УДК 633.63:631.563:664.1

http://doi.org/10.25802/SB.2022.60.22.007

ЛАБОРАТОРИЯ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО КАЧЕСТВА САХАРНОЙ СВЕКЛЫ: ПРОШЛОЕ И НАСТОЯЩЕЕ

Л.Н. Путилина, кандидат сельскохозяйственных наук
М.А. Смирнов, кандидат экономических наук
Н.А. Лазутина
ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт сахарной свеклы и сахара имени А.Л. Мазлумова»
e-mail: lputilina@bk.ru, masmirnov@rambler.ru

Аннотация. *Приведены материалы, характеризующие работу лаборатории аналитической оценки технологического качества сахарной свеклы на протяжении ряда десятилетий. Дан анализ основных результатов деятельности по организации эффективного хранения корнеплодов сахарной свеклы и переработки сырья. Изложены способы эффективного хранения в поле и на заводе, способы повышения выхода сахара из свекловичного сырья, технологии производства пищевых волокон. Многолетние исследования отражены в большом числе научных публикаций.*

Ключевые слова: *сахарная свекла, производство, хранение, технологическое качество, способ, режим, эффективность.*

История лаборатории аналитической оценки технологического качества сахарной свеклы начинается с 1960 года. В этот год на базе ВНИИСС был создан промышленный отдел, который в своей структуре объединил три лаборатории: хранения, технологическую, механизации и автоматизации сахарного производства.

В разные годы технологическую лабораторию возглавляли В.Н. Ракитянский, К.И. Мусолин, А.Ю. Гаджиев, А.С. Корольков. Первоначально ее основной задачей была технологическая оценка различных сортов сахарной свеклы, которая проводилась путем переработки корнеплодов на экспериментальном сахарном заводе. При этом определялся химический состав корнеплодов, соков, сиропа, мелассы. Изучалась буферность, термоустойчивость, кристаллизационная способность сиропов, рассчитывался выход сахара из свеклы.

С 1963 г. исследования расширили и стали изучать влияние различных приемов возделывания сахарной свеклы на ее технологические показатели и выход

Коллектив лаборатории аналитической оценки технологического качества сахарной свеклы возглавляемый Л.Н. Путилиной

сахара, в число которых входят сроки сева и уборки свекловичной культуры, площади питания растений, предшественники и предпредшественники; применение пестицидов; внесение различных доз органических, минеральных удобрений, микроэлементов.

Установлено, что при более поздних сроках уборки улучшаются технологические качества корнеплодов – увеличивается сахаристость на 0,8 %, чистота диффузионного сока – на 1,3 % и выход сахара – на 1,1 %. Отмечено положительное влияние на качество сырья ряда микроэлементов (марганца, кобальта, молибдена и др.). Выявлено снижение технологических характеристик корнеплодов при чрезмерной обеспеченности растений азотом.

Большое внимание уделялось разработке способов повышения выхода сахара из свекловичного сырья, к которым относятся:

– методы и оборудование для экспериментального сахарного завода, позволяющие производить технологическую оценку сырья в условиях, приближенных к производству. Это позволило проводить комплексные исследования по технологической оценке селекционных материалов, а также сырья, выращенного при различных агротехнических условиях;

– способ приготовления питательной воды на диффузию, обеспечивающий лучшее качество воды и, как следствие, повышение доброкачественности диффузионного сока на 0,5–0,9 %;

– способ солевой сульфитации сока второй сатурации, способствующий получению сахара высокого качества и увеличению его выхода на 0,20–0,25 %;

– технологии экстракционного извлечения и физико-химической очистки сахаросодержащих растворов с использованием озонирования, деионизации сока второй сатурации, повышающие выход сахара на 0,25–1,50 %;

– вибрационно-оросительный сатуратор для эффективного использования сатурационного газа;

– термостаты-кристаллизаторы для утфелей I, II и III продуктов, позволяющие сократить время кристаллизации сахара в 7–8 раз и т.д.

