , достигнут/не достигнут
С1	2013	–70 276	–55 796	17 330	–108 742	–0,16	–
	2014	426 719	–427 384	0	–665	0	–
	2015	723 455	–	711 082	1 434 537	0,50	+
	2016	218 655	–	875 412	1 094 067	0,80	+
	2017	–907 680	–520 598	231 875	–1 196 403	–0,19	–
С2	2013	–17 162	0	29 789	12 627	2,36	+
	2014	126 720	–72 248	0	54 472	0	–
	2015	213 392	–6 256	375 555	582 691	0,64	+
	2016	81 898	–8 747	72 187	145 338	0,50	+
	2017	–360 417	–181 167	0	–541 584	0	–
С3	2013	–56 381	–2 121	173 325	114 823	1,51	+
	2014	489 480	–505 885	0	–16 405	0	–
	2015	853 553	–625 809	0	227 744	0	–
	2016	130 306	–368 818	644 760	406 248	1,59	+
	2017	–398 032	–165 845	246 239	–317 638	–0,78	–
С4	2013	–78 701	–178 129	124 740	–132 090	–0,94	–
	2014	399 856	–647 399	925 255	677 712	1,37	+
	2015	1 632 329	–1 194 215	171 248	609 362	0,28	–
	2016	229 788	0	1 219 649	1 449 437	0,84	+
	2017	–1 048 915	–642 803	0	–1 691 718	0	–
С5	2013	–28 064	–3 778	29 484	–2 358	–12,50	–
	2014	205 327	–183 171	0	22 156	0,00	–
	2015	292 981	–45 370	247 628	495 239	0,50	+
	2016	86 303	–302 677	430 252	213 878	2,01	+
	2017	–242 439	–407 698	60 690	–589 447	–0,10	–
С6	2013	–15 590	–45 781	0	–61 371	0,00	–
	2014	73 429	–10 170	0	63 259	0,00	–
	2015	148 743	–87 444	0	61 299	0,00	–
	2016	24 458	0	143 492	167 950	0,85	+
	2017	–1 384 68	–80 506	0	–218 974	0,00	–
С7	2013	–25 074	–25 926	39 959	–11 041	–3,62	–
	2014	192 639	–210 422	0	–17 783	0,00	–
	2015	253 170	–48 285	331 031	535 916	0,62	+
	2016	85 993	–571 865	95 577	–390 295	–0,24	–
	2017	–385 614	–123 924	780 800	271 262	2,88	+
С8	2013	–21 168	–47 265	15 258	–53 175	–0,29	–
	2014	150 166	–116 490	0	33 676	0,00	–
	2015	243 837	–76 160	164 812	332 489	0,50	+
	2016	67 801	0	293 888	361 689	0,81	+
	2017	–294 316	–248 438	0	–542 754	0,00	–

* При проведении оценочных процедур учитываются результаты по основным и прочим видам деятельности

возможностями проявления креативности менеджеров, обеспечила значительный прирост массы показателя ΔDC_3 в целом по организации С1 (см. табл. 1).

Ситуация: период – 2016 г. Прирост добавленной стоимости в указанном году по основным видам деятельности в организации С1 на 1,89 пп. выше, чем в среднем по организациям (9,75%). В сложившейся ситуации совокупный рост добавленной стоимости в данной организации по основным видам деятельности составил 260 886 тыс. р., в том числе за счёт проявления необходимой компетентности менеджеров 42 231 тыс. р.

Ситуация: период – 2017 г. Сокращение добавленной стоимости по основным видам деятельности в среднем по организациям за счёт влияния факторов внешней и сопряжённой среды в указанном году составило 36,27% и, в частности, в организации С1 привело к снижению добавленной стоимости на 907 680 тыс. р. В то же время фактическое снижение добавленной стоимости по основным видам деятельности в организации С1 составило 675 805 тыс. р., т. е. можно сделать вывод о проявлении креативности в управленческих решениях менеджеров, обеспечивших замедление темпов снижения добавленной стоимости, за счёт чего был получен положительный результат в размере 231 875 тыс. р.

После оценки составляющих прироста добавленной стоимости необходимо оценить уровень достижения индикатора целевого соответствия x_3 : $\frac{\Delta DC_3}{\Delta DC} \geq 0,5$ (см. табл. 1, 2).

