

**Министерство сельского хозяйства Республики Казахстан**  
**НАО «Национальный аграрный научно-образовательный центр»**

**ТОО «Казахский научно-исследовательский институт  
земледелия и растениеводства»**

**РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИННОВАЦИОННЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ  
ПРОИЗВОДСТВА И ХРАНЕНИЯ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ  
В УСЛОВИЯХ ЮГО-ВОСТОКА КАЗАХСТАНА**



Рекомендация разработана в рамках реализации Договора о государственном задании «Об оказании услуг по научно-практическому сопровождению и разработки рекомендаций для субъектов агропромышленного комплекса Республики Казахстан в рамках государственного задания по бюджетной программе 267 «Повышение доступности знаний и научных исследований», подпрограмме 104 «Научно-практическое сопровождение и разработка рекомендаций для субъектов агропромышленного комплекса Республики Казахстан», по специфике 159 «Оплата прочих услуг и работ»» от 10 сентября 2024 года №1.

Рекомендация утверждена Наблюдательным Советом НАО «Национальный аграрный научно-образовательный центр» от 12 ноября 2024 года №5.

Астана, 2024

Рассмотрено состояние свеклосахарной отрасли в Казахстане. Приведены показатели производства сахарной свеклы по основным регионам возделывания, ведущие производители и организации, осуществляющие научное обеспечение отрасли. Представлены описание технологий ее выращивания, хранения и переработки.

Предназначены для руководителей и специалистов агропромышленного комплекса, работников сельскохозяйственного производства, научных работников, сельскохозяйственных товаропроизводителей.

## СОДЕРЖАНИЕ

|   |    |
|---|----|
| 1. Введение   | 4  |
| 2. Биологические особенности сахарной свеклы  | 5  |
| 3. Современные технологии возделывания сахарной свеклы                                | 6  |
| 4. Природно-климатические условия зоны свеклосеяния Казахстана                        | 9  |
| 5. Свекловичные севообороты   | 11 |
| 6. Севообороты при возделывании сахарной свеклы                                       | 12 |
| 7. Обработка почвы под сахарную свеклу  | 14 |
| 8. Уборка сахарной свеклы   | 15 |
| 9. Рекомендации по организации хранения сахарной свеклы на средние и длительные сроки | 17 |

## ВВЕДЕНИЕ

По территории Казахстан занимает девятое место среди государств мира; площадь земель, пригодных для ведения сельскохозяйственного производства в Казахстане составляет более 222,4 млн. га (с учетом сельхозугодий в землях лесного фонда и землях запаса) или 81% от общего земельного фонда страны. В то же время на сельскохозяйственной территории Казахстана господствует экстенсивное земледелие, базирующееся на эксплуатации естественного плодородия почв. Экстенсивный путь увеличения объёмов производства растениеводческой продукции для РК является практически бесперспективным и не позволяет добиться устойчивого роста экономической эффективности.

Сахарная промышленность является одной из наиболее динамичных в структуре пищевой промышленности и играет значительную роль в экономике многих стран, в том числе Казахстана. Сахар производится более чем в 100 странах мира и повсеместно потребляется. Он вырабатывается как в промышленно развитых, так и в развивающихся странах. Его производство базируется на двух источниках сырья – сахарной свекле и сахарном тростнике.

В силу природно-климатических условий, в Республике Казахстане сахарная свекла является единственным отечественным сырьем для производства сахара, а также представляет ценность как кормовая культура. Казахстан имеет потенциальные возможности возрождения свекловодства: благоприятные природно-климатические условия, свеклопригодные земли, водные источники. Опыт возделывания сахарной свеклы за истекшие годы показал, что в республике возможно получение устойчивых урожаев не менее 400 ц/га на поливе и 200-250 ц/га на богаре.

Достижения возможны только на основе разработки и внедрения системы инновационных и современных технологий. Имеющиеся проблемы в сельскохозяйственном производстве Казахстана свидетельствуют о неудовлетворительном уровне механизации, автоматизации и энерговооружённости, и несовершенстве материально-технической базы и методов управления сельскохозяйственным производством. Действительно, не адаптивность применяемых технологий производства растениеводческой продукции, базирующихся на «уравнительных» принципах без учёта пространственной и временной изменчивости факторов среды, непосредственно влияющих на продуктивность агроэкосистем, препятствует решению наиболее остро стоящих перед отраслью задач – устойчивого роста производства, самодостаточности, низкокзатратности, ресурсо- и энергоэкономичности, природоохранности. Такая ситуация характерна не только для нашей страны, но и для мирового сельскохозяйственного производства в целом.

## 1. Биологические особенности сахарной свеклы

Сахарная свекла является основным сырьем для производства сахара во многих странах. Благодаря своей пластичности она может расти и возделываться в различных почвенно-климатических условиях зоны умеренного пояса. Основное требование культуры – наличие плодородной почвы и достаточная обеспеченность солнечной энергией, влагой и элементами минерального питания в течение всего вегетационного периода.

Выполнение всех элементов и требований агротехники должно обеспечить наиболее полное использование растениями сортового потенциала и природно-климатических факторов для формирования высокой урожайности при соответствующем качестве продукции.

В сравнении с другими сельскохозяйственными культурами сахарная свекла наиболее отзывчива на создание благоприятных условий роста и развития и формирует большой урожай корнеплодов – от 400 – 500 ц/га до 700 - 800 ц/га при их высокой сахаристости 18 – 21%.

Для получения такого урожая вегетационный период должен быть не менее 150 дней, а в условиях юго-востока Казахстана от 150 - 160 дней на севере региона и до 180 - 190 дней на юге.

### *Фазы роста и развития растений сахарной свеклы*

1 фаза: всходы - вилочка развитая вилочка: 6 -8 (до 10) дней. В этот период растет стержневой корень – его длина достигает 15 – 18см;

2 фаза: 1 - 5 пара настоящих листьев – 10 – 12 дней; к этому времени надо завершить формирование густоты насаждения (прорывку и поверку); в этот период формируется мочковатая часть корневой системы: из бороздок корня растут боковые корни первого порядка, они сильно ветвятся и образуют большое количество боковых и мочковатых корней, покрытых корневыми волосками.

