

УДК 635.261:

СОХРАНЯЕМОСТЬ МАТОЧНИКОВ РАННЕСПЕЛЫХ СОРТОВ ЛУКА ПОРЕЯ ПРИ ОБРАБОТКЕ БАЛЬЗАМОМ ПИХТЫ

С. В. КРЫЛОВ, В. А. КОКОРЕВА, Н. Л. ЛОСЕВА

(Кафедра хранения и переработки плодов и овощей)

Описан способ хранения маточных растений лука порея раннеспелого сортаобразца ТСХА-В, включающий обработку пленкообразующим раствором биополимера бальзама пихты с добавлением фунгицидов системного действия. Данный способ повышал сохраняемость маточных растений. Семенники, полученные из опытного посадочного материала, не уступали контрольным по урожайности и качеству семян.

Осенние и зимние сорта лука порея хорошо хранятся. Их издавна прикапывали в подвалах в песок, где растения сохранялись в течение 5—6 мес при температуре, близкой к 0 °С, и относительной влажности воздуха около 80 %. Такие условия хранения обычно позволяют избежать новообразования корней, листьев и вытягивания растений.

В практике овощеводческих хозяйств лук порей хранят в парниках, буртах, траншеях, прикапывают в теплицах. Однако температура внутри таких сооружений определяется температурой наружного воздуха и колеблется зимой и ранней весной в пределах 0...—5 °С. Продукция может сохраняться в замороженном виде, не теряя ценных питательных свойств, но все же по-

тери при хранении в указанных сооружениях обычно составляют не менее 50 % [3, 5].

Скорость порчи продукции при хранении зависит от температуры хранения, интенсивности дыхания растений, наличия естественных и искусственных барьеров, препятствующих потере влаги, присутствия болезнетворных микроорганизмов. Регулируют эти процессы в основном поддержанием заданного режима температуры и влажности, а также при помощи контроля за изменением уровней содержания кислорода и углекислоты в газовой среде.

В странах Западной Европы разработаны технологии хранения лука порея в холодильниках в течение 5—6 мес с применением различ-

ных способов снижения транспирации растений — обработки углекислым газом, упаковка в полиэтиленовые пленки или контейнеры из полимерных материалов [8—10].

Раннеспелые летние сорта порея, отличающиеся низкой холодостойкостью и слабой лежкостью, хранить довольно сложно. Они используются в основном для потребления в августе — ноябре, а также для переработки. Однако при ведении их семеноводства важным звеном технологического процесса является хранение маточников, период которого в зоне умеренного климата составляет 6—7 мес.

Выращивание семян суперэлиты и элиты летних сортов лука порея в условиях Центрального района Нечерноземной зоны РСФСР представляет определенные трудности, так как растения нельзя оставлять под зиму. Маточники выращивают в рассадной культуре, урожаи хранят до высадки в поле весной следующего года или же пересаживают в теплицу после тщательного отбора по апробационным признакам. Потери при хранении маточников обычно очень высокие.

Одним из оптимальных способов хранения продовольственного лука порея является его хранение в холодильниках при температуре -2°C и относительной влажности воздуха около 80 %, в упаковке из полиэтиленовой пленки толщиной 40—60 мкм [7]. Однако гарантировать сохранность продукции в этом случае можно лишь в течение 3—4 мес, поэтому данный способ плохо пригоден для хранения маточников. Кроме того, при хранении в пленке замедляется дифференциация репродуктивных органов растений и ухудшается их приживаемость при высадке.

С целью увеличения продолжительности хранения плодовоовощной

продукции успешно применяются различные виды полимерных покрытий [1, 2], в том числе жидкие быстрозастывающие биополимеры, наносимые на поверхность объектов хранения методом аэрозоля [4]. После такой обработки на поверхности образуется тонкая, пластичная, блестящая оболочка, которая регулирует газообмен, т. е. способствует повышению содержания CO_2 и снижению количества кислорода внутри растений, что замедляет у них процессы жизнедеятельности и увеличивает сроки хранения продукции. Кроме того, пленка препятствует развитию гнили и других физиологических заболеваний. Следует также отметить, что изучаемый биополимер нетоксичен для человека и не загрязняет при разрушении окружающую среду.

В настоящей работе изучали влияние обработки маточников раннеспелых сортов лука порея растворимой биополимерной пленкой на основе бальзама пихты на их лежкость, развитие патогенов в процессе хранения, а также приживаемость растений в поле и урожайности семян.