Особый практический интерес с позиции оценочных процедур представляет собой ситуация, сложившаяся в организации С1 в 2017 г., когда по итогам первого этапа отмечено достижение целевого ориентира, а по результатам второго этапа – структурное

Таблица 2. Результаты оценки достижения уровня индикатора целевого соответствия x_3 по организациям сахарного производства С1–С8 Воронежской области (2013–2017 г.)

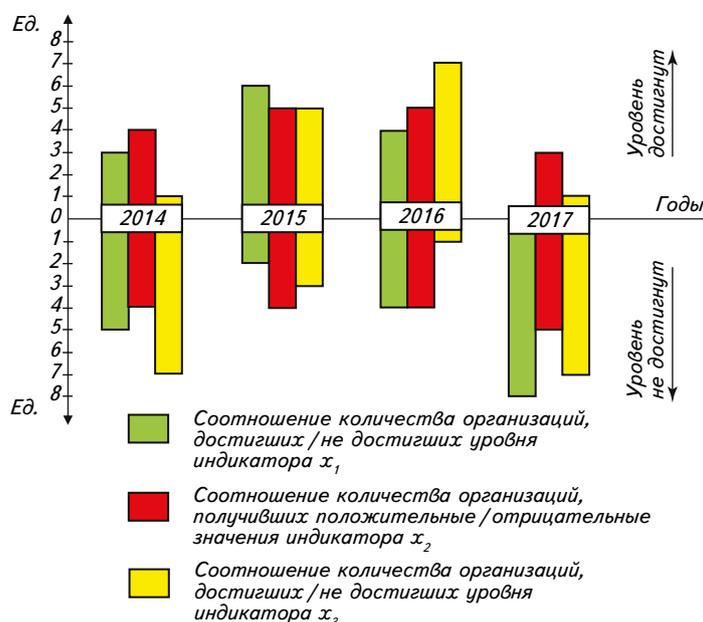
Индикатор x_3	Годы				
	2013	2014	2015	2016	2017
Соотношение количества организаций, достигнувших/не достигнувших уровня индикатора	2/6	1/7	5/3	7/1	1/7

несоответствие (табл. 3). Следует отметить, что, несмотря на общее отрицательное изменение массы добавленной стоимости по организациям (см. рис.), в организации С1 наблюдался прирост добавленной стоимости в размере почти 232 млн р.

В то же время необходимо обратить внимание на то, что результаты прочей деятельности оказали негативное влияние на совокупный рост добавленной стоимости, поэтому необходимо изучить специфические трудовые действия, особенно выполненные менеджерами управленческой компании и персоналом организации С1 впервые.

Таким образом, принятие менеджерами управляющей компании соответствующих управленческих решений относительно экономической деятельности организации С1 позволило в 2015 г. выполнить все условия целевого соответствия. Однако можно констатировать наличие определённых неиспользованных возможностей по отдельным направлениям прочей деятельности. Это важный и принципиальный аспект, поскольку прочие доходы составляли весьма существенную долю – около 40% совокупных доходов организации ежегодно.

Сопоставляя выявленные уровни индикаторов целевого соответ-



Соотношение количества организаций, достигших / не достигших уровня индикаторов x_1, x_2, x_3

Таблица 3. Результаты оценки добавленной стоимости по критерию «целевого соответствия» организаций сахарного производства С1–С8 Воронежской области (2012–2017 гг.)