3 фаза: смыкание листьев в рядках; начало фазы – через месяц или 40 дней от всходов (примерно 20мая). На этой фазе листья появляются по одному, растут по спирали. С 11 по 20 лист – каждые 1,5 дня; с 21 по 30 лист - каждые 2 дня; после 30 листа – каждые 2,5 дня. При этом рост листового аппарата опережает рост корневой системы.

4 фаза: смыкание ботвы в междурядьях – приходится на конец мая – начало июня). На этой фазе продолжается рост листового аппарата – появляются новые листья, увеличивается площадь листовых пластинок. Всего при хорошем уходе растение свеклы формирует до 90 новых листьев. Одновременно идет как интенсивный рост корнеплода, вес которого с конца июля ежедневно увеличивается на 10 – 15 грамм, а также накопление сахара. Эта фаза продолжается до середины августа.

5 фаза: размыкание междурядий – начинают отмирать более старые листья по периферии головки. К моменту уборки отмирает до 60 – 70% старых листьев. В течение этой фазы продолжается накопление сахара во всех частях корнеплодов.

## 2. Современные технологии возделывания сахарной свеклы

В Казахстане из года в год продолжается сокращение посевов и уменьшение валового производства свекловичного сырья. Причины хорошо известны из-за дороговизны техники, топлива, минеральных удобрений, пестицидов, семян и других ресурсов возделывать свеклу стало невыгодно.

При наличии сортов интенсивного типа и агрохимических ресурсов, необходимых для оптимального питания растений и интегрированной защиты от вредных организмов и болезней, практикуются интенсивная технология. Уровень и качество урожая планируется в них исходя из нормативов влагопотребления и других показателей, реально достигнутых в передовых хозяйствах региона с использованием отечественной техники.

Следует сказать, что отечественная технология выращивания свеклы направлена на снижение применения гербицидов и кратности их внесения в два-три раза, что гарантирует получение экологически чистой продукции.

Предлагается следующие основные технологии выращивания сахарной свеклы:

- интенсивная - базируется на точном высеве семян наиболее продуктивных сортов и гибридов, а также на подавлении всходов сорной растительности после всходов внесением комплекса современных гербицидов; обеспечивает наибольшую продуктивность без затрат ручного труда на уход за посевами, но требует наибольших денежных затрат;

Основные элементы этой технологии – научно обоснованный севооборот; улучшенная основная обработка почвы; оптимальная система удобрений, интегрированная (комплексная) система защиты растений свеклы от сорняков, болезней и вредителей; орошение в критические (засушливые) периоды вегетации; строгая технологическая дисциплина при выполнении всех работ:

- интенсивная с полосным внесением гербицидов. Учитывая высокую стоимость гербицидов, закупаемых за рубежом, внедряется технология их полосного внесения, позволяющую экономить 60-70% препаратов. Используя технику для нарезки и копирования направляющих щелей, можно до посева обрабатывать узкие полосы (15 см) по линии будущих рядков и в защитных полосах вегетирующих растений свеклы. Те участки, на которых не создается гербицидный экран, обрабатывают культиватором с минимальными защитными зонами (8-10 см). Все остальные работы, связанные с выращиванием свеклы, проводят в соответствии с требованиями интенсивной технологии;

- ресурсосберегающая - с севом на конечную густоту и полосным после всходов внесением гербицидов, в том числе одновременно с культивацией междурядий с малыми защитными зонами по направляющим бороздам. Также обеспечивает высокую продуктивность и исключает ручные работы при уходе за посевами, значительно сокращает расходы. В основе усовершенствованной ресурсосберегающей технологии – применение семян новых перспективных сортов и гибридов на МС основе, оптимизация доз,

способов и сроков внесения гербицидов, удобрений, использование комплекса технических средств нового поколения;

- природоохранная – без гербицидов, не исключает привлечения ручного труда при уходе за посевами, по продуктивности несколько уступает комплексам с внесением гербицидов, но требует меньших денежных затрат.

Таблица 1 - Преимущества и недостатки различных технологий

| Технология  | Преимущества  | Недостатки  |
|---|---|---|
| 1   | 2   | 3   |
| Интенсивная, со сложным внесением гербицидов        | Наиболее высокая продуктивность, надежность и простота реализации технологического процесса, наименьшая потребность в технических средствах и механизаторах, наименьшие затраты труда и горючего на производство свеклы | Наиболее высокие прямые эксплуатационные затраты на производство свеклы   |
| Ресурсосберегающая, с полосным внесением гербицидов | Высокая продуктивность, наименьшие прямые эксплуатационные затраты и наименьшая себестоимость продукции   | Наиболее высокая потребность в технических средствах и механизаторах, относительная сложность реализации технологического процесса, уменьшение уровня технологической надежности  |
| Без гербицидная, с ручными прополками               | Уменьшение уровня эксплуатационных затрат по сравнению с интенсивной технологией и обеспечение наиболее экологически чистого производства   | Повышение опасности несвоевременного или недостаточно качественного проведения работ по уходу за посевами, вероятность снижения продуктивности на 15%, бесперспективность технологии с учетом неизбежного дальнейшего повышения уровня оплаты труда при уходе за посевами |

