

Выращивание штеклингов новых гибридов сахарной свёклы в тепличном комплексе

К.Т. КОНЫСБЕКОВ, канд. с/х. наук

Ш.О. БАСТАУБАЕВА, канд. с/х. наук

Р. ЕЛНАЗАРКЫЗЫ, д-р философ. наук

Л.К. ТАБЫНБАЕВА, д-р философ. наук (e-mail: tabynbaeva.lyaylya@mail.ru)

Н.Т. МУСАГОДЖАЕВ, д-р философ. наук

ТОО «Казахский научно-исследовательский институт земледелия и растениеводства»

Введение

Селекция и семеноводство сахарной свёклы всегда рассматривались как двуединный процесс не только по биологическим особенностям (двухлетний цикл), но и по организации производственной цепочки: от опытных делянок до производственных посевов. Хотя корнеплоды свёклы для получения сахара выращивают в течение одного сезона, для размножения ей требуется второй год после периода холодных температур (яровизации). Таким образом, для производства семян необходимы специфические условия. Многолетняя практика показала, что каким бы ни был современный одноростковый МС-гибрид, его генетические качества наиболее полно реализуются только при строгом контроле селекционного и семеноводческого процесса, особенно в работе с линейными гибридами [1].

Высадочный способ применяется для получения оригинальных, базисных (элитных) и гибридных семян сахарной свёклы. Маточная свёкла летних сроков сева по сравнению с весенним посевом находится в более благоприятных условиях внешней среды. Это позволяет ей сформировать более мелкоклеточную структуру листьев и корнеплодов, что поло-

жительно сказывается на устойчивости к низким температурам и предрасполагает к длительному хранению. Находясь к моменту закладки на хранение на ранней стадии онтогенеза, она значительно жизнеспособнее, легче переносит летние засухи, меньше поражается корнеедом и церкоспорозом [2, 3].

Сахарная свёкла – перекрёстно-опыляемое растение, и этим определяется главное требование к семеноводству: соблюдение пространственной или принудительной изоляции между родительскими формами и разными образцами [4].

Для получения высококачественных семян гибридов сахарной свёклы требуется внедрение интенсивных приёмов семеноводства, предусматривающих снижение затрат на выращивание семян в течение двухлетнего цикла. При пересадочном семеноводстве снизить себестоимость и одновременно повысить качество продукции можно за счёт использования культуры штеклингов в качестве посадочного материала [5].

Выращивание штеклингов, т. е. маточных корнеплодов компонентов гибридов массой от 11 до 150 г, позволят увеличить основной показатель эффективности семеноводства – коэффициент выхода

посадочного материала – до 6–9.

Мелкий посадочный материал, имеющий относительно небольшой объём, можно заложить в казнохранилища, что позволяет улучшить сохранность корнеплодов и приживаемость после посадки, снизить количество непродуктивных биотипов семенных растений.

Задача по налаживанию производства высококачественных семян сахарной свёклы, совершенствованию семеноводческого процесса и внедрению в производство раздельноплодных МС-гибридов отечественной селекции является весьма актуальной, и её решение имеет важное стратегическое значение на современном этапе развития свеклосахарного комплекса. При этом существенная роль отводится разработке технологических приёмов семеноводства гетерозисных межлинейных гибридов сахарной свёклы [6].

Цель исследования: выращивание семян сахарной свёклы по одногодичному циклу при минимальных затратах труда и средств с использованием штеклингов (мелких корнеплодов), выращенных в тепличном комплексе.

Задачи проекта первого года:

– изучить метод выращивания штеклингов путём посева в тепличном комплексе и установить

оптимальные срок сева и густоту насаждения растений маточной свёклы для получения максимального количества качественных штеклингов;

— определить параметры штеклингов, обеспечивающие высокую урожайность семян с сохранением сортовых и посевных качеств, и поместить штеклинги на хранение для прохождения яровизации.

Новизной проекта является разработка и внедрение сортовых ресурсосберегающих технологий производства семян одногодичным циклом с использованием штеклингов, выращенных в тепличном комплексе.

Практическая значимость работы

Главные цели при производстве штеклингов следующие:

- высокая всхожесть при посеве в теплице;
- полное однообразие в развитии растений и штеклингов;
- уверенность в прохождении стадии яровизации и перезимовке штеклингов;
- высокая регенерация здоровых и сильных штеклингов, которые способны производить качественные семена в репродуктивной фазе.

Обладая высокой биологической активностью, штеклинги при уплотнённой посадке обеспечивают высокий урожай семян с хорошими посевными качествами.

