

**Н.П. Ларюшин, О.Н. Кухарев, И.Н. Сёмов,  
А.М. Чирков**

**МЕХАНИЗАЦИЯ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА  
ДРАЖИРОВАНИЯ СЕМЯН  
САХАРНОЙ СВЕКЛЫ**

*Монография*

**Пенза, 2011**

**Н.П. Ларюшин, О.Н. Кухарев, И.Н. Сёмов,  
А.М. Чирков**

**МЕХАНИЗАЦИЯ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА  
ДРАЖИРОВАНИЯ СЕМЯН  
САХАРНОЙ СВЕКЛЫ**

*Монография*

**Пенза, 2011**

УДК 633.63:631.3  
ББК 42.15:40.7  
Л 25

Рецензенты: доктор технических наук, профессор С.В. Тимохин  
доктор технических наук, профессор М. Н. Чаткин

Ларюшин, Николай Петрович

Л 25 Механизация технологического процесса дражирования семян сахарной свеклы / Н.П. Ларюшин, О.Н. Кухарев, И.Н. Сёмов, А.М. Чирков. – Пенза: 2012. – 100 с.

В монографии описываются технология и технические средства, предназначенные для дражирования семян сахарной свеклы, обобщены результаты теоретических и экспериментальных исследований барабанного дражиратора с вращающимся дном.

Приведены показатели, характеризующие физико-механические свойства семян сахарной свеклы.

Для конструкторов, научных работников, преподавателей и студентов сельскохозяйственных вузов.

Ил. 44, табл 12, список лит. 23 наименов.

© ФГБОУ ВПО «Пензенская  
ГСХА», 2012

© Н.П. Ларюшин,  
О.Н. Кухарев,  
И.Н. Сёмов,  
А.М. Чирков, 2012

ISBN 978-5-94338-522-3

## ВВЕДЕНИЕ

Сахарная свекла является одной из важнейших технических культур. В настоящее время около 30% мирового производства сахара получают из корнеплодов. В Российской Федерации сахарная свекла – единственный источник его получения [23].

Получение высоких и устойчивых урожаев сахарной свеклы и снижение затрат на ее производство возможно только внедрением научно-обоснованной системы взаимосвязанных мероприятий, включающей в себя: посев в оптимальные сроки высококачественными дражированными семенами гибридов и сортов, включенных в государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию, правильное размещение культуры в севообороте, внесение рациональных норм органических и минеральных удобрений, своевременную и высококачественную основную и предпосевную обработку почвы, строгое обеспечение рекомендуемой густоты насаждения растений сахарной свеклы при равномерном их размещении, тщательный уход за посевами, своевременную и эффективную защиту посевов от вредителей, болезней и сорняков, многократные рыхления в междурядьях, своевременную и качественную уборку урожая.

Дражирование, то есть создание на поверхности семян искусственной оболочки, увеличивающей их размеры и массу, выравнивающей поверхность позволяет использовать их для точного посева и тем самым избежать в последующем ручного прореживания, что значительно сокращает затраты ручного труда. Введение в дражировочную массу инсектицидов, фунгицидов, гербицидов защищают растения соответственно от вредителей, грибных заболеваний, сорных растений, а добавка стимуляторов роста, микроудобрений, водоабсорбентов способствует прорастанию на начальных периодах развития растений.

Почти 80% посевов одной из важнейших сельскохозяйственных культур – сахарной свеклы производятся дражированными семенами, к сожалению большая часть этих семян завозится по импорту. Все большее значение приобретает дражирование семян для овощных, цветочных, кормовых и газонных культур, но практически монополистами остаются зарубежные фирмы.

В бывшем СССР и современной России неоднократно предпринимались попытки организации дражирования семян, в первую очередь, сахарной свеклы и все отечественные семенные заводы по под-

готовке семян этой культуры имеют цеха по дражированию семян. Но они не могут конкурировать с западными технологиями, которые постоянно совершенствуются за счет использования нового оборудования и новых составов дражировочной массы. Основная проблема – моральное устаревание техники (технологические линии разрабатывались в конце 60-х годов 20-ого столетия, а техника устанавливалась в середине 70-ых годов), а по известным причинам, в первую очередь финансовым, приобретение нового оборудования за счет оборотных средств семенных заводов оказалось невозможным.

Надо отметить, что средняя стоимость цеха по производству дражированных семян зарубежного производства оценивается примерно в пять миллионов долларов, что несомненно является непомерно высокой ценой для российского сельхоз-товаропроизводителя.

Из всего вышесказанного можно сделать вывод о том, что создание производственной системы для получения дражированных семян сахарной свеклы станет серьезным шагом в развитии такой важной для российского сельского хозяйства отрасли, как производство и переработка сахарной свеклы.