Таблица 2 - Перечень агротехнических операций при наиболее распространенных технологиях возделывания сахарной свеклы

| Операция  | Технология  |  |  |   |
|---|---|--|--|---|
|   | Интенсивная   | Безгербицидная   | Энергоресурсосберегающая                               | С максимальным использованием средств химизации           |
| Довсходовое рыхление  | Однократное, сплошное                                       | Двукратное полосное, или сплошное                      | Однократное полосное                                   | Не проводится   |
| Химическая защита от болезней и сорняков                                  | Обязательная в фазе «вилочки» первая пара листьев           | При необходимости                                      | Одновременно с шаровкой                                | До или по всходам, в фазе «вилочка» - первая пара листьев |
| Первая культивация (шаровка)  | Обязательна с химической защитой при обозначении рядка      | Обязательна с химической защитой при обозначении рядка | Обязательна с химической защитой при обозначении рядка | При необходимости разрушения почвенной корки              |
| Рыхление почвы по всходам одновременно с формированием густоты насаждения | При необходимости 1-2 раза в фазу 1-2 пар настоящих листьев | Два раза в фазу 1-3 пары листьев, полосно или сплошная | Не проводится  | Не проводится   |
| Проверка густоты  | При необходимости   | При необходимости                                      | При необходимости                                      | При необходимости   |
| Междурядные обработки и подкормки с химической защитой                    | Обязательны без химической защиты                           | Обязательны без химической защиты                      | При необходимости с химической защитой                 | При необходимости с химической защитой                    |
| Химическая защита от болезней, вредителей и сорняков, 1-2 раза            | Обязательно   | Против вредителей и болезней                           | Не проводится  | Сплошная 3-6 раз за сезон                                 |
| Междурядная обработка 2-3 раза с окучиванием                              | Обязательна   | Обязательна  | Обязательна  | При необходимости без окучивания                          |
| Подкашивание отдельно стоящих переросших сорняков                         | При необходимости   | При необходимости                                      | При необходимости                                      | Не проводится   |

Для распространения интенсивных технологий в будущем требуется ускоренное создание новой техники. Основные требования к комплексу машин для таких технологий:

- точность выполнения технологических процессов (внесение удобрений и пестицидов, глубина заделки семян и т.д.);
- высокая энерговооруженность, обеспечивающая увеличение производительности труда;
- комбинирование процессов (совмещение выполнения операции);
- повышение экологичности производства.

Современный этап развития свекловодства в странах мира характеризуется повышением продуктивности свекловичных плантаций за счет приоритетного развития селекции и семеноводства, химизации, комплексной механизации возделывания и уборки, совершенствования технологии.

### **3. Природно-климатические условия зоны свеклосеяния Казахстана**

Основные площади сахарной свеклы в юго-востоке Казахстана находятся в хозяйствах Алматинской, Жетысуской и Жамбылской областей. Здесь климат континентальный, с относительно малым количеством атмосферных осадков. Поэтому возделывание сахарной свеклы в этом регионе возможно лишь при искусственном орошении. Продолжительность безморозного периода составляет 165-190 дней.

Разнообразен почвенный покров региона. Это вызвано преимущественно сложным рельефом. Наряду с горными средними менее плодородными черноземами (содержание гумуса от 4,5 до 7,8%) влагообеспеченной богары в зоне получили распространение темно-каштановые на лессовых суглинках карбонатные почвы, а также светло-каштановые карбонатные, луговые солончаковые и горно-степные малоразвитые почвы.

В растительном покрове естественных кормовых угодий зоны преобладают типчаково-ковыльно-полынные ассоциации. Из бобовых встречается люцерна.

Климатические условия предгорий и среднегорий сравнительно мягкие, хотя засухи и суховеи проникают и сюда. Июльская температура колеблется в пределах 20-23 °С, январская – около 7 мороза, а среднегодовая – 7-8 тепла. С.

Сумма положительных температур выше 5 °С составляет 3400-3500, выше 10 – около 3000 °С. По обеспеченности теплом растений регион относится к полосе среднепоздних культур умеренного пояса. Такая обеспеченность теплом позволяет возделывать более поздние сорта и гибриды сахарной свеклы, сои и бахчевых.

Таким образом, почвенно-климатические условия региона вполне благоприятны для возделывания всех культур свекловичного севооборота.

В рыночных условиях производством сахарной свеклы могут заниматься крестьяне Акмолинской, Павлодарской, Северо-Казахстанской, Кызылординской, Южно-Казахстанской и других областей республики. Сахарная свёкла является светолюбивым растением длинного дня. При его сокращении они активно переходят к цветению. Чередование солнечных и пасмурных дней вызывает увеличение накопления в корнеплодах сахарозы. По этой причине в корнеплодах свеклы, выращенных в северных областях Казахстана, содержание сахара больше. Однако площади сахарной свеклы в этих регионах не превышают 300 га и, соответственно, в них низкая урожайность, а себестоимость в 2-2,5 раза выше, чем в основных свеклосеющих районах республики.

Сахарная свекла имеет и большое агротехническое значение, повышая продуктивность севооборота в целом и являясь ценным предшественником для многих культур. Биологические особенности сахарной свеклы определяют ее специфические требования к природным условиям: сумме положительных температур, количеству выпадаемых осадков и типу почв. Вегетационный период сахарной свеклы длится от 160 до 220 дней, а сумма положительных температур выше 10°C. должна составлять до 3000°C. При этом продление вегетационного периода за счет раннего высева дает более высокие результаты, чем за счет поздней уборки. Ее урожайность в значительной степени зависит от количества осадков и характерных почвенных условий. В зависимости от типа почв сахаристость свеклы может колебаться от 15,5 до 20,5%. Для полной их реализации необходимы большие затраты материально-технических ресурсов, для того чтобы выполнить агротехнические приемы в соответствии с рекомендациями сельскохозяйственной науки.

В новой технологии прежде всего учитывали тот фактор, что выращивание сахарной свеклы обязательно должно быть в системе новых схем севооборотов, при максимально возможном сокращении затрат ручного труда на формирование густоты насаждения и прополку плантаций, т.е. на основе интенсивной технологии – с учетом использования современной высокопроизводительной техники, свекловичных семян высокоурожайных сортов и гибридов, имеющих генетическую устойчивость против специфических заболеваний корнеплодов, а также грамотного применения на всех других культурах севооборота качественного посевного материала, современных высокоэффективных и экологически малоопасных средств защиты растений и минеральных удобрений.

#### **4. Свекловичные севообороты**

Севооборот был и остается основой современных систем земледелия. Основной принцип построения свекловичного севооборота должен идти

путем биологизации, т.к. продукты должно быть безвредным и экологическими чистыми для населения. Поэтому в любой форме хозяйствования АПК следует подобрать наиболее эффективные культуры в экономическом отношении, а также обеспечить сохранения и воспроизводства плодородия почвы с учетом оставляемых корневых и пожнивных остатков.