Материалы и методы исследований

Варианты опытов и повторности размещены в рендомизированном порядке методом случайных блоков. Схема вегетационных опытов расположена по Б.А. Доспехову (2014 г.). Полевые исследования проводились в соответствии с методикой исследований по сахарной свёкле и методическими указаниями по определению эф-

фективности приёмов выращивания, оценке качества сырья семян сахарной свёклы, разработанными ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт сахарной свёклы и сахара имени А.Л. Мазлумова» [7].

На первом году жизни определялись:

1) динамика появления всходов — ежедневным подсчётом растений на закреплённых метрочках в фазах первой, второй и третьей пары настоящих листьев и при смыкании листьев в междурядьях;

2) густота стояния растений перед прореживанием и после него на учётных отрезках рядка по диагонали делянки на двух повторениях опыта. На период уборки густоту определяют путём подсчёта растений на всех делянках.

Посев оригинальных семян (компонентов гибрида Айшолпан) осуществлялся в тепличном комплексе, где используется система автоматического контроля над технологическим процессом выращивания сахарной свёклы.

Автоматическая система включает в себя несколько групп управления, такие как:

- система внутреннего отопления теплиц;
- система вентиляции в теплицах;
- система горизонтальных и вертикальных шторных экранов;
- система испарительного охлаждения и доувлажнения воздуха;
- система подкормки растений CO_2 ;
- система ассимиляционного освещения.

Управление температурно-влажностным режимом характеризуется неудовлетворительной динамикой и нестабильностью параметров, которые вытекают из особенностей технологии производства. В то же время агротехнические нормы предписывают высокую точность стабилизации

температуры ($+/-1^\circ$), своевременное её изменение в зависимости от уровня фотосинтетически активной деятельности, фазы развития растений и времени суток. Все эти обстоятельства предъявляют высокие требования к функционированию и техническому совершенству оборудования автоматизации управления микроклиматом в теплицах.

Основным фактором управления ростом, развитием и плодоношением растений является температурный режим. Температура влияет на фотосинтез, дыхание, транспирацию, перемещение веществ, рост и плодоношение. Оптимальный для фотосинтеза овощных культур температурный режим составляет от 20 до 24 °С. Чрезвычайно высокие температуры отрицательно влияют на процессы роста, развития, опыления и плодообразования. Система шторного экрана для теплозащиты и светоотражения разработана для максимального энергосбережения в холодный период и тёмное время суток, а также для затенения в тепличных комплексах при активной солнечной радиации в весенне-летний период года.

В начале эксперимента в тепличном комплексе на двух секциях размером 270 м² мы произвели обильный влагозарядковый полив, перекопали их штыковой лопатой, разровняли граблями. Маркером нарежали посевные бороздки с междурядьем 15 см, в каждую внесли аммофос из расчёта 2,4 кг/м² и 2 октября 2020 г. на 230 м² вручную посеяли материнскую линию БЦ МС (Украина) и на 40 м² — отцовскую форму Вп-23 (Казахстан). Отцовский и материнский компоненты гибрида Айшолпан высевались раздельно. До появления всходов участок был обработан почвенным гербицидом против сорной растительности препаратом «Дуал Голд» из расчёта 0,2 л/м².

Результаты и обсуждение

В семеноводстве очень многое зависит от применяемой технологии. Сахарная свёкла относится к числу культур с высоким коэффициентом размножения. Главное внимание в семеноводческих хозяйствах должно быть обращено на следующие фенотипические показатели:

- формирование оптимальной густоты насаждения маточной свёклы в зависимости от приёма выращивания корнеплодов;
- снижение или полное устранение потерь при уборке;
- сохранение корнеплодов во время осенне-зимнего хранения.

Начиная с пятого дня после посева и ежедневно до появления полных всходов подсчитано появление растений на метровых учётных отрезках (табл. 1).

Проведены фенологические наблюдения от фазы всхода до фазы смыкания настоящих листьев растений сахарной свёклы в междурядьях (табл. 2).

Сформирована густота насаждения после прорывки и прореживания растений в 1 пог. м у материнской линии БЦ МС 40 шт/пог. м, у отцовской формы 41 шт/пог. м (табл. 3).

В период прорывки были определены учёт поражаемости всходов корнеедом и масса 100 растений в разрезе вариантов опыта. Поражаемость корнеедом (чёрная ножка) составила в пределах 8–10 %. Масса 100 растений (фаза трёх пар настоящих листьев) в пределах 42,7–52,3 г (табл. 4).

Проведены две подкормки минеральными удобрениями (аммиачная селитра, 1 ц/га) с рыхлением междурядий, пять вегетационных

поливов по бороздам с поливной нормой 500 м³/га, обработка посевов против вредителей и сорняков химическими препаратами соответственно «Каратэ» в дозе 0,05 л/м² и «Галокс Супер» в дозе 0,15 л/м².

