

ЭФФЕКТ ПОСЛЕДЕЙСТВИЯ ЛАЗЕРНОЙ ОБРАБОТКИ СЕМЯН САХАРНОЙ СВЕКЛЫ НА ФОРМИРОВАНИЕ ПРОДУКТИВНОСТИ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО КАЧЕСТВА КОРНЕПЛОДОВ И ИХ ЛЕЖКОСПОСОБНОСТЬ

Л.Н. Путилина, кандидат сельскохозяйственных наук
О.А. Подвигина, доктор сельскохозяйственных наук
ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт сахарной свеклы и сахара имени А.Л. Мазлумова»
e-mail: lputilina@bk.ru

Аннотация. Установлено, что применение низкокогерентного лазерного облучения дражированных семян стимулирует и активизирует рост и развитие растений сахарной свеклы. В вариантах с лазерной обработкой семян отмечено: увеличение количества листьев на 1 растении, средней площади ассимиляционной поверхности, снижение отношения массы ботвы к массе корнеплодов. В итоге, в экспериментальных вариантах урожайность превысила контроль на 9,7–42,0 %, прогнозируемый выход сахара – на 0,28–0,87 абс. %, коэффициент его извлечения при переработке сахарной свеклы – на 0,92–2,03 абс. %, сбор очищенного сахара – на 0,57–2,12 тонн с 1 гектара посева. Корнеплоды вариантов с предпосевной обработкой семян лазером характеризовались лучшей лежкоспособностью. Наибольший эффект отмечен при экспозиции НКИ 10 мин.

Ключевые слова: семена сахарной свеклы, лазерное облучение, технологические показатели, длительное хранение.

В современных условиях ведения сельского хозяйства, отличающихся переходом на интенсивные технологии возделывания сахарной свеклы, используют только дражированные семена с комплексом пестицидов в дражировочной массе. Молодые проростки сахарной свеклы сильно подвержены воздействию почвенной патогенной микрофлоры и погодных условий, особенно засухи. Поэтому в данный период молодые растения культуры важно защитить от вредоносных факторов и ускорить их рост и развитие. Альтернативным методом применения химических веществ (фунгицидов, стимуляторов роста) может служить использование низкоинтенсивного когерентного излучения (НКИ), проявляющего стимулирующий эффект в начальный период роста растений.

В сельскохозяйственной практике лазерное облучение семян нашло широкое применение, особенно

в конце 20 века. Многочисленные испытания в различных хозяйствах показали повышение урожайности сои, кукурузы от 3 до 7 ц/га, овощных культур – от 0,7 до 3,2 кг/м², сахарной свеклы – от 20 до 40 ц/га. Отмечено также, что при этом ускорились сроки созревания продукции на 3–10 дней [1].

Результаты лазерной активации семян озимой пшеницы в 50 хозяйствах Краснодарского края на площади более 80 тыс. га в период с 1990 до 2005 гг. наблюдали устойчивое повышение средней урожайности до 10 ц/га за счет роста полевой всхожести и энергии прорастания на 10–15 %, увеличения количества продуктивных колосьев с 544 (без обработки) до 568 шт/м² и массы 1000 зерен – с 31,6 (без обработки) до 37,0 г [2].

Лазерные технологии нашли широкое применение в овощеводстве и плодоводстве. При облучении семян томата отмечено повышение активности липазы в растениях в 1,5 раза, увеличение длины корней – 1,6 раза и урожая плодов – на 24 % [3]. Другими исследователями установлено, что биохимические показатели томатов из облученных семян «превосходили контрольный уровень» [4] и произошедшие изменения физических характеристик плодов повышали их сопротивляемость механическим нагрузкам [5]. Облучение лазером растений вишни в течение 6 лет вегетации также оказало благотворное влияние – зафиксирован рост урожайности на 18 % при лучшем качестве плодов [6].