*Предшественники.* Сахарную свеклу возделывают прежде всего после зерновых, особенно после озимой пшеницы. Важно вовремя убрать предшественник сахарной свеклы, чтобы осенью оставалось достаточно времени для обработки почвы.

В севооборотах, насыщенных зерновыми культурами, картофель, а также зернобобовые, не следует выращивать в качестве предшественников сахарной свеклы, так как они лучшие предшественники для зерновых культур. Кукурузу лучше размещать в середине севооборота, чтобы стерня ее могла разложиться до посева сахарной свеклы. Она не годится как предшественник сахарной свеклы, так как при этом повышается опасность поражения сахарной свеклы бурой или поздней гнилью, возбудителем которой является грибок. Кроме этого, неразложившиеся остатки кукурузы затрудняют качественный сев. По этим же причинам и подсолнечник лучше размещать подальше от сахарной свеклы. Кроме того, он иссушает почву, а его падалица может быть сорняком, с которым лучше бороться в зерновом клине. Если в севообороте сахарная свекла занимает одно поле, то следует ввести одно поле сои с размещением ее после зерновых колосовых культур. Но, следует учесть, что размещать сою после сахарной свеклы и наоборот сахарную свеклу после сои не рекомендуется. Обе культуры поражаются мучнистой росой и церкоспорозом. Так же не допускаются предшественники, на которых были проведены химические обработки гербицидом содержащие эти вещества - иммозатопир, зенкор - метрбузин, трифлюарин, франтьер оптима, калиф, корсор, в виду их последствий на сахарную свеклу. В севообороте сахарную свеклу нужно возвращать на то же место не раньше, чем через 3-4 года, а при заражении почвы нематодой – через 4-5 лет.

Сахарная свекла – хороший предшественник зерновых колосовых культур и бобовых. Люцерна, как и все бобовые, в севообороте положительно влияет на урожай. Но так как она требует большого количества влаги и снижает ее запасы в глубоких слоях почвы, сахарную свеклу следует возделывать только через год после люцерны. Нельзя возделывать сахарную свеклу после зернобобовых, обработанных гербицидом Пивот, 10% к.э. и его аналогов (2 года).

Таким образом, высоких урожаев сахарной свеклы можно добиться только при высокой культуре земледелия на всех полях севооборота, при качественном выполнении всех полевых работ в оптимальные агротехнические сроки. Допущенные ошибки и недоработки в других звеньях севооборота нельзя исправить на поле сахарной свеклы даже при самых высоких затратах.

#### **4.1 Севообороты при возделывании сахарной свеклы**

Большое разнообразие почвенно-климатических условий в районах свеклосеяния требует построения севооборотов с учетом экономической целесообразности. Правильный подбор, соотношение и чередование культур являются важными факторами, позволяющими направленно регулировать расходование и восполнение запасов влаги в почве для обеспечения высоких урожаев сахарной свеклы и других культур. В некоторых хозяйствах для свеклосеяния целесообразно выделять специализированные свекловичные севообороты с короткой ротацией и высоким насыщением свеклой.

Примерной схемой может быть трехпольный севооборот: озимые зерновые культуры, затем зернобобовые культуры под запашку (пожнивное) – сахарная свекла – зернобобовые культуры. В случае гибели предшествующих свекле озимых можно использовать ранние яровые зерновые культуры. Недопустимы повторные и бессменные посевы этой культуры, приводящие к истощению почвы, значительному увеличению токсичной микрофлоры в ней, росту пораженности растений корнеедом, корневыми гнилями и прочими болезнями. При этом усиленно размножаются опасные вредители сахарной свеклы – корневая тля и свекловичная нематода. Поэтому необходимо строго соблюдать агрономическое правило – возвращение сахарной свеклы на прежнее место не ранее чем через 3-4 года, а при повышенных фитосанитарных требованиях – через 5-6 лет. Площадь под сахарной свеклой в севообороте не должна превышать 20-25%.

В севооборотах необходимо, прежде всего, обеспечить хороший водный режим, своевременную обработку почвы и внесение удобрений.



Рисунок 1. Схема научно-обоснованных севооборотов для южных регионов свеклосеяния

В свеклосеющих регионах наиболее рациональным, эффективным является *семи-восьмипольные свекловичные севообороты*, в которых под многолетние травы (люцерну) отводится 2 поля + 1 поле подсевом люцерны, вышедшей из-под покрова зерновых колосовых, пропашные - 1 поле (кукуруза, соя, картофель), зерновые – 1 поле, сахарная свекла – 2 поля. При этом первое поле свеклы идет по обороту пласта после зерновых колосовых (яровой ячмень). Это обеспечивает зернистую мелкокомковатую структуру почвы и слабую засоренность семенами сорняков. Ожидаемый урожай корнеплодов свеклы **700-800 ц с 1 га**. Во втором поле свеклы, размещаемом после свеклы первого года, можно ожидать урожайность до **500-600 ц с каждого гектара**.

## 5. Обработка почвы под сахарную свеклу

Обработка почвы под свеклу состоит из *осенней (основной) и весенней (предпосевной)*.

Осенняя обработка почвы не случайно носит название основной. Она является фундаментом урожая сахарной свеклы. От нее зависит накопление и сохранение влаги в почве, снижение засоренности посевов, улучшение агрофизических и биологических свойств почвы, заделка пожнивных остатков, органических и минеральных удобрений. Улучшение её качества закладывает надежную основу повышения урожайности сахарной свеклы, способствует снижению затрат на возделывание культуры. Для технического обеспечения свекловичного севооборота необходимо наличие современных высокопроизводительных тракторов, почвообрабатывающей, посевной и специализированной техники.

Способ основной обработки почвы зависит от типа засоренности поля и почвенно – климатических условий. При наличии в поле многолетних злаковых и двудольных сорняков (пырей ползучий, осот желтый, осот розовый) – перед вспашкой необходимо провести обработку системным гербицидом сплошного действия. Она включает зяблевую вспашку или безотвальную обработку почвы на глубине не более 20-22см.