Поэтому работа, посвященная повышению урожайности и снижению себестоимости сахарной свеклы, за счет совершенствования качества дражирования семян сахарной свеклы является актуальной и практически значимой для сельскохозяйственного производства.

В связи с этим в ФГОУ ВПО «Пензенская ГСХА» был проведен анализ существующих технологических схем производства дражированных семян сахарной свеклы и была разработана технологическая и конструктивная схема барабанного дражиратора с вращающимся дном. Экспериментальный дражиратор внедрен в ООО «ФМРус» г. Новомосковск Тульской области. Семена сахарной свеклы, дражированные в экспериментальном дражираторе с вращающимся дном, высевались в хозяйствах Пензенской, Тульской, Воронежской и других областей.

# 1. ФИЗИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА СЕМЯН САХАРНОЙ СВЕКЛЫ

## 1.1 Биологические особенности сахарной свеклы

Сахарная свекла — единственная техническая культура, выращиваемая для получения сахара во многих областях, краях и автономных республиках Российской Федерации.

Сахарная свекла (*Beta vulgaris* L., v. *saccharifera*) принадлежит к семейству Маревые (*Chenopodiaceae*), к тому же виду, что и кормовая, листовая и столовая свекла [17].

Главный корень, или корнеплод, сахарной свеклы имеет конусообразную удлинённую форму и несколько сжат с боков. Листья сахарной свеклы крупные, цельные, черешковые. Форма их меняется с возрастом: у молодых листьев черешки короткие и пластинки округлой формы, у более старых — черешки удлиняются, а пластинка приобретает сердцевидную форму.

Сахарная свекла — двулетнее растение. При нормальных условиях она проходит цикл развития на протяжении двух периодов вегетации.

Современные сорта сахарной свеклы содержат в корнеплодах в среднем 17...19% сахара и могут обеспечить сбор сахара до 10 т/га и более. Сахарная свекла относится к числу наиболее высокоурожайных растений, занимая по общему сбору продукции с единицы площади одно из первых мест среди полевых культур.

По кормовому достоинству сахарная свекла значительно превосходит кормовую: в 100 кг ее корнеплодов содержится 26 кормовых единиц и 1,2 кг переваримого протеина, 0,5 — кальция и 0,5 кг фосфора. В урожае 300 ц/га корнеплодов и 150 ц/га листьев содержится 10 500 кормовых единиц.

Полевые и заводские отходы ее — листья (ботва), жом и патока — представляют огромную ценность как отличный корм для сельскохозяйственных животных. Кроме того, из жома, содержащего около 40% арабана и пектиновых веществ, можно получать клей для текстильной и полиграфической промышленности и студнеобразное вещество для производства мармелада, а патоку — использовать в качестве сырья для получения сахара, спирта, глицерина, пищевых дрожжей, молочной, лимонной и глютаминовой кислот, бетаина и других продуктов.

Сахарная свекла — высокопродуктивная культура. По количеству сухого вещества, по калорийности продукции, получаемых с каждого гектара посева, она превышает все известные полевые культуры.

Велико и агротехническое значение сахарной свеклы. Требуя глубокой обработки почвы, внесения удобрений и тщательного ухода за посевами, она является ценным предшественником для многих сельскохозяйственных культур и повышает общую продуктивность полевых севооборотов. Это подтверждают данные Рамонской опытной станции Всероссийского научно-исследовательского института сахарной свеклы и сахара имени А. Л. Мазлумова (ВНИИСС).

К странам с развитым свеклосеянием относятся Россия, Украина, Белоруссия, Франция, США, Польша, Германия, Италия, Румыния, Испания, Чехия, Англия, Бельгия, Венгрия, Турция, Сербия всего более 50 стран — 80% всех посевных площадей и валового сбора сахарной свеклы сосредоточены в Европе.

Основные физико-механические свойства семян сахарной свеклы проводились по методике, разработанной на основе требований ГОСТов, рекомендаций отраслевых стандартов ОСТ, а также на основе методик ВИСХОМа, ВНИИССока, применяемых для изучения физико-механических свойств растений и почв [4, 5, 6], и частных разработанных в ФГОУ ВПО «Пензенская ГСХА».

## 1.2 Характеристика сортов ЛМС 94, Рамсем 1 и Рамонская односемянная 99

Физико-механические свойства семян сахарной свеклы, выращиваемых в различных зонах страны, изучались многими специалистами и исследователями [18, 23].