Низкоинтенсивное когерентное излучение положительно влияет на сохранность плодов в период длительного хранения. У различных сортов яблок через 120 дней хранения после воздействия лазером с экспозицией 16 секунд и с плотностью мощности 0,5 Вт/м² потери товарной продукции составили 0,2–5,0 %, в контроле они достигали 0,6–24,7 % [7]. Исследования мичуринских ученых показали, что при созревании яблок ранних осенних сортов в годы с неблагоприятными погодными условиями обработка НКИ повы-

шала выход здоровых плодов после 160 дней хранения в 1,4–2,5 раза, устойчивость их к физиологическим и микробным заболеваниям. После лазерного воздействия потери от гнилей сократились в 2–3 раза относительно контроля, и в области нажимов значительно реже развивались деструктивные изменения мякоти плода [8].

Положительные результаты применения предпосевной лазерной обработки семян были отмечены и на сахарной свекле. Так, Л.В. Брижанский установил, что урожайность корнеплодов с площади, где высевали обработанные лазером семена, в среднем составила 58,1 т/га при урожайности контрольных участков 51,5 т/га. Следовательно, прибавка урожая с каждого гектара в среднем составила 6,6 т, или 13 % [9]. Повышение урожайности и сахаристости свеклы отмечали и другие исследователи [10, 11].

При воздействии лазерного облучения семян сахарной свеклы и картофеля отмечено увеличение плотности корнеплодов и клубней, что в результате повышало их устойчивость к механическим повреждениям при уборке и перевозке, способствовало лучшей сохранности [5].

Результаты исследований о влиянии лазерного излучения на сохранность маточного материала в период хранения (октябрь – апрель), проведенные во ВНИИСС в 2007–2008 гг., показали, что у обработанных корнеплодов загнивание хвостовой части составляло в среднем 14,2 % от общего количества (в контроле данный показатель достиг уровня 26,8 %), степень израстания побегов колебалась в пределах 4,5–5,1 % (в контроле – 22,0 %) [12].

Положительное воздействие лазера на урожайность и химический состав корнеплодов сахарной свеклы был отмечен группой польских исследователей [13]. Биостимуляция семян четырех сортов культуры обеспечивала повышение урожайности корнеплодов с 3,2 до 4,5 т/га, что было выше на 8–10 % относительно контрольных вариантов, при этом отмечено и увеличение содержания сахара.

Научных источников по изучению влияния лазер-

ного облучения на технологическое качество корнеплодов сахарной свеклы после уборки и их длительного хранения не обнаружено. Поэтому целью наших исследований было комплексное изучение последствий светолазерной фотоактивации дражированных семян на развитие растений, технологические показатели корнеплодов и их лежкоспособность.

Опыты проводили во ВНИИСС имени А.Л. Мазлумова в 2019–2021 гг. Объектом исследования были дражированные семена гибрида РМС 127.

Источником низкоинтенсивного когерентного излучения служила установка ЛОС-25А с плотностью мощности 3,185 Вт. Экспозиция лазерной обработки составила 5, 10 и 15 минут. В качестве контроля были взяты семена без обработки. Норма высева семян составила 8 шт/м, площадь опытной делянки – 56,7 м², повторность опыта – трехкратная. Учеты и наблюдения, а также математическая обработка результатов велись согласно общепринятым методикам [14, 15].

Технологическая оценка корнеплодов сахарной свеклы включала определение содержания сахара, натрия, калия и α -аминного азота на автоматизированной линии Betalyser, редуцирующих веществ – методом Мюллера; растворимой золы – кондуктометрическим методом [16]. На основании результатов анализа проб сахарной свеклы рассчитывали по Брауншвейгской формуле прогнозируемые потери сахара в мелассе, выход сахара, коэффициент его извлечения [17].

Для оценки лежкоспособности корнеплоды закладывали на длительное хранение в корневоспитатель ФГБНУ «ВНИИСС им. А.Л. Мазлумова» с нерегулируемыми условиями, после 65 суток был проведен химико- и фитопатологический контроль и технологическая оценка образцов сахарной свеклы.

Погодные условия вегетационных периодов 2019–2021 гг. характеризовались высокой температурой воздуха и малым количеством осадков и были неблагоприятными для активного роста сахарной свеклы.