Минимальная засоренность посева сахарной свёклы достигается вспашкой зяби двухъярусными плугами. Двухъярусная вспашка уменьшает засоренность корневищными и корнеотпрысковыми сорняками, лучше заделывает пожнивные остатки, органические и минеральные удобрения, повышает выровненность поля, сильнее провоцирует всхожесть семян сорняков в осенний период, улучшает всхожесть семян сахарной свёклы весной.



Рисунок 2. Обработка почвы

В 2 раза за ротацию севооборота необходимо обработка поля культиваторами – глубокорыхлителями на глубину до 40-45см (чизелование)

для разрушения подплужной поднивы. В любом случае вспашку следует проводить двухъярусным плугом, по крайней мере с предплужником.

При пожнивных посевах и засоренных полях рекомендуется проведения, дискованные почв с плугом ПД-3,3. Дисковый плуг ПД-3,3 измельчает пожнивные растительные остатки многолетних трав, а также разрушает почвенные корки толщиной более 3 см. Ранняя вспашка на зябь по сравнению с пахотой в октябре обеспечивает лучшее использование влаги и накопление питательных веществ.

## 6. Уборка сахарной свеклы

Техническая спелость сахарной свеклы первого года жизни характеризуется наибольшим накоплением в корнеплодах сахара и высокой доброкачественностью сока при наименьшем процентном содержании азотных веществ. В это время прирост массы корнеплодов очень незначительный. Незадолго до наступления технической спелости рядки свеклы размыкаются, листья приобретают светло-зеленую окраску. Степень пожелтения нижних листьев ботвы и ослабление прироста массы корнеплодов служат практическим показателем последовательности уборки свеклы на отдельных участках.

Важнейшим моментом в сохранении урожая корнеплодов сахарной свёклы является уборка. Чтобы не допустить потерь, уборка сахарной свеклы должна быть закончена до наступления морозов. В зависимости от правильно выбранной стратегии и настройки уборочной техники зачастую удается сохранить до 40% выращенного урожая.

| Почвенно-климатические условия | Потери  |
|--------------------------------|---|
| благоприятные                  | 5% нормативные<br>До 15% фактические          |
| неблагоприятные                | До 18% нормативные<br>30% и более фактические |

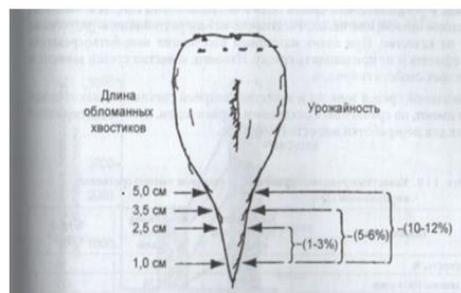
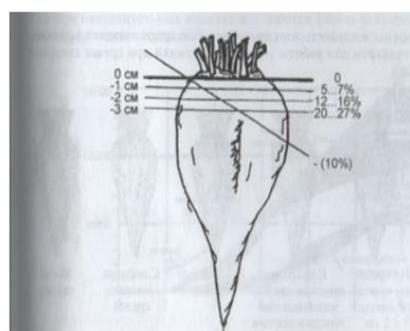


Рисунок 3. Потери урожайности в зависимости от регулировки и погодных условий

Целью возделывания сахарной свеклы является производство максимального урожая и его своевременная доставка с наименьшими потерями на сахарный завод.

Уборка сахарной свеклы является наиболее трудоемкой и энергозатратной операцией в ее выращивании.

*Схемы уборки сахарной свеклы:*

- Однофазная уборка без предварительной обрезки ботвы;
- Двухфазная уборка с предварительной обрезкой и одновременным измельчением ботвы;

Убирают сахарную свеклу поточным, перевалочным и поточно-перевалочными способами с одновременным сбором ботвы при групповом использовании уборочных, погрузочных и транспортных средств.

При поточном способе уборки корнеплоды и ботва уборочными машинами подаются в транспортные средства на ходу. Корнеплоды сразу же доставляются на свеклоприемные пункты, а ботву отвозят к местам силосования или скармливания.

При перевалочном способе корнеплоды из уборочных машин поступают в другие транспортные средства и вывозятся к местам временного их кагатирования в пределах поля, а затем при наличии свободного автотранспорта доставляются на свеклоприемные пункты.

Поточно-перевалочный способ уборки объединяет два предыдущих: часть свеклы непосредственно от уборочных машин вывозят на свеклоприемные пункты, а остальную укладывают самосвальными прицепами во временные полевые кагаты. Этот способ, как правило, применяют при недостаточной обеспеченности автотранспортом.

Содержание ботвы у корней свеклы, доставляемой на заводы без ручной доочистки, должно быть не более 3% по массе.



Рисунок 4. Уборка сахарной свеклы

## 7. Рекомендации по организации хранения сахарной свеклы на средние и длительные сроки

Главным условием сохранения корнеплодов в кагатах с минимальными потерями являются два фактора: закладка на хранение здоровых, не пораженных в период вегетации гнилями корнеплодов и минимальная травмированность поверхности корнеплода при закладке на хранение.

Корнеплоды, поврежденные заморозками, подлежат доставке на перерабатывающие предприятия в общем объеме не больше суточной мощности переработки и срочной переработке.

Кагаты размещают на свеклоприемных пунктах сахарных заводов и в полевых условиях в сельскохозяйственных предприятиях (в основном на средние сроки хранения).

### *Общие положения по хранению сахарной свеклы*

Основной способ уборки при транспортировке сахарной свеклы на свеклоприемные пункты – поточный. При наличии значительного количества вороха в корнеплодах или уборке корнеплодов в дождливую погоду сахарная свекла должна убираться только перевалочным способом.