Однако имеющиеся показатели не являются достаточными для решения задач, поставленных в данной работе. К тому же они варьируются в зависимости от сложившихся погодных условий региона. Поэтому при изучении физико-механических свойств уделялось внимание уточнению известных показателей и определению новых, необходимых для создания работоспособных конструкций предлагаемого дражировочного аппарата.

В Российской Федерации 139 сортов и гибридов сахарной свеклы включены в государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию на территории России (88 приходится на зарубежные сорта).

Из них интерес представляют наиболее распространенные и перспективных высокоурожайные сорта семян сахарной свеклы Российской селекции. Для исследования ними выбраны: ЛМС 94, Рамсем 1 и Рамонская односемянная 99

Льговский МС 94 односемянный, диплоидный гибрид на стерильной основе, N типа получен на Льговской ОСС. Средняя урожайность корнеплодов Центрально-черноземного региона 376 ц/га. Содержание сахара 17,4%. Сбор сахара 72 ц/га, вероятный выход сахара на заводе 69 ц/га. Масса корнеплода 544 г. Средне поражался корнеедом, росой мучнистой, сильно - корневыми гнилями. Превосходит популярный сорт Льговская односемянная 52 по урожайности корнеплодов на 4,2 т/га, а по сбору сахара – на 0,75 т/га. Этот гибрид допущены к использованию в Центрально-Черноземном, Нижневолжском и Уральском регионах.

Рамонская односемянная 99 односемянный, диплоидный сорт, N типа выведен в ВНИИСС г. Рамонь Воронежской обл. Сорт урожайно-сахаристого направления. Обладает прямостоячим типом листовой розетки, средней выравненностью по высоте растений, ширококонической формой корнеплода. Погруженность в почву 95 %. Отличается хорошими технологическими качествами. В Центральном регионе средняя урожайность корнеплодов 442 ц/га, содержание сахара 17,8%, сбор сахара 78,3 ц/га, у среднего стандарта соответственно 347,7 ц/га, 18,7% и 64,7ц/га. Масса корнеплода 633 г. Средняя урожайность корнеплодов в Центрально-Черноземном регионе 367,2 ц/га, содержание сахара 15,9% сбор сахара 59,2 ц/га, у среднего стандарта соответственно 392,8 ц/га, 15,8% и 62,9 ц/га. Масса корнеплода 507 г. В Воронежской области, превысил средний стандарт по урожайности корнеплодов на 23,8 ц/га, содержанию сахара на 0,4%, сбору сахара на 5,7 ц/га, при уровне соответственно 428,8 ц/га, 16,5% и 71,5 ц/га. Масса корнеплода 543 г. Средне поражался корнеедом, церкоспорозом и мучнистой росой. Допущен к использованию в Средневолжском, Западно-Сибирском и Восточно-сибирском регионах.

Рамсем 1 создан в ООО Научно-Производственное Селекционно-Семеноводческое Предприятие «Рамонские Семена» включен в Госреестр в 2005 году по Центральному региону сорт урожайно-сахаристого направления. Односемянный триплоидный гибрид на стерильной основе, N типа. Средняя урожайность корнеплодов в регионе 404,5 ц/га, содержание сахара 17,5%, сбор сахара 71,1 ц/га. Масса корнеплода 547 г. В Рязанской области, где рекомендуется



возделывание гибрида, урожайность корнеплодов 428 ц/га, сбор сахара 76,3 ц/га. В полевых условиях выше среднего поражен церкоспорозом и мучнистой росой, сильно - корнеедом.

Опыты проводились в ФГОУ ВПО «Пензенская ГСХА» на семенах сахарной свеклы выращенной в Пензенской (Рамонская односемянная 99) и Тульской области (ЛМС 94 и Рамсем 1) в 2008 и 2009 гг.

### 1.3 Физико-технологические свойства семян сахарной свеклы сортов ЛМС 94, Рамсем 1 и Рамонская односемянная 99

#### 1.3.1 Форма и размеры семян

По форме семена сельскохозяйственных культур подразделяются на четыре группы: плоские, плосковыпуклые, шаровидные и пирамидальные (трех- и четырехгранные). Семена сахарной свеклы имеют шаровидную поверхность. Оболочка семян – серого цвета, сморщенная. Размеры семян сахарной свеклы (длину, ширину и толщину) определяли с помощью отсчетного микроскопа МПБ-2.

Размеры семян сахарной свеклы определяются после помещения единичных образцов на измерительный стол микроскопа. Подсчитывая количество делений на шкале, записывают один из размеров в ведомость исследований, затем семя при помощи пинцета поворачивают на 90° и записывают другой размер и так далее. Отбор семян для исследований проводили согласно ГОСТ 12036-85 [21]. В соответствии с методикой изучения физико-механических свойств сельскохозяйственных растений [97] – количество замеров приняли равным – 100. Повторность опыта трехкратная.