Полевая всхожесть семян за годы исследований составляла в среднем по экспериментальным вариантам при воздействии НКИ в течение 5 минут 72,6 %, 10 минут – 75,5, 15 минут – 83,8 % (в контроле – 75,7 %). В результате фенологических наблюдений за растениями в полевых условиях выявлено проявление стимулирующего эффекта лазерной обработки семян на развитие проростков в начальный период роста. Так, средняя масса 1 растения в фазу 2 пар настоящих листьев в экспериментальных вариантах превзошла контроль на 25,0–35,7 % (табл. 1).

Максимальное превышение было установлено в вариантах с 5-ти и 10-минутным воздействием НКИ (1,52 и 1,46 г соответственно). Вероятно, данный эффект увеличения

Таблица 1. Влияние светолазерной фотоактивации семян сахарной свеклы на морфологические показатели растений (среднее за 2019–2021 гг.)

Показатель	Контроль	Экспозиция воздействия НКИ, мин.		
		5	10	15
Средняя масса 1 растения в фазу 2 пар настоящих листьев, г	1,12	1,52	1,46	1,40
Средняя масса 1 растения в середине вегетации, г	304,4	355,5	418,6	351,0
Средняя площадь устьичных клеток листа, мкм ²	18,36	10,0	11,55	15,14
Среднее количество листьев на 1 растении в середине вегетации	17,6	19,1	17,7	15,8
Средняя площадь листа, см ²	153,30	159,27	174,48	140,75

начальной энергии семян во время прорастания связан с тем, что лазерное облучение способствует усилению ферментативной активности и ускорению ферментативно-опосредованных реакций через электромагнитное поле и тепловую энергию, воздействующих на молекулы в клетках, в результате чего возрастает биологическая активность и энергия прорастания семян [18].

К середине июля, когда наблюдалось смыкание растений в рядках, масса 1 растения в экспериментальных вариантах в среднем колебалась в пределах 351,0–418,6 г при 304,4 г в контроле. Максимальный стимулирующий эффект был отмечен при обработке семян с экспозицией 10 минут.

Цитологический анализ устьичных клеток листовой пластинки выявил изменение клеточной структуры в сторону уменьшения размеров изучаемых объектов. Средняя площадь устьичных клеток листьев растений в вариантах с применением лазерного облучения была на 17,6–45,4 % меньше контрольных растений. Отмечено увеличение размеров клеток при повышении дозы облучения. Согласно данным [19], у мелкоклеточных структур активность деления в 1,5 раза выше, что и подтверждают показатели среднего количества листьев на 1 растении и средняя площадь листовой пластинки в вариантах с оптимальной экспозицией лазерного воздействия. Количество листьев при экспозиции НКИ 5 минут выросло до 19,1 шт., а при повышении времени воздействия до 15 минут уменьшалось на 10,3 % (в контроле – 17,6 шт.). Площадь листовых пластинок увеличилась в вариантах при облучении лазером в течение 5 и 10 минут и составляла 159,27 и 174,48 см². Уменьшение ассимиляционной поверхности листьев, наблюдаемое в варианте с наибольшим временем воздействия лазера (15 минут), вероятно, вызвано снижением интенсивности физиологических функций растений.

К моменту уборки урожая густота насаждения растений варьировала от 76,6 до 89,4 тыс. шт/га в экспериментальных вариантах (в контрольном – 72,9 тыс. шт/га) (табл. 2).

В вариантах с применением лазера отмечено увеличение средней массы корнеплодов на 4,5–15,9 % и снижение средней массы ботвы с учетной делянки на 3,2–7,5 % относительно показателей контроля – 0,44 и 9,23 кг соответственно. В данных вариантах установле-

Таблица 2. Влияние лазерной обработки семян на морфометрические характеристики растений и биологическую урожайность сахарной свеклы (среднее за 2019–2021 гг.)

Показатели	Контроль	Экспозиция воздействия НКИ, мин.		
		5	10	15
Густота насаждения растений перед уборкой, тыс. шт./га	72,9	89,4	84,8	76,6
Средняя масса корнеплодов с делянки (10 м x 2 ряда), кг	47,3	54,4	51,0	46,2
Средняя масса 1 корнеплода, кг	0,44	0,51	0,48	0,46
Средняя масса ботвы с делянки, кг	9,23	8,54	8,68	8,93
Коэффициент отношения массы ботвы к массе корнеплодов	0,195	0,157	0,170	0,193
Биологическая урожайность корнеплодов, т/га НСР _{0,05} = 7,68 т/га	32,1	45,6	40,7	35,2

Таблица 3. Фитопатологические показатели хранившихся корнеплодов сахарной свеклы (средние за 2019–2021 гг.)