Данные станции свидетельствуют о преимуществах закладки на хранение свеклы, убранной во второй декаде октября:

| Дата уборки и закладки на хранение | % загнивших корнеплодов на 20 января |
|------------------------------------|--------------------------------------|
| 1–10 октября                       | 57                                   |
| 10–20 октября                      | 27                                   |
| 20–30 октября                      | 47                                   |

Для хранения сахарной свеклы необходимо распределить корнеплоды по категориям:

Первая категория: кондиционная, свежая, технически спелая, здоровая, убранную после 5 октября, с наличием зеленой массы не более 3 %, цветущих корнеплодов не более 1–3 %, с минимальным содержанием механически сильно поврежденных и полным отсутствием подвяленных, загнивших и подмороженных корнеплодов, а также свеклу с общей загрязненностью до 10 %. (предназначена для длительного хранения (более 2-х месяцев).

Вторая категория: кондиционная, здоровая, неподмороженная свекла, убранная после 5 октября, с наличием зеленой массы не более 3 %, цветущих корнеплодов не более 1–3 %, подвяленных корнеплодов не более

5 % с механическими повреждениями не более 12 %. (предназначена для средних сроков хранения (до 2-х месяцев).

Третья категория: свекла, убранная до 5 октября или после 25 октября с наличием цветущих корнеплодов более 3 %, с сильными механическими повреждениями (12 % и более), с примесью подмороженных, но не почерневших тканей.

Подмороженная и загнившая свекла хранению не подлежит.

Укладывание свеклы в кагаты на хранение возможно при температуре наружного воздуха не выше 15 °С и температуре самих корнеплодов до 10 °С.

При формировании кагатов во избежание травмирования корнеплодов необходимо соблюдать минимальную высоту падения их на подкагатную площадку – не более 0,5 м.

*Особенности хранения свеклы в кагатах на свеклоприемных пунктах сахарных заводов*

Кагатное поле должно иметь твердое (грунтовое или бетонное) покрытие.

Кагаты следует располагать вдоль господствующего направления ветра.

Поверхность кагата по сравнению с его объемом должна быть несколько меньше. Чем меньше поверхность, тем меньше потери.

Размеры кагатов: длительного хранения – высота 5 м и более, ширина не менее 18 м, по возможности применять активное вентилирование; средних сроков хранения – 3–4 м высотой и шириной основания 12–16 м; для некондиционной свеклы – 2 м высотой и шириной основания до 12 м. Длина кагатов определяется площадью, отведенной для складирования свеклы.

Между продольными сторонами кагатов необходимо оставлять проезд шириной 10 м, между торцевыми – 6 м.

В поперечном сечении верх кагата должен образовывать конек: 5–8 см на 1 м ширины кагата. Угол наклона боковой стороны кагата примерно 40°. Расчетная объемная масса свеклы в кагате 0,65 т/м<sup>3</sup>.

Перед укладкой сахарной свеклы подкагатные площадки необходимо дезинфицировать известковым молоком плотностью 1,03–1,05 г/см<sup>3</sup>.

После укладки кагата необходимо выровнять его поверхности.

Для предохранения свеклы в кагатах от увядания, подмораживания и оттаивания боковые поверхности кагатов укрывают термо- и гидрозащитными материалами. В качестве последних используют камышитовые и соломенные маты.

Для снижения интенсивности увядания корнеплодов и отражения солнечного света необходимо многократно орошать поверхности кагата известковым молоком до образования белого покрова с расстояния, во избежание возможных ожогов корнеплодов, не ближе 3–4 м.

В теплое и сухое время боковые поверхности кагатов периодически (через каждые 2–3 часа) орошают также водой, примерно 0,7 л/м<sup>2</sup> в час, но так, чтобы внутрь кагатов не попадала лишняя влага. Излишняя влага при

высокой температуре может вызвать усиление микробиологических процессов. При этом необходимо также следить, чтобы на поверхности кагатов постоянно сохранялся слой известковой побелки.

Установлено, что при расходе воды примерно 2 л на 1 м<sup>2</sup> поверхности полностью отсутствует передача теплоты солнечной радиации во внутренние слои кагата в течение 2–3 часов.

Во время укладки кагатов в сухую и теплую погоду межкагатные промежутки, подъездные дороги и прилегающие к кагатному полю участки необходимо регулярно поливать водой. В результате испарения влаги и охлаждения свеклы создаются благоприятный микроклимат и беспыльный режим хранения.

При наступлении заморозков увлажнение межкагатных площадок и самих укрывочных материалов, находящихся на боковых поверхностях кагатов, способствует также защите свеклы от подмораживания.

На протяжении всего периода хранения свеклы следует обеспечивать контроль температуры в кагатах. Для контроля температур в кагате и регулирования работы систем вентиляции необходима установка контрольных термометров из расчета один термометр на 200–300 т свеклы на расстоянии 10–15 м по длине кагата.

Если в кагатах повышается температура, что свидетельствует о том, что в кагате есть очаг загнивания корнеплодов, необходимо принять меры по его локализации.

Для кагатов со средним сроком хранения (до 60 суток) при невысокой травмированности корнеплодов необходимо предусмотреть использование биологических препаратов.

Однако следует отметить, что обычно высокая биологическая эффективность биопрепаратов достигается при температуре воздуха не менее 10–12 оС и минимальной поврежденности поверхности корнеплода (до 15–20 %).

#### *Особенности хранения свеклы в полевых кагатах*

Полевые кагаты сахарной свеклы необходимо размещать вблизи проезжих дорог с тем, чтобы погодные условия не повлияли на возможность и своевременность вывозки хранившегося сырья на сахарные предприятия.

Грунтовые площадки, предназначенные под кагаты, должны быть выровнены, очищены от растительности, взрыхлены на глубину 5–6 см, обработаны гашеной известью (0,2 кг на 1 м<sup>2</sup>) и прикатаны.

Отношение высоты полевого кагата к его ширине можно принять 1:4, как оптимальное по воздухообмену и тепловлагообмену. Формировать полевые кагаты можно по высоте 2,5–3 м и ширине основания 8–10 м.

Допускается (при хранении свеклы в течение не более 30 суток) укладка свеклы на хранение в кагаты высотой 2 м, шириной основания – 10 м.

Для длительного и среднесрочного хранения используется кондиционная, свежая, технически спелая, здоровая, убранная после 5 октября сахарная свекла.

