ЩЕЛКОВО АГРОХИМ
Дражированные семена сахарной свеклы
В ПРОДАЖЕ 15 ГИБРИДОВ

УДК 633.63:631.67
https://doi.org/10.25802/SB.2025.98.63.002

СПОСОБЫ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ОСЫПАЕМОСТИ СЕМЯН ГИБРИДОВ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ

И.И. Бартенев, кандидат технических наук
Д.С. Гаврин, кандидат сельскохозяйственных наук
О.М. Нечаева, А.А. Сенютин, Р.Н. Роев
ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт сахарной свеклы и сахара имени А.Л. Мазлумова»
e-mail: vniiss@mail.ru

Аннотация. *Практически важной биологической особенностью семенных растений сахарной свеклы является растянутость их цветения и, как следствие, неравномерное созревание семян, что затрудняет правильный выбор сроков уборки семян и часто приводит к потерям от осыпания. В этом случае целесообразно применять способы снижения потерь семян, в частности путем внекорневых подкормок семенных растений сахарной свеклы микроэлементами и обработки их специализированными пленкообразующими препаратами, таким как Селфи, ВР (АО «Щелково Агрохим»). Исследованиями, проведенными на базе лаборатории семеноводства и семеноведения ФГБНУ «ВНИИСС имени А.Л. Мазлумова» в 2020–2021 гг. на семенных растениях компонентов гибрида РМС 127, установлено существенное снижение осыпаемости семян при созревании и уборке. Так, в результате применения внекорневых подкормок количество осыпавшихся семян сократилось на 11,6 %; обработка препаратом Селфи, ВР способствовала сохранению от осыпания до 20,0–27,5 % урожая семян без ухудшения их посевных характеристик.*

Ключевые слова: *сахарная свекла, семеноводство, биологические особенности, осыпаемость семян, внекорневые подкормки, микроэлементы, пленкообразующие препараты.*

Введение. Основными факторами, влияющими на успешное развитие семенников сахарной свеклы, являются: состояние этих растений после периода покоя; обеспеченность всеми необходимыми элементами минерального питания в достаточном количестве; равномерность их размещения; поддержание семеноводческих площадей в чистом от сорной растительности состоянии; борьба с болезнями и вредителями. Эффективное и своевременное применение агротехнических приемов для поддержания данных факторов в оптимальных параметрах для культуры крайне важно для формирования структуры урожая семян.

В период вегетации семенных растений крайне важно обеспечить развитие генеративных органов, успешное прохождение процессов цветения, опыления, оплодотворения, завязывания семян, их налива и созревания. Именно в этот период проявляется наиболее важная биологическая особенность семенных растений – неравномерность прохождения фазы цветения и ее продолжительность по времени. Асинхронность цветения наблюдается не только из-за биологических особенностей и почвенно-климатических условий, но и из-за различий между растениями в прохождении процесса яровизации (высадочное семеноводство) или выхода из перезимовки (безвысадочное семеноводство), поражения болезнями. На равномерность цветения влияют и размеры высадочных корнеплодов. Мелкие маточные корнеплоды (30–100 г) формируют в основном I-й тип куста, отличающийся более равномерным цветением. Кусты II-го и, особенно, III-го типа, получаемые от крупных корнеплодов, отличаются растянутыми сроками цветения. Нередко на одном растении можно наблюдать созревшие плоды и процесс цветения.

Различается продолжительность цветения и на различных частях одного растения. Например, отдельные стебли цветут 14–19 дней, ветви первого порядка – 7–14 дней, ветви второго порядка – около 7 дней. От начала цветения отдельного цветка до окончания формирования семени проходит 24–28 дней. Кроме того, биологической особенностью растений сахарной свеклы является то, что цветки, а, следовательно, и завязывающиеся плоды, являются сидячими, то есть, прикреплены непосредственно к цветоносному побегу [1]. Из-за растянутости периода цветения семена созревают неодновременно. Первыми созревают семена на нижней части главного стебля, затем последовательно на ветвях первого, второго и третьего порядков. Зрелые плоды при малейшем механическом или физическом воздействии (ветер, дождь) легко осыпаются.