Методика

Исследования проводили в 1987—1989 гг. в лаборатории овощеводства и на кафедре технологии хранения и переработки плодов и овощей Тимирязевской академии. Материалом служил перспективный раннеспелый образец лука порея ТСХА-В, подготовленный для передачи в Госсортоиспытание. ТСХА-В отличается высокими урожайностью (35—52 т/га) и товарностью продукции (93—96 % стандартных растений по РСТ РСФСР 412—78). Характерными особенностями этого сортообразца являются высокий (в среднем 30—40 см) лож-

ный стебель слабоступовидной формы с прилегающими листьями. Доля продуктивной части составляет около 80 % к общей массе растения. Листья светло-зеленые, длинные (50—70 см) и узкие (3—4 см), сложенные по центральной жилке. Листорасположение рыхлое, восковой налет слабый. Биохимическая характеристика ТСХА-В дана ранее [6]: Следует отметить, что растения данного сортообразца очень удобно обрабатывать опрыскивателями.

На хранение лук порей закладывали в середине октября. Элитные растения отбирали в поле после уборки. Их товарная обработка включала обрезку верхней части листьев на одну треть, удаление поврежденных листьев. Корни не подрезали, поскольку в предыдущих опытах было отмечено, что растения с корнями хранятся лучше. При подготовке растений к хранению не было необходимости в их отмывке.

Маточки помещали в холодильную камеру КХС-2-610 и выдерживали 1—3 сут при температуре —1 до 4 °С для охлаждения и снижения у них интенсивности дыхания. Затем с растений удаляли 1—2 верхних листа с влагалищами и сразу же обрабатывали раствором биополимера бальзама пихты в концентрации 6, 8 и 10 %, приготовленным на смеси ацетона (70 %) и этилового спирта (30 %)¹.

Биополимер наносили методом аэрозоля. В раствор пленки предварительно добавляли фунгициды системного действия — арцерид и бенлат в концентрациях 0,1, 0,2, 0,4 % и небольшое количество красителя

бриллиантового зеленого в произвольной концентрации (для контроля равномерности покрытия).

Контрольными вариантами служили: 1 — без обработки (контроль 1); 2 — упаковка растений в пакеты из полиэтиленовой пленки толщиной 60 мкм (контроль 2) — применяемый в сельскохозяйственном производстве способ хранения маточников овощных культур; 3 — обработка биополимерной пленкой без фунгицидов (контроль 3).

После нанесения пленки растения просушивали в течение 10—15 мин до ее застывания, связывали в пучки и закладывали на постоянное хранение в холодильную камеру при температуре —1 до +4 °С (оптимум 0...1 °С) и влажности воздуха 80—90 %. Температуру воздуха определяли срочными термометрами.

Повторность опыта 4-кратная, число растений в повторности 10 шт. Размещение вариантов в объеме камеры рендомизированное. В процессе хранения вели постоянный контроль за состоянием растений, в том числе определяли естественную убыль массы с интервалом 40—50 дней. Для контроля за протеканием этапов органогенеза у растений в период хранения, в частности для определения начала формирования генеративных органов, отбирали пробы по 5 растений с интервалом 50 дней. Ограничивались визуальным наблюдением дифференциации конуса нарастания и определением этапа органогенеза с помощью микроскопа МБС-9. Наблюдения вели в целом по опыту без выделения вариантов.

За 20—30 дней до высадки (начало апреля) маточки снимали с хранения и их корни помещали во влажные опилки для возобновления корневой системы. В воду для увлажнения опилок добавляли антисептики (бензимидазол, хлорамин)

¹ Состав биополимера, методика его приготовления и применения разработаны в лаборатории гидрофобизации семян сельскохозяйственных культур ТСХА С. В. Крыловым с сотрудниками.

в рекомендуемых дозах. Учитывали число сохранившихся растений и их качество.

В III декаде апреля растения высаживали в необогреваемые пленочные теплицы (изоляционные домики). Учитывали число высаженных, прижившихся и сформировавшихся цветоносы и семена растений. Уход за посадками включал прополки, поливы и подвязку семенников. В фазу массового цветения растений проводили морфологическое описание семенников по основным признакам (число листьев, высота и диаметр цветоноса, диаметр соцветия), с учетом их выравнивания. Нетипичные формы выбраковывали. Учитывали индивидуальную семенную продуктивность растений по вариантам опыта. Определяли качество полученных семян: массу 1000 шт. и лабораторную всхожесть (ГОСТ 12038—66). Данные обрабатывали статистическими методами.