Для краткосрочного хранения до 15 — 20 суток возможно использование свеклы с повреждениями поверхности более 12 % и наличием на корнеплодах признаков гнили до 3–5 %. Данное решение принимается в случае высокой загруженности завода и невозможности быстрой ее переработки.

В качестве укрывочных материалов можно использовать спанбонд, а также стабилизированную пленку из полиэтилена высокого давления толщиной 0,2–0,5 мм, которая не пропускает влагу, но пропускает кислород и диоксид углерода, рассеивает прямые солнечные лучи, выдерживает высокие положительные и отрицательные температуры.

Применяют перфорированную пленку (с отверстиями диаметром 7–8 см и шагом отверстий около 50 см). Через отверстия легко удаляется теплота, свекла меньше прорастает и плесневеет.

Из информационных источников известно, что до наступления морозов в укрытом кагате потери свеклы и сахара составляют соответственно 1,59 % и 0,6 %, а в не укрытом таким способом – соответственно 3,59 % и 1,65 %. При наступлении морозов в укрытом кагате потери свеклы и сахара составляют соответственно 1,65 % и 0,11 %, а в не укрытом значительно выше – 3,11 % и 0,62 %.

Укрытию пленкой подлежат лишь боковые поверхности кагатов.

Известен способ укрытия, используемый в Европе, заключающийся в набрасывании на боковые поверхности кагатов измельченной соломы (длиной срезки 5 см) слоем около 10–15 см. Для укрытия 1000 т свеклы расходуется 1 т соломы. Перед укрыванием соломой на боковые поверхности кагатов укладывают крупноячеистую капроновую сетку.

Такое укрытие полностью защищает от дождя и от мороза даже ниже минус 10 С. Затраты труда на механизированное укрытие кагатов соломой ниже, чем при укрытии нетканым полотном. При разгрузке кагатов солома легко отделяется от корнеплодов. Соломой необходимо укрыть бурты до наступления морозов. Ее следует и вовремя снимать при теплых погодных условиях, чтобы избежать самосогревания и повышения интенсивности дыхания.

## ОПИСАНИЕ НОВЫХ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ ГИБРИДОВ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ

### Гибрид АҚСУ

**Оригинатор:** ТОО «Казахский научно-исследовательский институт земледелия и растениеводства».

**Авторы:** Конысбеков К., Чабдарбаев Т., Малецкий С.И., Байоразов А.О., Оразбаева Ж.С., Мауи А.А.

**Год включения гибрида в Государственный реестр:** 2014 год.

**Рекомендуемые области:**  
Алматинская, Жетысуская, Жамбылская.



**Описание гибрида:** растения среднерослые, форма корнеплода узкоконическая, расположение листьев – полустелющееся, листья средней длины.

**Урожайность:** испытывался на Енбекшиказахском ГСУ. Испытание проходило в условиях орошения. Урожайность корнеплодов на орошении составила 650-700 ц/га, сахаристость 16,5-17,0%. На сортоучастках Казахстана средняя урожайность гибрида составила 550 ц/га, сахаристость 16,9%, масса корнеплода - 935 гр. Урожайность по сбору сахара – 91,4 ц/г. Допущен к использованию с 2014 года.

**Качественные показатели:** сахаристость – 16,9%.

**Устойчивость к болезням, вредителям, полеганию, засухе (балл):**

Гибрид устойчив к мучнистой росе, рамуляриозу, ризомании и церкоспорозу.

**Направление использования:** получение сахара.

**Особенности:** гибрид отличается сахаристостью и относительно высокой толерантностью к болезням. Пригоден к возделыванию по современной технологии и механизированной уборке.

**Рекомендации:** рекомендуется возделывать в свеклосеющих регионах Казахстана (Алматинской, Жетысуской и Жамбылской областях).

## Гибрид АЙШОЛПАН

**Оригинатор:** ТОО «Казахский научно-исследовательский институт земледелия и растениеводства» (50%), Институт биоэнергетических культур и сахарной свеклы УААН, Украина (50%).

**Авторы:** Кожабаев Ж.И., Конысбеков К., Дуйсенбекова Г.А., Бастаубаева Ш.О., Мауи А.А., Роик Н.В., Гизбуллин Н.Г., Курило В.Л.

**Год** включения гибрида в Государственный реестр: 2016 год.

**Рекомендуемые области:** Алматинская, Жетысуская, Жамбылская.



**Описание гибрида:** среднерослое растение, форма корнеплода – коническая, масса одного корнеплода от 683 до 1180 г. глубина погружения в почву – средняя, расположение листьев – полу стелющееся, листья средней длины.

**Урожайность:** испытание проходил на Енбекшиказахском (вторая предгорная зона) и Талдыкорганском комплексном (третья поливная зона Джунгарского Алатау) госсортоучастках в условиях орошения. Урожайность корнеплодов 600-700 ц/га, сахаристость 16,5-17,7%. Сбор сахара 77,0 ц/га.

**Качественные показатели:** сахаристость средняя 17,5%.

**Устойчивость к болезням, вредителям, полеганию, засухе (балл):** гибрид устойчив к поражению мучнистой росой, рамуляриозу, ризомании, церкоспорозу. Во время испытания на естественном фоне поражение корневой гнилью составило 1,5%, ризоманией 0,3%.

**Направление использования:** получение сахара.

**Особенности:** гибрид отличается сахаристостью и относительно высокой толерантностью к болезням. Пригоден к механизированной уборке и возделыванию.

**Рекомендации:** рекомендуется возделывать для зоны свеклосеяния Республики Казахстан (Алматинской, Жетысуской и Жамбылской областях).

## Гибрид ТАРАЗ

**Оригинатор:** ТОО «Казахский научно-исследовательский институт земледелия и растениеводства».

**Авторы:** Конысбеков К., Калибаев Б.С., Мауи А.А., Бастаубаева Ш.О., Кулкеев Е.Е., Дуйсенбекова Г.А.

**Происхождение:** (Авантаж А2 х СОАН-22) Вп-23.

Тип растения – NZ (урожайно-сахаристого направления).