Поэтому очень важно определить оптимальный срок уборки семян, который позволит получить высокое качество семенного материала с минимальными

СОЮЗ СЕМСВЕКЛА

потерями. В связи с особенностью прохождения фазы цветения растений и неодинаковым созреванием семян в семеноводческих хозяйствах не всегда правильно оценивают сроки начала уборки. При их выборе необходимо обращать внимание на следующие признаки: у зрелых плодов околоплодник бурого цвета, собственно семя имеет мучнистую консистенцию, которую легко определить при его разрезе. К тому же сроки уборки следует устанавливать для каждого поля и участка, учитывая степень зрелости растений, сроки посадки или посева компонентов, а также их биологические особенности. В засушливые годы важно не допустить потери семян на центральном стебле и ветвях первого порядка, которые формируются в более благоприятных условиях для растений и имеют высокие посевные характеристики. В таких случаях срок уборки определяют по побурению околоплодника. В практике часто встречаются случаи, когда плоды не побурели, а перисперм семени мучнистый. Это происходит, если во время цветения, налива и созревания семян длительное время стоит дождливая и прохладная погода или неправильно выдержано соотношение минеральных питательных веществ, что особенно касается увеличенных доз азотных удобрений. В этом случае определяющим фактором начала уборки семян должна быть консистенция перисперма семени. Многолетний производственный опыт, накопленный в семеноводческих хозяйствах, показывает, что уборку семян следует начинать при побурении семян на 40–60 % растений и наличии мучнистого перисперма у семян на 50–60 % растений. При этом семена со сформированным периспермом мучнистой консистенции, даже имеющие зеленый околоплодник, будучи обмолоченными, после подсыхания буреют, и по посевным качествам не отличаются от семян, побуревших непосредственно на растении [2–4, 7, 9, 10].

Однако степень побурения устанавливают визуально, что может приводить к ошибкам в определении сроков уборки. Кроме того, площадь, занятая семенными растениями компонентов современных отечественных гибридов, представляет собой весьма разнообразную популяцию не только по типу куста, но и скороспелости и продуктивности растений. Для раннеспелых биотипов характерно преждевременное осыпание плодов. У позднеспелых биотипов завязывание семян происходит в менее благоприятных условиях, когда основная часть растений опылителя прошла фазу цветения. Это не только снижает процент завязываемости семян, но и их качество и продуктивность в фабричной генерации. Такие растения (раннеспелые и позднеспелые) необходимо браковать еще во время цветения. Но и у наиболее продуктивных среднеспелых типов растений формирование семян происходит в различные сроки. В связи с этим поиск способов, снижающих осыпание семян в процессе созревания и при уборке, является актуальной задачей, позволяющей повысить урожай и его качество за счет увеличения доли высоковсхожих семян.