Код организации	Период (год)	Индикаторы			K _{цс}
		x ₁	x ₂	x ₃	
С1	2013	x	–	–	(x;0;0)
	2014	–	–	–	(0;0;0)
	2015	+	+	+	(1;1;1)
	2016	–	+	+	(0;1;1)
	2017	–	+	–	(0;1;0)
С2	2013	x	+	+	(x;1;1)
	2014	+	+	–	(1;1;0)
	2015	+	+	+	(1;1;1)
	2016	–	–	+	(0;0;1)
	2017	–	–	–	(0;0;0)
С3	2013	x	+	+	(x;1;1)
	2014	–	–	–	(0;0;0)
	2015	+	–	–	(1;0;0)
	2016	+	+	+	(1;1;1)
	2017	–	+	–	(0;1;0)
С4	2013	x	–	–	(x;0;0)
	2014	+	+	+	(1;1;1)
	2015	–	–	–	(0;0;0)
	2016	+	+	+	(1;1;1)
	2017	–	–	–	(0;0;0)
С5	2013	x	+	–	(x;1;0)
	2014	+	–	–	(1;0;0)
	2015	+	+	+	(1;1;1)
	2016	–	–	+	(0;0;1)
	2017	–	–	–	(0;0;0)
С6	2013	x	–	–	(x;0;0)
	2014	+	+	–	(1;1;0)
	2015	–	–	–	(0;0;0)
	2016	+	+	+	(1;1;1)
	2017	–	–	–	(0;0;0)
С7	2013	x	+	–	(x;1;0)
	2014	–	–	–	(0;0;0)
	2015	+	+	+	(1;1;1)
	2016	–	–	–	(0;0;0)
	2017	–	+	+	(0;1;1)
С8	2013	x	–	–	(x;0;0)
	2014	–	–	–	(0;0;0)
	2015	+	+	+	(1;1;1)
	2016	+	+	+	(1;1;1)
	2017	–	–	–	(0;0;0)

ствия по организации С1, в частности за 2016 г., с нормативными соотношениями, можно сделать следующие выводы:

$$K_{цс} = \begin{cases} \frac{\Delta DC}{\Pi O} \geq 1 - \text{не соответствует;} \\ K_d \geq 0 - \text{соответствует;} \\ \frac{\Delta DC_3}{\Delta DC} \geq 0,5 - \text{соответствует.} \end{cases}$$

В то же время результаты оценки уровня индикаторов целевого соответствия организации С1 за период 2013–2017 г. позволяют прийти к сопутствующим выводам (см. табл. 3):

– по x₁ – соответствует только в 2015 г., когда в организации K_{цс} = (1;1;1);

– по x₂ – соответствует в 2015–2017 гг., однако в 2017 г. целевой ориентир в виде роста добавленной стоимости не достигнут за счёт непреодолимого негативного влияния факторов внешней и сопряжённой среды;

– по x₃ – соответствует в 2015–2016 гг., при этом в 2015 г. в организации данный индикатор имел пограничное значение, равное 0,5.

Выводы

В целом в обследуемых организациях сахарного производства были отмечены разнородные результаты, которые позволили провести определённое ранжирование:

– лучшей организацией по количеству достижений уровня индикаторов целевого соответствия (x₁ – x₃) является – С2 (8 случаев из 14); худшей – С6 (5 случаев из 14)*. Как видно из полученных результатов, отклонение незначительное: 3 случая из 14, что обусловлено определяющей и положительно действенной ролью

* В конце 2018 г. руководством ГК «Продимекс» принято решение о прекращении деятельности организации С6

менеджеров управляющей компании;

– лучшие организации по критерию «целевого соответствия» ($K_{цс}$) – С4 и С8 (отмечено по два случая абсолютного целевого соответствия). Эти же организации одновременно с организацией Сб являются худшими в отдельные периоды по критерию $K_{цс}$, что позволяет сделать вывод о нестабильности внутренней среды, не обеспечивающей устойчивое проявление креативности менеджеров;

– в 2015 г. в пяти организациях было достигнуто абсолютное целевое соответствие, в 2016 г. – в четырёх; критическое несоответствие наибольшее проявление получило в 2017 г. в пяти организациях;

– в 2015–2016 г. в Воронежской области сахарными заводами был переработан значительный объём сахарной свёклы, однако в 2017 г. данный показатель существенно снизился. Сложившаяся ситуация свидетельствует о синергетической генерации возможностей и расширении сферы их поиска для обеспечения роста результатов производственного менеджмента.

Таким образом, несмотря на преобладающие положительные результаты, полученные в некоторые периоды времени, очевидно наличие определённых неиспользованных возможностей реализации производственного потенциала в организациях сахарного производства. Мобилизация данных возможностей способна обеспечить необходимый прирост добавленной стоимости и, как следствие, достижение целевой конкурентоустойчивости сахарных заводов.

Список литературы

1. *Кондрашова, Н.В.* Экономический анализ динамики показате-

телей воспроизводственного процесса / Н.В. Кондрашова, Е.В. Ендовицкая, В.В. Григорьева // Современная экономика: проблемы и решения. – 2016. – № 1 (73). – С. 122–129.