Исследуемые параметры	Контроль	Экспозиция воздействия НКИ, мин.		
		5	10	15
Общие потери массы, %	7,41	6,04	5,36	6,42
Среднесуточные потери массы, %	0,114	0,090	0,082	0,099
Содержание корнеплодов с разной степенью подвяленности, % к массе свеклы	19,12	10,06	8,68	11,61
Содержание здоровых корнеплодов, % к массе свеклы	80,88	89,94	91,32	88,39

но уменьшение показателя отношения массы ботвы к массе корнеплодов, характеризующего достижение сахарной свеклой биологической спелости. При фотостимуляции семян этот коэффициент находился в пределах 0,157–0,193, в контроле – 0,195.

Среднее значение биологической урожайности корнеплодов за годы исследований в экспериментальных вариантах превышало контрольный показатель (32,1 т/га) на 9,7–42,0 %. Максимальная урожайность

Таблица 4. Изменение содержания сахара в корнеплодах в процессе хранения сахарной свеклы в зависимости от действия лазерного облучения на семена (среднее за 2019–2021 гг.)

Исследуемые параметры	Контроль	Экспозиция воздействия НКИ, мин.		
		5	10	15
Содержание натрия, ммоль/100 г свеклы, %	1,64/2,04	1,14/1,40	1,02/1,21	1,36/1,64
Содержание калия, ммоль/100 г свеклы	4,09/4,88	3,80/4,09	3,33/3,58	3,56/3,90
Содержание α-NH ₂ , ммоль/100 г свеклы	3,56/4,03	3,25/3,43	3,12/3,25	3,41/3,67
Массовая доля РВ по Мюллеру, % к массе свеклы	0,096/0,120	0,065/0,078	0,059/0,069	0,077/0,093
Массовая доля растворимой углекислой золы, % к массе свеклы	0,490/0,543	0,466/0,503	0,452/0,476	0,478/0,517

Примечание: в числителе – показатель исходного сырья; в знаменателе – показатель после хранения

Таблица 5. Прогнозируемые расчетные технологические показатели сахарной свеклы в зависимости от действия лазерного облучения на семена (среднее за 2019–2021 гг.)

Исследуемые параметры	Контроль	Экспозиция воздействия НКИ, мин.		
		5	10	15
Прогнозируемые потери сахара в мелассе, %	2,02/2,28	1,85/1,96	1,75/1,83	1,89/2,03
Прогнозируемый выход сахара, %	14,77/13,96	15,05/14,66	15,64/15,32	15,10/14,57
Коэффициент извлечения сахара из свеклы, %	83,02/80,97	84,08/83,20	85,05/84,41	83,94/82,78

Примечание: в числителе — показатель исходного сырья; в знаменателе — показатель после хранения.



Рисунок 1. Содержание сахара в корнеплодах сахарной свеклы в результате действия лазерного излучения

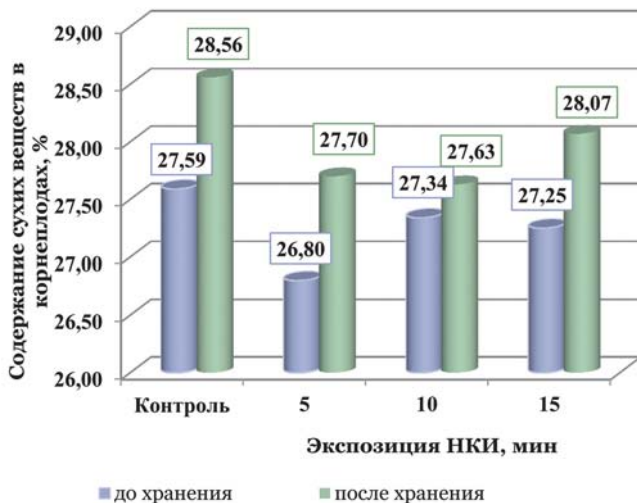


Рисунок 2. Содержание сухих веществ в корнеплодах сахарной свеклы в результате действия лазерного излучения

отмечена в варианте с 5-минутной экспозицией лазерного воздействия — 45,6 т/га. С увеличением времени обработки семян выявлено снижение урожайности корнеплодов.