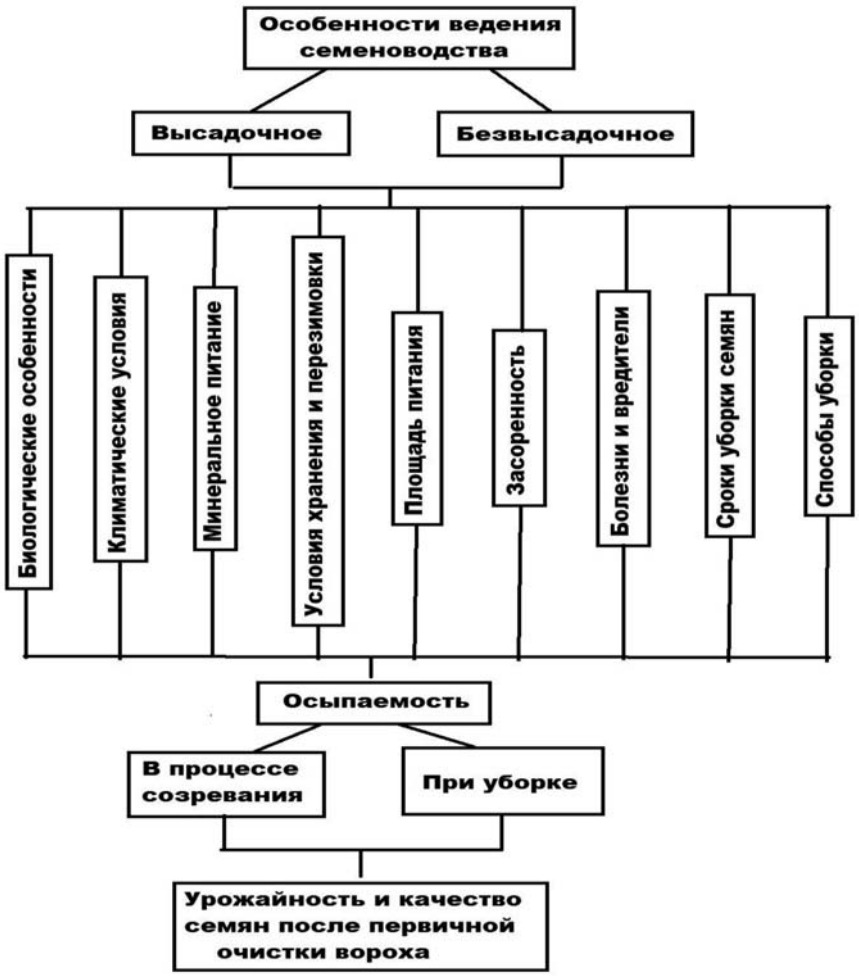

Рисунок 1. Факторы, влияющие на урожайность и качество семян сахарной свеклы

Материалы и методы исследований. Научно-исследовательская работа по данной тематике состояла из поисковых и лабораторно-полевых исследований. В ходе поисковых исследований была проведена систематизация факторов, влияющих на урожайность и качество семян сахарной свеклы. Установлено, что одним из главных факторов снижения урожайности и качества семян сахарной свеклы является их осыпаемость в период созревания и в процессе уборки (рис. 1).

На основании научного поиска были определены перспективные приемы, снижающие потери семян у

ЩЕЛКОВО АГРОХИМ
Дражированные семена сахарной свеклы
В ПРОДАЖЕ 15 ГИБРИДОВ

других сельскохозяйственных культур и нуждающиеся в проверке на культуре семенных растений современных гибридов сахарной свеклы:

1. Корректировка минерального питания семенных растений, направленная на снижение осыпания семян во время созревания и при их уборке.

2. Фиксация семян на растениях в процессе созревания и перед уборкой.

Исследования, проведенные на семенных растениях столовой свеклы, показали снижение осыпаемости семян при внекорневой обработке растений различными сочетаниями микроэлементов. Наибольшую эффективность в этом направлении показала смесь бора, цинка и меди – осыпаемость снизилась на 23 % [6]. Значение этих микроэлементов для растений заключается в следующем:

– бор (B) оказывает большое влияние на углеводный, белковый и нуклеиновый обмен, ряд других биохимических процессов в растениях. При его недостатке нарушаются синтез и особенно передвижение углеводов, формирование репродуктивных органов, оплодотворение и плодоношение. Бор не может реутилизироваться в растениях, поэтому при его недостатке прежде всего страдают молодые растущие органы, происходит отмирание точек роста;

– цинк (Zn) оказывает многостороннее действие на обмен энергии и веществ в растениях, что обусловлено его вхождением в состав ряда ферментов и участием в синтезе ростовых гормонов – ауксинов. При недостатке цинка резко тормозится рост растений, нарушается фотосинтез, процессы фосфорилирования, синтез углеводов и белков, обмен фенольных соединений. Специфические признаки цинкового голодания – задержка роста междоузлий, появление хлороза и мелколиственности. От недостатка цинка растения чаще всего страдают на нейтральных и слабощелочных карбонатных почвах с высоким содержанием фосфора;

– медь (Cu) входит в состав ряда окислительно-восстановительных ферментов и принимает участие в процессах фотосинтеза, углеводного и белкового обмена. При недостатке доступной меди уменьшается количество соцветий, а образующиеся часто бесплодны, либо слабо завязывают семена. Также резко снижается урожай семян, а при остром медном голодании наблюдается полное отсутствие плодоношения.