2. *Кондрашова, Н.В.* Научные основы построения системы аналитических показателей / Н.В. Кондрашова, Е.В. Ендовицкая // Социально-экономические явления и процессы. – 2016. – Т. 11. – № 9. – С. 34–39.

3. *Нуждин, Р.В.* Ключевые факторы сопряжения бизнес-интересов участников свеклосахарного производства / Р.В. Нуждин, А.Н. Полозова, И.В. Гребнева // Сахар. – 2010. – № 4. – С. 23–30.

4. *Нуждин, Р.В.* Методические подходы к определению и распределению синергетического эффекта / Р.В. Нуждин, А.Н. Полозова // Экономика и предпринимательство. – 2012. – № 1 (24). – С. 244–248.

5. Операционная эффективность: как найти резервы роста [Электронный ресурс]. Режим доступа : <http://www.up-pro/shop/almanax.html> – 2017. 3.

6. *Полозова, А.Н.* Алгоритмизация процесса управления доходами в предпринимательской

деятельности / А.Н. Полозова, Л.В. Брянцева, И.В. Гребнева, И.С. Лохманова // Системы управления и информационные технологии. – 2007. – Т. 27. – № 1–3. – С. 372–377.

7. *Полозова, А.Н.* Инновационные аспекты процессного управления в свеклосахарном производстве / А.Н. Полозова, И.М. Ярцева, Е.В. Горковенко // Экономика и предпринимательство. – 2012. – № 1(24). – С. 139–141.

8. *Сироткина, Н.В.* Концепция индикативного управления предприятиями пищевой промышленности / Н.В. Сироткина // Российское предпринимательство. – 2008. – № 6. – Вып.1 (112). – С. 118–122.

9. *Сироткина, Н.В.* Инструментальное обеспечение индикативного управления предприятием пищевой промышленности и его совершенствование / Н.В. Сироткина, А.В. Бояркина // Вестник ВГУИТ. – 2013. – № 3. – С. 222–229.

10. *Шамрина, И.В.* Экономический мониторинг развития организации: концепция, инструментарий / И.В. Шамрина, А.Н. Полозова, Р.В. Нуждин. – Липецк : Гравис, 2015. – 196 с.

Аннотация. Выполнена апробация третьего этапа методики оценки процессов добавления стоимости в сахаропроизводящих организациях. Оценены факторы прироста/снижения добавленной стоимости в экономической деятельности организаций. Охарактеризовано структурное соответствие изменений добавленной стоимости под влиянием факторов внешней, сопряжённой и внутренней среды. Изложены результаты оценки вектора изменения добавленной стоимости по трём критериям «целевого соответствия» в организациях сахарного производства.

Ключевые слова: организации, менеджмент, сахарное производство, оценочный индикатор, целевое соответствие, условия конкурентоустойчивости, добавленная стоимость, компетентность, факторы среды.

Summary. The third stage of the methodology for assessing value-adding processes in sugar-producing organizations is tested. The factors of growth/decrease in value added in the economic activities of organizations are estimated. The structural correspondence of changes in value added under the influence of factors of the external, associated and internal environment is characterized. The results of evaluating the vector of changes in value added according to three criteria of «target compliance» in sugar production organizations are presented.

Keywords: organizations, management, sugar production, performance indicator, target compliance, competitiveness conditions, added value, competence, environmental factors.

ООО ВЕСТЕРОС

ИНЖИНИРИНГОВАЯ КОМПАНИЯ БУДУЩЕГО



БОЛЕЕ 40

технологов, конструкторов
и сервисных инженеров
с многолетним опытом
в сахарной
промышленности

89 ПРОЕКТОВ

успешно
реализованных на
рынках РФ, СНГ и в мире
при участии наших
специалистов



www.westeros-sugar.com



info@westeros-sugar.com



+7 (473) 210 - 03 - 14

КОМПЛЕКСНЫЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ САХАРНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ



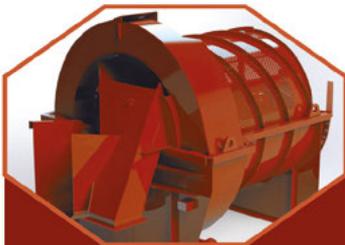
ПРОЕКТИРОВАНИЕ

АУДИТ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ
И ТЕПЛОВОЙ СХЕМ

РАЗРАБОТКА
БИЗНЕС-ПЛАНОВ,
КОНЦЕПТОВ, ТЭО

РАЗРАБОТКА
ПРОЕКТНО-СМЕТНОЙ
ДОКУМЕНТАЦИИ
(РЕКОНСТРУКЦИЯ,
НОВОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО)

ПУСКОНАЛАДОЧНЫЕ
РАБОТЫ И ОБУЧЕНИЕ
ПЕРСОНАЛА



ПРОИЗВОДСТВО ОБОРУДОВАНИЯ

РАЗРАБОТКА
КОНСТРУКТОРСКОЙ
ДОКУМЕНТАЦИИ
ПРОИЗВОДСТВО ОСНОВНОГО
И ВСПОМОГАТЕЛЬНОГО
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО
ОБОРУДОВАНИЯ

ЛОКАЛИЗАЦИЯ КОМПОНЕНТОВ
ЕВРОПЕЙСКОГО
ОБОРУДОВАНИЯ



ЕРС (ЕРСМ) ПРОЕКТЫ

РЕКОНСТРУКЦИЯ ОТДЕЛЬНЫХ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ УЧАСТКОВ
И ЦЕЛЫХ ЗАВОДОВ

СТРОИТЕЛЬСТВО ЗАВОДОВ
С НУЛЯ

МОНТАЖ ОБОРУДОВАНИЯ

УПРАВЛЕНИЕ ПРОЕКТОМ



СЕРВИСНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И АВТОМАТИЗАЦИЯ

ПРОДАЖА ЗАПАСНЫХ
ЧАСТЕЙ

СЕРВИСНЫЕ УСЛУГИ

РАЗРАБОТКА И ВНЕДРЕНИЕ
АСУТП



ГРЕБЕНКОВСКИЙ[™]
МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫЙ ЗАВОД

КОМПЛЕКСНЫЕ ИНЖИНИРИНГОВЫЕ
РЕШЕНИЯ ДЛЯ САХАРНЫХ ЗАВОДОВ

ПОСТАВКА В КРАТЧАЙШИЕ СРОКИ

КОМПЛЕКТ ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ИЗВЕСТКОВО- ГАЗОВОГО ОТДЕЛЕНИЯ

**ПРИ ВНЕДРЕНИИ ДАННОГО КОМПЛЕКТА
МЫ ГАРАНТИРУЕМ:**

- номинальная производительность печи не менее 14 т 85% CaO/м² в сутки;
- высокая активность извести;
- стабильно высокое содержанием CO₂ в сатурационном газе;
- температура газа на выходе из печи не более 140 °С;
- температура извести на выходе из печи на 20 °С выше температуры окружающей среды;
- время гашения извести до 3 мин., при достижении температуры гашения 80 °С;
- степень обжига не менее 90%;
- сокращение расхода условного топлива;
- простота эксплуатации и длительный срок службы;
- повышение эффективности работы сахарного завода в целом.

**ВЫСОКАЯ МАНЕВРЕННОСТЬ
РЕГУЛИРОВАНИЯ В ШИРОКОМ ДИАПАЗОНЕ
ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ БЛАГОДАРЯ
АВТОМАТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ПРОЦЕССОМ ОБЖИГА.**



ВНЕДРЕНИЕ ЗАПАТЕНТОВАННОГО
ЗАГРУЗОЧНОГО УСТРОЙСТВА С ВРАЩАЮЩИМСЯ
БУНКЕРОМ И СТАЦИОНАРНОГО РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОГО
УСТРОЙСТВА ПРАКТИЧЕСКИ ИСКЛЮЧАЕТ
СЕГРЕГАЦИЮ ШИХТЫ И СПОСОБСТВУЕТ РАВНО-
МЕРНОМУ РАСПРЕДЕЛЕНИЮ МАТЕРИАЛА
ПО ПОПЕРЕЧНОМУ СЕЧЕНИЮ ПЕЧИ



Техинсервис[™]

www.techinservice.com.ua

УКРАИНА

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

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

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