Лабораторию хранения сахарной свеклы возглавляли И.Е. Попов, А.В. Пивоваров, Н.Н. Горбунов, М.И. Повалюхин. Под их руководством проводились исследования по разработке способов хранения корнеплодов с учетом сортовых особенностей сахарной свеклы, условий ее производства и переработки. Изучались вопросы, касающиеся приемки и хранения свеклы, убранной поточным и поточно-перевалочным способами без ручной доочистки корнеплодов; влияния сроков и способов полевого хранения на потери массы и сахара и изменение технологических качеств корнеплодов культуры; их замораживания в кагатах естественным холодом; совершенствования техники и технологии активного вентилирования кагатов свеклы; закономерностей и аэродинамики воздухораспределения в различных схемах вентиляции.

Результатом деятельности лаборатории стали научные разработки, получившие широкое применение в практике свеклосахарного производства [1–5]:

– способы хранения сахарной свеклы с применением различных дезинфицирующих препаратов (сульфита натрия, смеси растворов перекиси водорода и жидкого стекла, тиосульфата натрия и борной кислоты и др.) для объемной обработки корнеплодов в кагатах;

– способ применения активной вентиляции в сочетании с обработкой корнеплодов;

– способ испарительного охлаждения кагатов свеклы увлажненным воздухом, который по своим технико-экономическим показателям выгодно отличался от ранее предложенных схем;

– технологический режим вентилирования сырья с учетом его качества, климатической зоны и процессов тепловлагообмена внутри кагатов. Значительное внимание в исследованиях уделялось определению основных факторов, влияющих на равномерность раздачи воздуха и эффективность этого прогрессивного способа сохранности сырья.

В 1985 году произошла реорганизация промышленного отдела в отдел сахара, который в 1998 году был преобразован в лабораторию хранения и переработки сырья. Руководили лабораторией вначале И.В. Апасов, а затем Г.К. Подпоринова. С 2007 года ее бессменным руководителем является Л.Н. Путилина. В 2022 году лаборатория переименована в лабораторию аналитической оценки технологического качества сахарной свеклы. Научную работу ведут 3 научных сотрудника, в том числе 2 кандидата наук, 2 лаборанта-техника.

Основными направлениями научно-исследовательской деятельности лаборатории являются: комплексная оценка технологического качества корнеплодов селекционного материала и новых гибридов сахарной свеклы; изучение влияния различных агротехнических приемов на технологическое качество корнеплодов; разработка новых и совершенствование существующих технологий хранения и переработки сахарной свеклы; кластерное производство натуральных низкокалорийных диетических и диабетических продуктов из стевии, цикория, топинамбура, якона и сахарного сорго; оказание услуг предприятиям свеклосахарного комплекса по организации производственных испытаний гибридов сахарной свеклы и выбору оптимальных режимов хранения и переработки сырья.

Главные научные достижения:

– отобраны сортообразцы сахарной свеклы с максимальным выходом сахара и оптимальным элементным составом по содержанию сахарозы и несахаров-мелассообразователей для дальнейшего селекционного процесса по результатам ежегодной комплексной оценки технологических показателей (свыше 1000 проб) корнеплодов селекционного материала экспресс-методом с помощью автоматизированных линий Venema и Betalyser. Лучшие гибриды рекомендованы для передачи на Государственное сортоиспытание;

– разработан экспресс-метод прогнозирования ожидаемого выхода сахара и содержания его в мелассе по химическому составу свекловичного сырья для почвенно-климатических условий ЦЧР;

– установлены зависимости технологических показателей современных гибридов сахарной свеклы от срока уборки корнеплодов, внесения минеральных удобрений, внекорневых подкормок, фунгицидов с целью повышения качества свеклосырья;

– разработаны способы хранения корнеплодов сахарной свеклы в полевых и заводских условиях на основе применения биологических и химических препаратов фунгицидного действия, обеспечивающие повышение сохранности свекловичного сырья за счет снижения потерь массы и сахара;

– усовершенствованы технологические схемы производства пищевых волокон из корнеплодов сахарной свеклы; порошкообразного подсластителя из стевии, молочно-растительного экстракта из клубней якона, высококачественных глюкозных и фруктозных сиропов из сахарного сорго и цикория на основе ионообменной технологии, способствующие получению за-