В качестве фиксирующего препарата использовался отечественный полимерный клей Селфи, ВР (производство АО «Щелково Агрохим»), отвечающий требованиям нефитотоксичности и биоразлагаемости, устойчивости к неблагоприятным погодным условиям и сохранения эффективности действия не менее 10 дней. Данный препарат предназначен для предотвращения растрескивания стручков и створок бобов и потери семян при созревании и уборке рапса, гороха, сои и др.

При опрыскивании растений на их поверхности создается полимерная пленка, которая удерживает створки стручка или боба закрытыми. Препарат не препятствует естественному созреванию и подсыханию семян. Оптимальные сроки обработки бобовых культур – за 2 недели до уборки, норма расхода 1 л/га.

Исследования по снижению осыпаемости семян сахарной свеклы путем обработки семенных растений микроэлементами и фиксирующим препаратом Селфи, ВР проводились на базе лаборатории семеноводства и семеноведения ФГБНУ «ВНИИСС им. А.Л. Мазлумова» в 2020–2021 гг.

Объект исследований – маточные и семенные растения компонентов гибрида РМС 127 (МС-форма и опылитель). Площадь делянки – 15 м^2, повторность опыта трехкратная. Посадка осуществлялась в середине апреля. Учеты и наблюдения, а также математическая обработка результатов исследований проведены согласно общепринятым методикам [5, 8]. Для учета осыпавшихся семян поверхность делянки

Рисунок 2. Делянки полевого опыта, укрытые нетканым материалом

СОЮЗ СЕМСВЕКЛА

Таблица 1. Урожайность и осыпаемость семенных растений в блоке с внекорневой подкормкой

Вариант	Обмолоченные, т/га	Осыпавшиеся, т/га	Осыпаемость, %	Продуктивность 1 растения, г	Кол-во продук. растений на 1 га, шт.	Расчетная урожай-ность на 1 га (16,3 тыс. расте-ний), т*
1. Контроль	0,69	0,58	45,7	80,6	15,8	1,31
2. H_3BO_3 (0,4 кг/га) + хелат Zn (0,4 кг/га) + хелат Cu (0,2 кг/га)	0,87	0,45	34,1	93,6	14,1	1,53
$НСР_{05}$ = 0,12 т/га						

в фазу розетки-стеблевания у семенных растений была закрыта нетканым укрывным материалом, который оставался на поле весь вегетационный период вплоть до уборки семян (рис. 2). Срезка семенных растений осуществлялась вручную, обмолот – с помощью комбайна Сампо-300 в середине августа.

Осыпаемость определялась в процентах от семенной продуктивности:

$O_c = M_2/(M_1+M_2)\times 100$, где O_c – осыпаемость семян, %; M_1 – масса семян с одного растения после обмолота и очистки, кг; M_2 – масса осыпавшихся семян на укрывном материале после очистки, кг; M_1+M_2 – общая семенная продуктивность растения, кг.

Для теоретического обоснования продуктивности растений на том или ином варианте опыта был введен показатель расчетной урожайности семян:

$$У_р = \frac{S_{об} - S_{оп}}{S_р} \times П_р \times 10^{-6}$$

где $У_р$ – расчетная урожайность семян, т/га; $S_{об}$ – площадь, занятая компонентами гибрида, м^2; $S_р$ – площадь питания растений, м^2; $S_{оп}$ – площадь, занятая растениями опылителя; м^2; $П_р$ – продуктивность одного растения МС-формы, г.

Схема полевого опыта включала в себя:

Блок 1. Внекорневые подкормки микроэлементами: 1) Контроль (без обработки); 2) H_3B_{O3} (0,4 кг/га) + $ZnSO_4$ (0,4 кг/га) + $CuSO_4$ (0,2 кг/га) в фазу стеблевания-начало цветения.