Фитопатологический анализ анализируемых образцов сахарной свеклы после 65 суток хранения показал,

что произошло снижение общего уровня потерь массы корнеплодов экспериментальных вариантов на 13,4–27,7 %, среднесуточных потерь массы — 13,2–28,1 %, содержания увядших корнеплодов — на 39,3–54,6 % относительно контроля (7,41; 0,114; 19,12 % соответственно) (табл. 3). Проросших и пораженных кагатной гнилью корнеплодов в анализируемых пробах сахарной свеклы не наблюдали.

Оценка технологического достоинства сахарной свеклы до и после хранения показала более высокие значения сахаристости в вариантах с применением лазерной обработки семян на 0,11–0,60 абс. % относительно контроля (17,79 %). Наибольшее содержание сахара в корнеплодах на момент уборки отмечено в варианте с экспозицией НКИ 10 минут — 18,39 %. После 65 суток хранения во всех вариантах опыта наблюдали снижение сахаристости относительно значений исходного сырья. В вариантах с применением лазерного излучения отклонение составило 0,24–0,39 абс. % против 0,55 абс. % в контроле. В хранившихся корнеплодах экспериментальных вариантов сахаристость достигла уровня 17,60–18,15 %, что на 0,36–0,91 абс. % выше контроля (17,24 %) (рис. 1).

Содержание сухих веществ (СВ) в корнеплодах вариантов с применением лазерного облучения семян было ниже по сравнению с контролем как до (на 0,25–0,79 абс. %), так и после хранения (на 0,49–0,93 абс. %). Во всех вариантах опыта в процессе хранения наблюдали рост содержания сухих веществ в корнеплодах на 0,29–0,97 абс. %, что, вероятно, связано с частичной потерей тургора. В варианте с 10-минутной экспозицией НКИ корнеплоды были подвержены увяданию в меньшей степени (рис. 2).

Доля сахарозы в массе сухого вещества корнеплодов в вариантах с предпосевным облучением семян

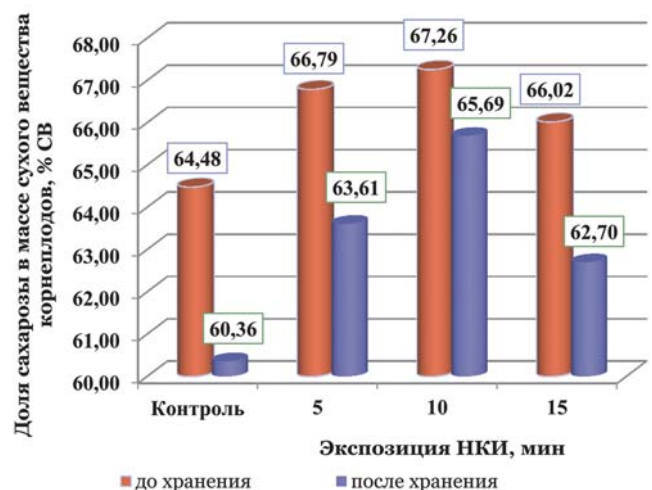


Рисунок 3. Количество сахарозы в массе сухого вещества корнеплодов в результате действия лазерного излучения

превысила контроль на 1,57–2,81 абс. % и составила 66,02–67,26 % СВ (рис. 3).

Максимальное значение анализируемого показателя, отмеченное при экспозиции НКИ 10 мин, возможно, объясняется более интенсивным синтезом сахарозы в корнеплодах в данном варианте. После 65 суток хранения количество сахарозы в массе сухого вещества корнеплодов во всех вариантах опыта снизилось на 1,57–4,12 абс. % СВ относительно значений исходного сырья. Наименьшие изменения в процессе хранения сахара претерпела в варианте с 10-минутной экспозицией НКИ.