менителей сахара с целью расширения ассортимента диетических продуктов питания;

– изданы методические рекомендации по организации производственных испытаний гибридов сахарной свеклы, целью которых является унификация правил и методов оценки хозяйственно-полезных признаков сортообразцов, позволяющих оптимизировать сортовой состав зоны свеклосеяния по критерию максимального сбора очищенного сахара с единицы площади;

– прогноз объема заготовок и переработки сырья с учетом его технологических характеристик и правильного распределения по срокам уборки и хранения на основании мониторинга химико-фитопатологического состояния посевов современных гибридов сахарной свеклы в период вегетации и хранения.

Разработки лаборатории аналитической оценки технологического качества сахарной свеклы защищены 15 патентами на изобретения, а также опубликованы в профильных научно-практических изданиях [6–22].

Результаты деятельности лаборатории обеспечивают инновационное развитие свеклосахарного производства, включающее современную технико-экономическую модель возделывания сахарной свеклы с высокими технологическими качествами, выбор оптимальных режимов хранения и переработки свекловичного сырья с учетом его качественного состава.

Список использованной литературы

1. Пивоваров, А.В. Хранение сахарной свеклы с применением препаратов из фильтрационного осадка / А.В. Пивоваров, Л.М. Ласкутова // Сахарная промышленность. - 1970. - №10. - С. 45-47.
2. Горбунов, Н.Н. Хранение сахарной свеклы в поле и на заводе / Н.Н. Горбунов, А.В. Пивоваров. - М.: Пищевая промышленность, 1977. - 87 с.
3. Горбунов, Н.Н. Снижение травмирования корней свеклы и улучшение их хранения – важная задача / Н.Н. Горбунов // Сахарная промышленность. - 1977. - №2. - С. 51-56.
4. Горбунов, Н.Н. Сохранение технологических качеств сахарной свеклы при хранении в кагатах / Н.Н. Горбунов, А.Ю. Гаджиев, М.И. Повалюхин // Воронежский ЦНТИ, инф. № 50-81. - Воронеж, 1981.
5. Горбунов, Н.Н. Применение дезинфицирующих веществ для сохранения технологических качеств сахарной свеклы / Н.Н. Горбунов, М.И. Повалюхин, А.Ю. Гаджиев // Сб. тр. - М.: ЦНИИТЭИпищепром, 1982. - Вып. 2. - С. 21-25.
6. Апасов, И.В. Влияние окислителей на красящие вещества в сахарной промышленности / И.В. Апасов, В.В. Агеев, Г.К. Подпоринова, В.А. Федорук // Пищевая промышленность. - 2005. - № 11. - С. 60-62.
7. Апасов, И.В. Влияние озонирования на основную дефекацию / И.В. Апасов, В.В. Агеев // Сахар. - 2006. - № 1. - С. 41-42.
8. Патент на изобретение RU2298038C2. Способ очистки диффузионного сока: №2005108940/13: заявлено 30.03.2005: опубликовано 27.04.2007, Бюл. № 12. - 4 с. / И.В. Апасов, В.Е. Апасов, А.Я. Барсуков, В.В. Агеев, А.А. Громковский, Ю.А. Капустников; заявитель и патентообладатель ВНИИСС им. А.Л. Мазлумова.
9. Лосева, В.А. Получение пектина и пищевых волокон из растительного сырья с применением нанотехнологий / В.А. Лосева, А.А. Ефремов, Н.А. Матвиенко, Л.Н. Путилина // Вестник Воронежской государственной технологической академии. - 2010. - № 3 (45). - С. 33-35.
10. Патент на изобретение RU2422044C1. Способ получения пектина и пищевых волокон из тыквенного жома: №2009147595/13: заявлено 21.12.2009: опубликовано 27.06.2011, Бюл. №18. – 7 с. / В.А. Лосева, Л.Н. Путилина, Н.А. Матвиенко; заявитель и патентообладатель Воронежская государственная технологическая академия.