Блок 2. Обработка пленкообразующими препаратами: 1) Контроль 1 (без обработки); 2) Селфи (0,5 л/га) за 10 дней до срезки; 3) Селфи (1,0 л/га) за 10 дней до срезки; 4) Селфи (2,0 л/га) за 10 дней до срезки; 5) Контроль 2 (без обработки); 6. Селфи (0,5 л/га) за 5 дней до срезки; 7. Селфи (1,0 л/га) за 5 дней до срезки; 8. Селфи (2,0 л/га) за 5 дней до срезки.

Результаты исследований и их обсуждение. Схема посадки растений в опыте – 70×70 см (площадь питания одного растения 0,49 м^2). Исходя из этого, расчетное количество корнеплодов МС-формы на гектаре без учета площади под опылителем составляла 16 300 шт. После проведения посадочных работ наблюдался недостаток атмосферной влаги, однако запасы почвенной влаги, накопленной за осенне-зимний период, были достаточны для успешной приживаемости растений. Но в дальнейшем в процессе вегетации растений отмечались повышенные температуры воздуха. Это в сочетании с засушливыми условиями в июне-июле за годы исследований сказалось на развитии семенных растений. Популяция была разнородна по своему составу, наблюдалось значительное количество непродуктивных биотипов (упрямцев, преждевременно усохших растений), которые браковались. Поэтому, кроме общей урожайности по вариантам опыта, подсчитывали среднюю продуктивность одного семенного растения с учетом обмолоченных и осыпавшихся семян и определяли расчетную урожайность (Ур) культуры, исходя из количества высаженных растений в пересчете на 1 га (16,3 тыс. шт.).

В блоке с внекорневой подкормкой было также отмечено довольно значительное снижение осыпаемости семян – 34,1 %, в то время как в контрольном варианте данный показатель составлял 45,7 %. Средняя продуктивность одного семенного растения в этих вариантах была самой низкой, что объяснялось как условиями хранения, так и почвенными условиями и наличием питательных веществ. Однако в варианте с внекорневыми подкормками показатель продуктивности растения был выше – 93,6 г, чем в контроле – 80,6 г, соответственно расчетная урожайность составила 1,31 и 1,53 т/га (табл. 1).

В блоке с применением фиксирующего препарата Селфи, ВР за 10 дней до срезки семенных растений осыпаемость в контроле составила 43,7 %. При обработке растений препаратом в дозировке 0,5 л/га показатель осыпаемости снизился до 30,7 %. С увеличением дозировки до 1,0 л/га процент осыпавшихся семян составил 23,2 %. Примерно такое же количество осыпавшихся семян (27,3 %) было в варианте с нормой расхода 2,0 л/га. Большое количество осыпавшихся семян объясняется сухой и жаркой погодой, установившейся в июне-июле. В результате продолжительность фазы цветения снизилась до 12–15 дней, а завязавшиеся семена быстро прошли стадию налива и созревания. Однако ускоренное созревание и осыпание семян позволило определить эффективность предлагаемых приемов по снижению осыпаемости.

Количество продуктивных (среднеспелых) растений по вариантам опыта было различно, в пересчете на 1 га – 14,7–16,0 тыс. Однако, это не объясняется действием экспериментальных обработок. На формирование различных биотипов растений повлияли, прежде всего, условия хранения посадочного материала в корнехранилище с нерегулируемыми условиями по температуре и влажности. Средняя продуктивность одного семенного растения изменялась незначитель-

ЩЕЛКОВО АГРОХИМ
Дражированные семена сахарной свеклы
В ПРОДАЖЕ 15 ГИБРИДОВ

но по вариантам: 112,1–121,2 г. Расчетная урожайность семян, при условии наличия 100 % продуктивных растений, также значительных отклонений не имела и составляла от 1,81 до 1,97 т/га (табл. 2).