В вариантах с предпосевным лазерным облучением семян сахарной свеклы выявлено меньшее содержание всех анализируемых несахаров в корнеплодах, величина которых была ниже контроля: калия – на 7,1–18,6 %; натрия – 17,1–37,8 %; α-аминного азота – 4,2–12,4 %; растворимой углекислой золы – 2,9–7,8 %; редуцирующих веществ – на 19,8–38,5 % соответственно (табл. 4).

В хранившихся корнеплодах исследуемые показатели превысили значения исходного сырья. Во всех вариантах с применением НКИ определено наименьшее содержание α-аминного азота на 8,9–19,4 %, РВ – на 22,5–42,5 %, растворимой золы – на 4,8–12,3 % относительно значений контрольного варианта (4,03 ммоль/100 г свеклы, 0,120 %, 0,543 % соответственно).

Снижение качественных характеристик корнеплодов в процессе хранения способствовало получению более низких расчетных показателей сахарной свеклы. Тем не менее, при переработке хранившихся корнеплодов экспериментальных вариантов прогнозируемые потери сахара в мелассе были достоверно ниже контроля (2,28 %) на 0,25–0,45 абс. %; прогнозируемый выход сахара – выше контроля (13,96 %) на 0,61–1,36 абс. %; коэффициент извлечения сахарозы из корнеплодов – выше контроля (80,97 %) на 1,81–3,44 абс. % (табл. 5).

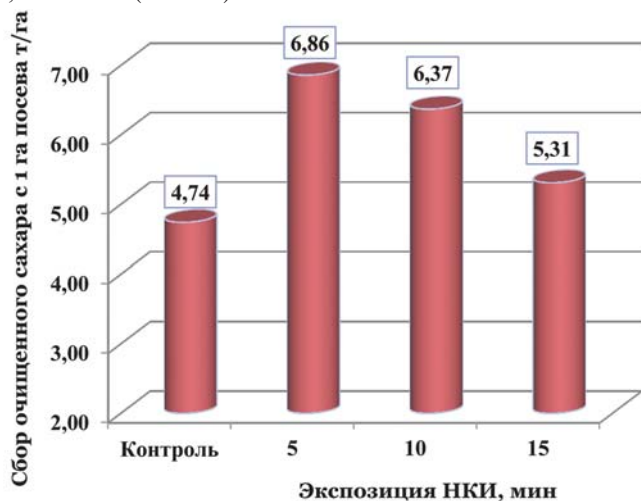


Рисунок 4. Сбор очищенного сахара с 1 га посева в результате воздействия лазерного излучения на семена сахарной свеклы

Эффективность свеклосахарного производства характеризует сбор очищенного сахара с одного гектара. Как показали исследования, максимальное значение данного интегрального показателя, зависящего от урожайности и выхода сахара при переработке, было получено в вариантах с экспозицией воздействия НКИ 5 и 10 минут – 6,86 и 6,37 т/га, что на 2,12 и 1,63 т/га выше контроля (4,74 т/га) (рис. 4).

Таким образом, в результате исследований установлено, что воздействие низкоинтенсивного когерентного излучения с экспозицией 10 минут на дражированные семена сахарной свеклы оказало наибольший эффект на вегетативное развитие растений, что, в итоге позволило получить корнеплоды с лучшими показателями продуктивности, технологического качества и лежкоспособностью.