Вегетационный период – 165-170 дней.

Односемянный диплоидный гибрид, созданный на стерильной основе, урожайно-сахарного направления.

Растение среднерослое, выравненность растений по высоте - хорошая, форма корнеплода - ширококоническая, масса одного корнеплода от 620 до 1160 г., глубина погружения в почву - средняя, расположение листьев - промежуточное, листья средней длины. Максимальная урожайность 600-700 ц/га, сахаристость 17,7%. Урожайность семян 22-25ц/га.

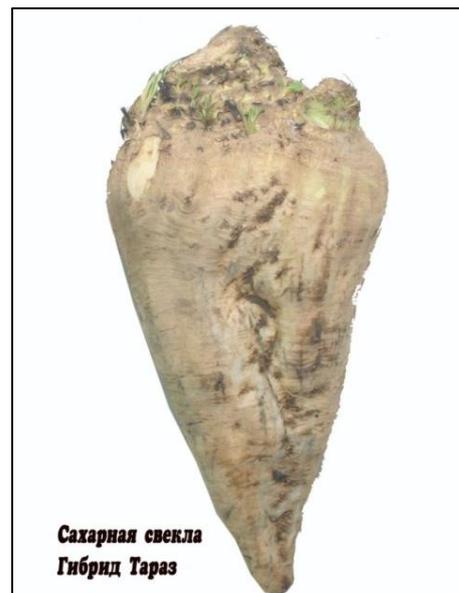
Средняя урожайность корнеплодов на сортоучастках ГСИ при орошении составила 570 ц/га. Сбор сахара 100,9 ц/га, сахаристость 17,7%.

Гибрид устойчив к поражению корнеедом, мучнистой росой, ризомании, церкоспорозу. Во время испытания на естественном фоне поражение корнеедом 0,2-0,25 балла, корневой гнилью составило 0,5-1 балла, ризоманией 0,3 балла.

Выдвигается в ГСИ за высокую продуктивность и относительную устойчивость к болезням.

Гибрид рекомендуется для зоны свеклосеяния Республики Казахстан (Алматинской, Жетысуской и Жамбылской областях).

Допущен к использованию с 2017 года.



## Гибрид ШЕКЕР

**Оригинатор:** ТОО «Казахский научно-исследовательский институт земледелия и растениеводства»

**Авторы:** Конысбеков К., Калибаев Б.С., Мауи А.А., Бастаубаева Ш.О., Кулкеев Е.Е., Дуйсенбекова Г.А., Альдеков Н.А.

**Происхождение:** исходная форма (УманМС х Вп-24)РЦ.

Односемянный диплоидный гибрид, созданный на стерильной основе, урожайно-сахаристого направления.

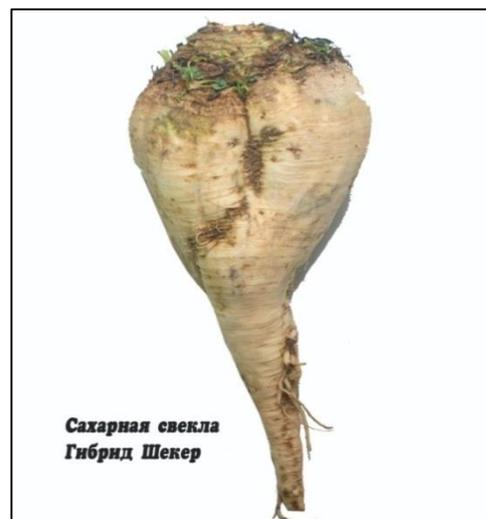
Растение среднерослое, выравненность растений по высоте – высокая, форма корнеплода – ширококоническая, масса одного корнеплода от 618 до 1166 г. глубина погружения в почву – сильная, расположение листьев – полустелющийся, листья средней длины.

Урожайность корнеплодов на орошении составила 650-700 ц/га, сахаристость 16,5-17,7%. На сортоучастках Казахстана урожайность гибрида составила 550 ц/га, сахаристость 17,7%, сбор сахара 95,6 ц/га.

Гибрид устойчив к поражению корнеедом, мучнистой росой, ризомании, церкоспорозу. Во время испытания на естественном фоне поражение корнеедом 0,5 балла, корневой гнилью составило 1-1,5 балла, ризоманией 0,3-0,4 балла.

Гибрид выдвигается в ГСИ за высокую продуктивность, сахаристость и относительную устойчивость к болезням.

Гибрид Шекер рекомендуется для зоны свеклосеяния РК (Алматинской, Жетысуской и Жамбылской областях). Допущен к использованию с 2017 года.



## Гибрид ПАМЯТИ АБУГАЛИЕВА

**Оригинатор:** ТОО «Казахский научно-исследовательский институт земледелия и растениеводства».

**Авторы:** Конысбеков К., Калибаев Б.С., Бастаубаева Ш.О., Кененбаев С.Б., Ержебаева Р.С., Абекова А.М.

**Происхождение:** 2698/1-9РЦ, скрещивание компонентов в соотношении 2:1, строгое самоопыление и сибсовы скрещивания. Диплоидный межлинейный гибрид на стерильной основе, односемянный.

Тип растения – NZ (урожайно-сахаристого направления). Вегетационный период 165-170 дней. Растение среднерослое, форма корнеплода ширококоническая, масса одного корнеплода от 735 до 1180 г.

Глубина погружения корнеплода в почву – средняя, расположение листьев – промежуточное, листья средней длины. Окраска листовой поверхности – зеленая. Окраска черешка – светло-зеленая. Окраска надземной части – белая.

Выравненность растений по высоте высокая. Устойчивость семян к осыпанию средняя. Гибрид устойчив к листовым и корневым болезням.

Форма плода округлая. Урожайность семян 22-25 ц/га. Масса 1000 семян – 14,8 г.

Урожайность корнеплодов 800-850 ц/га, сахаристость 17,5-17,7%.

Гибрид пригоден для возделывания по интенсивной технологии в орошаемых условиях свеклосеющих районов республики.

Гибрид Памяти Абугалиева допущен к использованию с 2020 года.