Аналогичные результаты были получены в вариантах обработки семенных растений за 5 дней до срезки. Наиболее эффективным вариантом обработки семенных растений препаратом Селфи, ВР явилась дозировка 1,0 л/га. В этом случае процент осыпавшихся семян составил 14,1 % тогда как в контрольном варианте – 41,7 %. Следует отметить, что на данном изолированном участке показатели были ниже, средняя продуктивность семенных растений составляла 92,5–111,8 г. Различия в продуктивности семенных растений объясняются неодинаковым их развитием в процессе вегетации по вариантам опыта из-за биологических особенностей и условий хранения посадочного материала. Количество продуктивных растений из расчета на 1 га составляло от 13,8 до 16,2 тыс. шт., а расчетная урожайность – от 1,52 до 1,81 т/га (табл. 3).

Таблица 2. Урожайность и осыпаемость семенных растений, 1-й срок обработки (за 10 дней до срезки)

Вариант	Обмолоченные, т/га	Осыпавшиеся, т/га	Осыпаемость, %	Продуктивность 1 растения, г	Кол-во продук. растений на 1 га, тыс. шт.	Расчетная урожай-ность на 1 га (16,3 тыс. расте-ний), т*
1. Контроль	0,94	0,73	43,7	113,6	14,7	1,84
2. Селфи (0,5 л/га)	1,15	0,51	30,7	111,4	14,9	1,81
3. Селфи (1,0 л/га)	1,49	0,45	23,2	121,2	16,0	1,97
4. Селфи (2,0 л/га)	1,28	0,48	27,3	112,1	15,7	1,83
$НСР_{05}$ = 0,15 т/га						

Таблица 3. Урожайность и осыпаемость семенных растений, 2-й срок обработки (за 5 дней до срезки)

Вариант	Обмолоченные, т/га	Осыпавшиеся, т/га	Осыпаемость, %	Продуктивность 1 растения, г	Кол-во продук. растений на 1 га, шт.	Расчетная урожайность на 1 га (16,3 тыс. расте-ний), т*
1. Контроль	0,77	0,55	41,7	95,6	13,8	1,55
2. Селфи (0,5 л/га)	0,97	0,46	32,2	92,5	15,5	1,52
3. Селфи (1,0 л/га)	1,55	0,25	14,1	111,8	16,1	1,81
4. Селфи (2,0 л/га)	1,37	0,35	20,3	106,2	16,2	1,73
$НСР_{05}$ = 0,20 т/га						

Фракционный состав семян в блоке с внекорневой подкормкой изменился в сторону увеличения доли посевной фракции в обмолоченных семенах – 60,0 % в сравнении с контролем (55,0 %). В то же время количество осыпавшихся семян посевной фракции было выше в контрольном варианте – 58,0 %, в то время как на варианте с внекорневой подкормкой данный показатель составлял 48,0 %. Полученные данные свидетельствует о положительном влиянии на состав посевных фракций семян гибрида внекорневой подкормкой микроэлементами бор, цинк и медь перед цветением.

Изучение фракционного состава семян по вариантам опыта в первый и второй сроки обработки растений Селфи, ВР показало, что значительных различий в обмолоченных и осыпавшихся семенах не имеется. Небольшие отклонения в процентном содержании семян различных фракций (5–10 %) объясняется их отличиями по количественному содержанию на учетных делянках. Однако следует отметить вариант с дозировкой 1,0 л/га, где доля посевных фракций 3,5–5,5 мм была наибольшей в обмолоченных семенах и составляла 73,0–76,0 %.

В блоке с внекорневой подкормкой микроэлементами анализ посевных качеств показал их улучшение относительно контроля. Так, энергия прорастания в варианте с подкормкой составила в среднем 86,2 %, что на 5,2 % было выше контроля. Лабораторная всхожесть при этом составила 95,2 %, что, в свою очередь, было на 2,5 % выше контроля. Доброкачественность семян по вариантам существенно не изменялась (табл. 4).