Список литературы

1. Белозерский, П.М. Лазерная обработка семян / П.М. Белозерский, Т.А. Золотарева // Сахарная свекла. - 1981. - № 1. - С. 32-33.
2. Журба, П. Лазерная технология промышленного возделывания сельскохозяйственных культур / П. Журба, Е. Журба // Фотоника. - 2010. - № 3. - С. 34-38.
3. Кособоков, Г.И. Лазерная обработка семян при выращивании томата в открытом грунте / Г.И. Кособоков, Е.П. Петров // Проблемы фотоэнергетики растений. - Алма-Ата, 1978. - Вып. 5. - С. 234-239.
4. Karfalov, P. Ausdewahlte ergebnisse von versuchen mit tomatensaatgut, das mit laserstrahlen behandelt wurde / P. Karfalov, D. Tscholakov, N. Aleksiev // Akad. Landwirtschaftswiss. DDR. - 1988. - № 262. - S. 251-255.
5. Koper, R. Wlasciwosci mechaniczne owocow pomidorow zmodyfikowane pizedsiewna laserowa biostymulacja nasion / R. Koper // Technical and organization progress in Polish agriculture. - Zawoia, 1995. - P. 129-136.
6. Бельский, А.И. Повышение товарных качеств плодов косточковых пород с помощью светолазерной и электромагнитной защиты растений / А.И. Бельский, И.А. Бельский // Лазеры в технологических системах: Тезисы 1991-1993 гг. - М.: МГАПП, 1994. - Вып. 2. - С. 26-29.
7. Меншиков, В.П. Влияние лазерного облучения на естественную убыль яблок в предреализационный период / В.П. Меншиков // Лазерные технологии в сельском хозяйстве. - М.: Техносфера, 2008. - С. 190-193.
8. Будаговский, А.В. Разработка технологии лазерного облучения плодов и ягод в послеуборочный период / А.В. Будаговский, О.Н. Будаговская // Лазерные технологии в сельском хозяйстве. - М.: Техносфера, 2008. - С. 165-190.
9. Брижанский, Л.В. Обоснование параметров стратификации дражированных семян сахарной свеклы низкоинтенсивным лазерным излучением / Л.В. Брижанский // Автореф. дисс. канд. техн. наук. - Мичуринск: Наукоград, 2015. - 18 с.
10. Ткачук, В.Н. Оценка влияния лазерной биостимуляции семян сахарной свеклы на их качество и урожайность / В.Н. Ткачук, В.Н. Боковой // Теория и практика предпосевной обработки семян: тезисы докладов. - Киев, 1984. - С. 97-101.
11. Плохих, В.Б. Лазер в селекции и семеноводстве / В.Б. Плохих, Л.Б. Мацуцина // Сахарная свекла. - 1985. - № 4. - С. 29-31.
12. Сащенко, С.В. Влияние способов уборки и хранения маточных корнеплодов на продуктивность семенных расте-

ний сахарной свеклы / С.В. Сашенко // Автореф. дисс. канд. с.-х. наук. - Рамонь, 2009. - 22 с.

13. Koper, R. Effect the laser exposure of seeds on the yield and chemical composition of sugar beet roots / R. Koper, S. Wojcik, B. Kornas-Czuszwar, U. Wojarska // Int. Agrophysics. - 1996. - № 10. - P. 103-108.

14. Барштейн, Л.А. Методика исследований по сахарной свекле / Л.А. Барштейн, Н.Г. Гизбулин. - Киев: ВНИС, 1986. - 263 с.

15. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. - М.: Агропромиздат, 1985. - 351 с.

16. Инструкция по химико-техническому контролю и учету свеклосахарного производства. - ВНИИСП: Киев, 1983. - 476 с.

17. Шпаар, Д. Сахарная свекла (Выращивание, уборка, хранение) / Д. Шпаар, Д. Дрегер, А. Захаренко. - Мн.: ЧУП «Орех», 2004. - 326 с.

18. Jamil, Y. He-Ne laser-induced changes in germination, thermodynamic parameters, internal energy, enzyme activities and physiological attributes of wheat during germination and early growth / Y. Jamil, R. Perveen, M.R. Ahmad, M. Ashraf, Q. Ali, M. Iqbal // Laser Physics Letters. - 2013. - № 10 (4). - P. 127-139.

19. Даваян, Н.И. Сравнительное изучение продолжительности митотического цикла у гаплоидов, диплоидов и тетра-

плоидов кукурузы / Н.И. Даваян, В.С. Тырков, В.М. Суханов // Цитология и генетика. - 1972. - № 3. - С. 59-63.