Результаты определения размерных характеристик семян сахарной свеклы оформляли в виде сгруппированных вариационных рядов, после обработки которых построили гистограммы распределения семян по длине, ширине и толщине (рис. 2.1...2.3). Анализ полученных данных показывает, что значения размеров семян сахарной свеклы сортов Рамсем 1, ЛМС 94, Рамонская односемянная 99 изменяются в пределах: длина 3,00...3,07 мм; ширина 2,99...3,05 мм; толщина 2,02...2,12 мм.

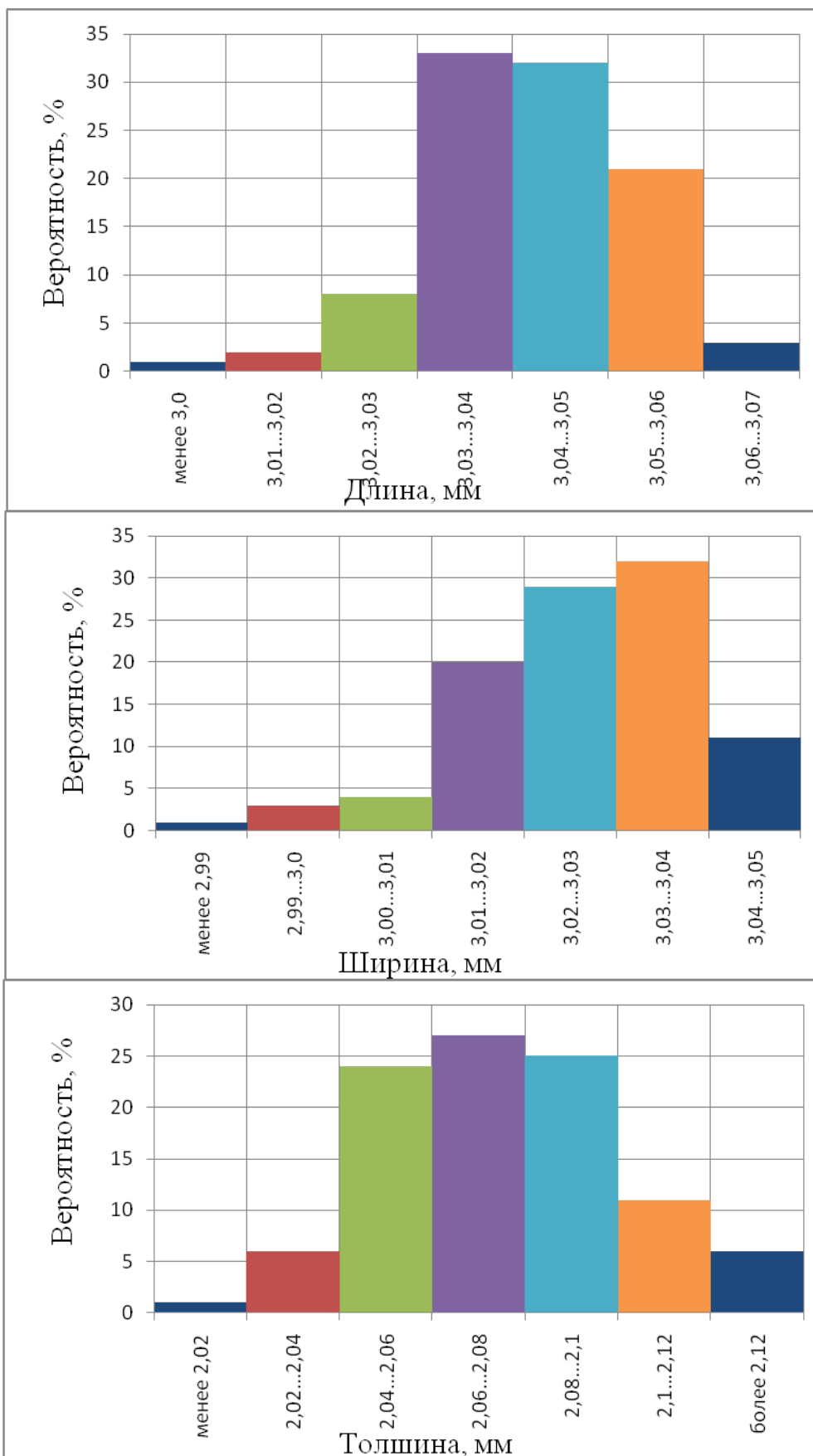


Рисунок 1 – Гистограммы распределения семян сахарной свеклы сорта ЛМС 94