В блоке с применением фиксирующего препарата Селфи, ВР выполненность обмолоченных семян по вариантам обработки у фракции 4,5–5,5 мм изменялась от 78,3 до 92,7 %, у фракции 3,5–4,5 мм от 77,3 до 92,3 %. Аналогичные показатели были также у осыпавшихся семян. При этом качество завязавшихся семян было высоким как на контроле, так и в экспериментальных вариантах, что подтверждается показателем доброкачественности: 97,8–100 % у фракции 4,5–5,5 мм и 97,0–99,0 % у фракции 3,5–4,5 мм.

Следует отметить, что максимальные показатели доброкачественности (100 и 99 %) были получены

Таблица 4. Посевные качества семян в блоке с внекорневой подкормкой

Вариант	Энергия прорастания, %		Лабораторная всхожесть, %		Доброкачественность, %	
	обмолоченные	осыпавшиеся	обмолоченные	осыпавшиеся	обмолоченные	осыпавшиеся
1. Контроль	80,3 / 85,3	85,7 / 87,7	89,7 / 92,0	93,7 / 95,7	97,7 / 98,7	98,3 / 98,0
2. H_3BO_3 (0,4 кг/га) + $ZnSO_4$ (0,4 кг/га) + $CuSO_4$ (0,2 кг/га)	87,7 / 88,7	91,3 / 92,3	93,0 / 94,7	96,7 / 97,0	98,3 / 98,7	98,0 / 98,3

Примечание: в числителе фракция 3,5–4,5 мм / в знаменателе фракция 4,5–5,5 мм

СОЮЗ СЕМСВЕКЛА

Таблица 5. Посевные качества семян фракции 4,5–5,5 мм

Вариант	Энергия прорастания, %		Лабораторная всхожесть, %		Доброкачественность, %	
	обмолоченные	осыпавшиеся	обмолоченные	осыпавшиеся	обмолоченные	осыпавшиеся
1-й срок обработки (за 10 дней до срезки)						
1. Контроль	85,7	87,7	88,0	89,7	98,0	99,0
2. Селфи (0,5 л/га)	82,7	85,3	87,7	89,7	97,0	99,0
3. Селфи (1,0 л/га)	91,0	93,0	92,7	94,5	99,0	100
4. Селфи (2,0 л/га)	85,3	90,0	90,7	93,0	96,0	98,0
2-й срок обработки (за 5 дней до срезки)						
1. Контроль	78,3	80,0	83,3	82,7	94,7	96,9
2. Селфи (0,5 л/га)	75,0	85,7	78,3	86,3	96,7	97,8
3. Селфи (1,0 л/га)	74,7	72,0	78,3	73,7	95,5	98,3
4. Селфи (2,0 л/га)	85,0	87,3	87,3	88,7	97,8	98,6

в варианте обработки Селфи, ВР в дозировке 1,0 л/га в оба срока обработки (табл. 5, 6).

Выводы. В результате проведенных в 2020–2021 гг. поисковых, полевых и лабораторных исследований получены следующие результаты:

– систематизированы факторы, влияющие на урожай и качество семян сахарной свеклы, отмечено, что одной из основных причин снижения урожайности и качества семян является их осыпание в процессе созревания;

– установлено, что внекорневые подкормки семенных растений, проведенные в фазы стеблевания-начала цветения, оказали влияние на урожайность семян и их осыпаемость, снизив последнюю на 11,6 % по отношению к контролю и повысив показатели посевных качеств;

– показано положительное влияние пленкообразующего препарата Селфи, ВР – в лучшем варианте с дозировкой 1,0 л/га на количество осыпавшихся семян, которое составило 23,2 %, при обработке за 10 дней до срезки, и 14,1 % за 5 дней до срезки, в контрольных же вариантах оно было на уровне 43,7 и 41,7 % соответственно; значимого влияния на посевные качества семян не отмечено.