The impact of the aftereffect of laser treatment of sugar beet seeds on the formation of productivity, technological quality of root crops and their keeping capacity

L.N. Putilina, O.A. Podvigina

Summary. It has been established, that the use of low-coherence laser irradiation of drained seeds stimulates and activates the growth and development of sugar beet plants. In the variants with laser treatment of seeds, an increase in the number of leaves per 1 plant, the average area of the assimilation surface, a decrease in the ratio of the mass of the tops to the mass of root crops was noted. As a result, in experimental variants, the yield exceeded the control by 9.7–42.0 %, the predicted sugar yield – by 0.28–0.87 abs. %, the coefficient of its extraction during sugar beet processing – by 0.92–2.03 abs. %, the collection of refined sugar – by 0.57–2.12 t/ha of sowing. The root crops of the variants with pre-sowing laser treatment of seeds were characterized by better keeping capacity. The greatest effect was observed at the exposure of low-intensity coherent radiation for 10 minutes.

Key words: sugar beet seeds, laser irradiation, technological indicators, long-term storage.

В России планируют субсидировать затраты на создание селекционно-семеноводческих центров

Минсельхоз России предлагает повысить с 20 до 50% размер компенсации затрат на создание селекционно-семеноводческих центров и ввести эту меру с 2023 г.

По информации директора департамента экономики и господдержки АПК Минсельхоза России, в текущем году на эту меру господдержки министерству потребуется дополнительно 8,3 млрд руб. Кроме селекционно-семеноводческих центров, эти средства предполагается также направить на компенсацию затрат при строительстве и модернизации объектов молочного скотоводства, овощехранилищ и др.

«Мы предполагаем, что при выделении денег сможем в октябре – ноябре провести конкурсы (на предоставление господдержки – ред.). В это время, как правило, в основном заканчивается строительство. Это позволит охватить максимальное количество организаций, которые введут в эксплуатацию свои предприятия», – сообщила глава департамента Г. Фомина.

Актуальность увеличения господдержки строительства селекционно-семеноводческих центров связана с необходимостью снижения зависимости АПК РФ от импортных семян.

По мнению зампреда комитета Госдумы по аграрным вопросам Н. Школкиной, выведение новых сортов и гибридов сельхозрастений в России должно осуществляться на основе государственно-частного партнерства (ГЧП). При этом техническое задание на разработки научным учреждениям должен сформулировать бизнес, который также финансово поддержит проекты импортозамещения в семеноводстве.

«Президентом поставлена задача достигнуть 75 %-го уровня обеспеченности отечественными семенами российского рынка через восемь лет. В стране необходимо создавать больше селекционных центров и семеноводческих хозяйств, – отметила Школкина. – Фундаментальные иссле-

дования, научные разработки, сохранение биологического разнообразия должны финансироваться за счет государства, все прикладные вещи (выведение новых сортов) – в рамках государственно-частного партнерства».

По мнению депутата, такой подход усилит коммерциализацию селекционных разработок, поскольку новые сорта будут выводиться в соответствии с требованиями бизнеса, «под заказ». Научные организации в этой ситуации смогут улучшить свое финансовое положение за счет роялти.

По словам исполнительного директора Картофельного союза А. Красильникова, сейчас проекты ГЧП реализуются в рамках Федеральной научно-технической программы развития сельского хозяйства и ее подпрограммы «Развитие селекции и семеноводства в Российской Федерации».

«В декабре 2021 г. указом президента России действие программы было пролонгировано до 2030 г. В рамках этой программы только из федерального бюджета на развитие отечественной селекции предусмотрено направить порядка 11 млрд руб., – сообщил руководитель отраслевого союза. – Индикатором этой программы является выведение не менее 12 сортов картофеля отечественной селекции, не уступающих зарубежным аналогам. Сейчас выведено уже порядка 29 новых сортов, все они зарегистрированы в госреестре».

В этом году предполагается проведение дополнительного отбора среди компаний-интересантов, готовых сотрудничать с научно-исследовательскими центрами в рамках ГЧП, чтобы продолжить работу по развитию отечественной селекции. По данным Картофельного союза, ежегодная потребность предприятий АПК и фермерских хозяйств в посадочном материале картофеля варьируется от 750 тыс. т до 850 тыс. т.

Подготовлено ФГБУ «Центр Агроаналитики»