11. Путилина, Л.Н. Влияние препаратов фунгицидного действия на качество маточных корнеплодов в период хранения / Л.Н. Путилина, М.А. Смирнов, И.И. Бартенев, А.В. Новикова // Сахарная свекла. - 2015. - № 7. - С. 39-41.
12. Путилина, Л.Н. Фунгициды Anabios и Somnus при хранении корнеплодов маточной сахарной свеклы / Л.Н. Путилина, М.А. Смирнов, И.И. Бартенев, Н.А. Лазутина // Сахарная свекла. - 2017. - № 2. - С. 14-17.
13. Путилина, Л.Н. Современная технология хранения корнеплодов сахарной свеклы в кагатах / Л.Н. Путилина, М.А. Смирнов, И.И. Бартенев, Н.А. Лазутина, В.Б. Черногиль, В.В. Попов // Сахарная свекла. - 2017. - № 7. - С. 32-35.
14. Патент на изобретение RU2640845C1. Способ получения диффузионного сока : №2016143518: заявлено 07.11.2016: опубликовано 12.01.2018, Бюл. № 2. - 5 с. / Л.Н. Путилина, И.Г. Селезнева, И.Ю. Свешников, Н.Г. Кульнева; заявитель и патентообладатель Воронежский государственный университет инженерных технологий.
15. Путилина, Л.Н. Практическая реализация методики оценки гибридов сахарной свеклы / Л.Н. Путилина, И.И. Бартенев, М.А. Смирнов // Сахарная свекла. - 2018. - № 3. - С. 12-15.
165. Методические указания по организации производственных испытаний гибридов сахарной свеклы / И.В. Апасов, И.И. Бартенев, Л.Н. Путилина, М.А. Смирнов, О.А. Подвигина, Д.С. Гаврин, Н.А. Лазутина, И.А. Алименко, Е.В. Козлов. - Воронеж: Воронежский ЦНТИ - филиал ФГБУ «РЭА» Минэнерго России, 2018. - 50 с.
17. Смирнов, М.А. Влияние фунгицидных обработок маточной свеклы на сохранность, урожай и качество семян / М.А. Смирнов, И.И. Бартенев, О.М. Нечаева // Сахар. - 2018. - № 8. - С. 32-34.
18. Кульнева, Н.Г. Ресурсосберегающая технология переработки сахарной свеклы / Н.Г. Кульнева, Л.Н. Путилина, Н.А. Лазутина // Сахарная свекла. - 2019. - № 10. - С. 32-36.
198. Смирнов, М.А. Влияние фунгицидов на качество маточной сахарной свеклы при хранении / М.А. Смирнов, Н.А. Лазутина // Сахарная свекла. - 2020. - № 2. - С. 20-23.
20. Путилина, Л.Н. Формирование технологического качества и продуктивности сахарной свеклы в результате действия современных фунгицидов / Л.Н. Путилина, Н.А. Лазутина // Хранение и переработка сельхозсырья. - 2021. - № 1. - С. 38-51.
21. Путилина, Л.Н. Комплексная оценка и отбор отечественного селекционного материала сахарной свеклы по продуктивности и технологическому качеству / Л.Н. Путилина, Н.А. Лазутина // Российская сельскохозяйственная наука. - 2021. - № 1. - С. 13-16.
22. Ошевнев, В.П. Отбор отечественных селекционных образцов сахарной свеклы с высокими технологическими качествами / В.П. Ошевнев, Л.Н. Путилина, Н.А. Лазутина // Сахарная свекла. - 2022. - № 2. - С. 7-11.

Laboratory of analytical assessment of technological quality of sugar beet: past and present

L.N. Putilina, M.A. Smirnov, N.A. Lazutina

Summary. *The materials characterizing the work of the laboratory of analytical assessment of the technological quality of sugar beet for a number of decades are given. The analysis of the main results of the organization of effective storage of sugar beet root crops and processing of raw materials is given. The methods of effective storage in the field and at the factory, ways to increase the yield of sugar from beet raw materials, technologies for the production of dietary fibers are described. Long-term research is reflected in a large number of scientific publications.*

Key words: *sugar beet, production, storage, technological quality, method, mode, efficiency.*