Таблица 6. Посевные качества семян фракции 3,5–4,5 мм

Вариант	Энергия прорастания, %		Лабораторная всхожесть, %		Доброкачественность, %	
	обмолоченные	осыпавшиеся	обмолоченные	осыпавшиеся	обмолоченные	осыпавшиеся
1-й срок обработки (за 10 дней до срезки)						
1. Контроль	76,7	72,7	77,3	72,7	98,0	98,0
2. Селфи (0,5 л/га)	73,0	77,0	77,0	78,3	99,0	98,0
3. Селфи (1,0 л/га)	88,3	77,3	88,7	78,3	98,0	99,0
4. Селфи (2,0 л/га)	79,0	83,0	80,0	86,0	98,0	98,0
2-й срок обработки (за 5 дней до срезки)						
1. Контроль	74,3	75,7	76,3	75,7	99,0	99,0
2. Селфи (0,5 л/га)	69,0	80,3	71,7	82,0	98,0	97,0
3. Селфи (1,0 л/га)	91,0	90,3	91,3	90,7	99,0	99,0
4. Селфи (2,0 л/га)	88,3	91,3	89,7	92,7	97,0	97,0

Список использованной литературы

1. Биология и селекция сахарной свеклы. - М.: Колос, 1968. - 776 с.
2. Гизбуллин, Н.Г. Уборка семенников с учетом их биологических особенностей / Н.Г. Гизбуллин, Т.О. Шутенко, Н.Д. Будовский // Сахарная свекла. - 2005. - № 6. - С. 22-24.
3. Горячих, А.С. Лучшие сроки уборки семенников / А.С. Горячих, П.Е. Шепетнев // Сахарная свекла. - 1984. - № 7. - С. 35-37.
4. Добротворцева, А.В. Свойства семян полиплоидной свеклы при разных сроках уборки / А.В. Добротворцева, В.Л. Корниенко // Сахарная свекла. - 1979. - № 10. - С. 33-35.
5. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. - М.: Агропромиздат, 1985. - 351 с.
6. Калинин, А.Н. Влияние макро- и микроудобрений на урожайность, качество и осыпаемость семян свеклы столовой в условиях Московской области: Дисс. канд. с.-х. наук. - Москва, 2008. - С. 88-94.
7. Корниенко, В.Л. Сроки уборки семенников гибридов на стерильной основе / В.Л. Корниенко, Д.М. Черната, Е.Г. Бидуля // Сахарная свекла. - 1982. - № 7. - С. 23-24.
8. Методика исследований по сахарной свекле. - Киев: ВНИС, 1986. - 263 с.
9. Носальский, В.В. Сроки уборки МС гибридов / В.В. Носальский, Л.Л. Островский, В.А. Доронин // Сахарная свекла. - 1992. - № 3. - С. 43-45.
10. Чернышов, А.Т. Оптимальные сроки уборки семенников / А.Т. Чернышов // Сахарная свекла. - 2001. - № 11. - С. 23-24.

Methods to prevent seed shattering in sugar beet hybrids

Bartenev I.I., Gavrin D.S., Nechaeva O.M., Senyutin A.A., Roev R.N.

Summary. *A practically important biological feature of sugar beet seed plants is the protracted flowering period and, as a consequence, uneven seed ripening, which complicates the correct selection of seed harvesting dates and often leads to losses from shedding. In this case, it is advisable to use methods to reduce seed losses, in particular by foliar feeding of sugar beet seed plants with microelements and treating them with specialized film-forming preparations, such as Selfie, VR (JSC Shchelkovo Agrokhim). Research conducted at the laboratory of seed production and seed science of the Federal State Budgetary Scientific Institution "All-Russian Research Institute of Sugar and Sugar Beet named after A.L. Mazlumov" in 2020-2021 on seed plants of the RMS 127 hybrid components revealed a significant decrease in seed shedding during ripening and harvesting. Thus, as a result of foliar feeding, the number of seeds that fell was reduced by 11.6 %; treatment with Selfie, VR helped to preserve up to 20.0–27.5 % of the seed yield from falling without deteriorating their sowing characteristics.*

Keywords: *sugar beet, seed production, biological characteristics, seed shattering, foliar feeding, microelements, film-forming preparations.*