28 января в фазе смыкания листьев в междурядьях при достижении размера 2–5 см в диаметре и весом штеклингов 45–80 г проведена уборка с оставлением 5 см черешков листьев. После отбора и сортировки штеклинги помеще-

Таблица 1. Учёт динамики появления всходов

Компонент	Повторность	Дата учёта появления всходов и количество растений в 1 пог. м, шт. (2020 г.)						
		02.10 Посев	07.10	08.10	09.10	10.10	11.10	12.10
БЦ МС	I	0	16	18	27	36	52	61
	II	0	15	19	30	41	51	52
	III	0	17	19	29	38	48	66
Вп-23	I	0	15	19	28	40	53	63
	II	0	18	22	30	41	55	61

Таблица 2. Дата наступления основных фенологических фаз

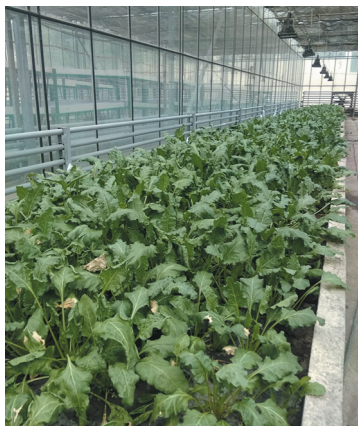
Фаза	Дата наступления фенофазы	Продолжительность межфазных периодов, дней	Продолжительность периода от фазы «всходы» до данной фазы, дней
Посев	02.10.2020		—
Всходы	10.10.2020	9	—
Фаза вилочек	15.10.2020	5	—
1-я пара настоящих листьев	22.10.2020	8	5
2-я пара настоящих листьев	26.10.2020	5	13
3-я пара настоящих листьев	04.11.2020	9	18
4-я пара настоящих листьев	12.11.2020	9	27
5-я пара настоящих листьев	20.11.2020	9	36
Смыкание листьев в рядках	14.12.2020	25	61
Смыкание листьев в междурядьях	09.01.2021	26	87

Таблица 3. Учёт густоты насаждения растений

Компоненты гибрида	Повторность	Густота до прорывки, шт/пог. м	Густота после прорывки, шт/пог. м
Питомник материнской линии БЦ МС	I	61	43
	II	52	39
	III	66	38
Среднее		59,7	40
Питомник отцовской формы Вп-23	I	63	41
	II	61	40
	III	62,0	41
Среднее		62	40,6

Таблица 4. Характеристика растений на 14 декабря 2020 г.

Срок посева	Фаза развития	Высота растений, см	Количество листьев	Листовая поверхность, см ²	Масса растений, г	Масса корнеплода, г	Диаметр корнеплода, см	Сахаристость, %
2.10.20	Смыкание листьев в рядках	41	12	2485	104,8	52,3	1,8	8,6



Фенологические наблюдения за растениями сахарной свёклы

ны в корнехранилище для прохождения яровизации при температуре $(+2)–(+4)$ °C на срок не менее 10 недель (см. рис.).

Выводы

Установлен оптимальный срок посева маточной свёклы в теплице — это первая декада октября — и густота насаждения растений — 40 шт/пог. м для получения мелких маточных посадочных корнеплодов (штеклингов) диаметром 2–5 см, весом 45–80 г.

Обоснована схема посева семян маточной свёклы (15×5 см) для формирования полноценных, жизнеспособных и качественных штеклингов в течение онтогенеза.

Данный подход обеспечивает сохранность растений в зимний период на уровне 85–90 %, урожайность семян 20–25 ц/га, односемянность 95 %, всхожесть 92 % при значительном снижении ресурсозатрат.

Предлагаемый способ воспроизводства сахарной свёклы позволит не только уменьшить затраты труда и средств, но и сократить период выращивания семян с 475 до 320 календарных дней по одногодичному циклу, а также способствует повышению урожайности на 2,2–5,7 ц/га.

Благодарности

Статья выполнена в рамках бюджетной программы 217 МОН РК, НИР по теме «Ускоренное выра-

щивание семян допущенных к использованию новых гибридов сахарной свёклы в РК пересадочным способом с использованием штеклингов, выращенных в тепличном комплексе».

Авторы выражают искреннюю благодарность коллективу группы сахарной свёклы ТОО «КазНИИЗиР» за оказанную помощь при проведении данного исследования.

Список литературы

1. Особенности изменения климатических условий в Центрально-Чернозёмном регионе / М.В. Кравец, И.И. Бартенев, Л.Н. Путилина, И.В. Апасов // Сахарная свёкла. — 2016. — № 3. — С. 43–45.
2. Юданова, С.С. Связь эпигеномной изменчивости с семенной продуктивностью при апозиготическом способе размножения сахарной свёклы (*Beta vulgaris* L.) / С.С. Юданова, Е.И. Малецкая // Достижения та проблеми генетики, селекції та біотехнології : зб. наук. праць. — Т. 2. — Київ : Логос, 2007. — С. 221–225.
3. Бартенев, И.И. Влияние энергии прорастания семян на густоту насаждения растений и урожайность гибридов сахарной свёклы /

И.И. Бартенев, Л.Н. Путилина // Сахарная свёкла. — 2020. — № 5. — С. 18–22.

4. Эволюция процессов семеноводства в связи с новыми направлениями в селекции: от огородных форм до современных рентабельных гибридов : монография / И.Я. Балков, С.Д. Каракотов, В.А. Логвинов [и др.]. — Щёлково : АО «Щёлково Агрохим». — 2017. — С. 281–346.

5. Экономическая эффективность производства сахарной свёклы по вариантам основной обработки почвы / А.В. Логвинов, А.Г. Шевченко, Д.Н. Записоцкий [и др.] // Успехи современного естествознания. — 2016. — № 3. — С. 85–89.

6. Балков, И.Я. Эволюция процессов семеноводства в связи с новыми направлениями в селекции / И.Я. Балков, С.Д. Каракотов, А.В. Логвинов // Эволюция сахарной свёклы: от огородных форм до современных рентабельных гибридов: монография. — Щёлково : АО «Щёлково Агрохим», 2017. — С. 281–346.

7. К вопросу о методике производственных испытаний гибридов сахарной свёклы / И.В. Апасов, Л.Н. Путилина, И.И. Бартенев [и др.] // Сахарная свёкла. — 2017. — № 10. — С. 14–19.

Аннотация. В статье рассмотрены основы для выращивания штеклингов в тепличном комплексе, способы предпосевной подготовки почвы, сроки и схема для посева семян компонентов гибридов сахарной свёклы. Качество семян и получение высоких урожаев с хорошими технологическими свойствами обусловлены условиями выращивания маточной свёклы. В производстве семян гибридов сахарной свёклы на основе цитоплазматической мужской стерильности (ЦМС) в качестве компонентов скрещивания используются раздельноплодные



мужскостерильные (МС) и сростноплодные фертильные растения опылители (Оп). Сахарная свёкла имеет двухлетний цикл развития. В первый год образуются корнеплоды, предназначенные для выращивания семян, во второй год из вегетативных почек корнеплода вырастает розетка листьев, а из генеративных почек – цветonoсные стебли. Широкое применение нашёл способ выращивания штеклингов в теплице при ускоренном репродукции селекционно-ценных номеров. В последнее время получило распространение выращивание маточных корнеплодов путём летних загущенных посевов, которые позволяют получить здоровый посадочный материал без дополнительного расширения площадей под маточную свёклу и тем самым увеличить коэффициент размножения.

Ключевые слова: сахарная свёкла, селекция и семеноводство сахарной свёклы, яровизация штеклингов, технология выращивания штеклингов сахарной свёклы, оптимальные сроки посева, густота насаждения, способы посева штеклингов.

Summary. The article considers the basics for growing stecklings in a greenhouse complex, methods of pre-sowing soil preparation, timing and scheme for sowing seeds of sugar beet hybrids components. The quality of seeds and obtaining

high yields, with good technological properties are due to the conditions of growing mother beet. In the production of seeds of sugar beet hybrids based on cytoplasmic male sterility (CMS), separate male-sterile (MS) and cross-fertile fertile pollinating plants (Op) are used as components of crossing. Sugar beet has a two-year development cycle. In the first year, root crops are formed, intended for growing seeds, in the second year, a rosette of leaves grows from the vegetative buds of the root crop, and flower – bearing stems grow from the generative buds. A method of growing stecklings in a greenhouse with accelerated reproduction of breeding valuable numbers has found wide application. Recently, the cultivation of royal root crops by summer thickened crops has become widespread, which allow you to get a healthy planting material without additional expansion of the areas for royal beets, thereby increasing the reproduction coefficient. Therefore, for small uterine root crops, the research was aimed at studying the methods of a one-year cycle of seed production and identifying among them the most optimal one that provides a high yield of healthy planting material.

Keywords: sugar beet, selection and seed production of sugar beet, technology for growing sugar beet stakes, optimal sowing dates, planting density, methods of sowing sugar beets, vernalization of stakes.