Результаты

Обработка маточников лука порея биополимерной пленкой на основе бальзама пихты (БП) перед закладкой на хранение положительно сказывалась на результатах сохранности продукции, приживаемости растений и конечном выходе семян. В опытных вариантах лук хранился значительно лучше, чем в контрольных (табл. 1). Однако убыль массы продукции за период хранения, обусловливаемая естественным дыханием растений, подсыханием и отмиранием их наружных листьев, была весьма значительной. Потери массы были выше в контролях 1 и 2 (без обработки и при упаковке в полиэтиленовую пленку). Однако в сезон 1987/88 г. различия по этому показателю оставались в пределах НСР. В 1988/89 г. потери массы

продукции в контролях оказались статистически значимо выше, чем в вариантах с обработкой БП. Наибольшая убыль массы растений отмечалась в контроле 1 и была значительно больше, чем в контроле 2. В зависимости от концентрации БП потери массы продукции варьировали незначительно (табл. 1).

Наблюдения за состоянием растений в течение периода хранения показали, что для вариантов с использованием пленок потери массы продукции в первой половине периода хранения были незначительными и возрастали только к концу хранения. В контроле 1 потери массы динамично нарастали с увеличением продолжительности хранения и уже в январе оказались весьма существенными.

Выход сохранившихся и количество отросших в поле растений в вариантах с БП были значительно выше, чем в контролях (табл. 1). Следует отметить, что растения, хранившиеся в полиэтиленовой пленке, довольно плохо отрастали и укоренялись, поэтому их гибель после высадки в землю оказалась довольно большой. По-видимому, состав газовой среды внутри полиэтиленовой пленки отрицательно сказывался на способности растений к регенерации. При покрытии растений биополимером, очевидно, происходил процесс инактивации тканевых ферментов, в частности окислительно-восстановительных, что приводило к снижению активной жизнедеятельности растений в процессе хранения.

При концентрации БП 6, 8 и 10 % не выявлено статистически значимых различий между вариантами опыта по всем анализируемым показателям. Возможно, спектр пригодных концентраций БП может быть расширен.

Таблица 1

Сохраняемость маточных растений лука порея сортообразца ТСХА-В
при использовании пленочных покрытий и фунгицидов

Вариант		Масса продукции, заложенной на хранение, кг	Потери массы при хране- нии, %	Сохра- нившиеся растения, %	Отросшие в поле и давшие семена расте- ния, % к сохра- нившимся
БП, %	Фунгицид, %				
1987/88 г.					
Контроль 1, без обработки		6,44	65,3	45	7,5
Контроль 2, полиэти. упа- ковка		6,83	63,8	73	7,5
Контроль 3:					
6	—	6,50	49,9	72	22,0
8	—	7,14	49,9	73	26,5
10	—	8,00	47,5	75	27,9
8	0,1	<u>7,29</u> <u>8,57</u>	<u>55,0</u> <u>45,3</u>	<u>65</u> <u>75</u>	<u>37,5</u> <u>27,5</u>
8	0,2	<u>7,59</u> <u>8,00</u>	<u>37,3</u> <u>41,3</u>	<u>83</u> <u>85</u>	<u>45,0</u> <u>35,0</u>
8	0,4	<u>5,09</u> <u>4,50</u>	<u>51,3</u> <u>44,3</u>	<u>73</u> <u>80</u>	<u>50,0</u> <u>42,5</u>
НСР ₀₅			$F_{\text{факт}} 1,85$ $F_{05} 2,25$	21	18,9
\bar{x}			6,7	7,2	6,5
1988/89 г.					
Контроль 1, без обработки		19,13	65,5	40	21,0
Контроль 2, полиэти. упа- ковка		14,31	46,1	62	39,0
БП:					
6	0,4	<u>8,48</u> <u>8,58</u>	<u>31,9</u> <u>35,3</u>	<u>56</u> <u>54</u>	<u>62,0</u> <u>19,0</u>
8	0,4	<u>10,25</u> <u>7,63</u>	<u>29,7</u> <u>33,7</u>	<u>57</u> <u>55</u>	<u>69,0</u> <u>29,0</u>
10	0,4	<u>9,29</u> <u>7,54</u>	<u>34,3</u> <u>50,6</u>	<u>54</u> <u>45</u>	<u>58,0</u> <u>37,1</u>
НСР ₀₅			11,8	16	15,3
\bar{x}			5,7	4,0	6,1
Примечание. В числителе — бенлат, в знаменателе — арцерид.					

Лучшие сохраняемость маточни-
ков, приживаемость и выход расте-
ний с семенами наблюдались в вари-
антах с добавлением в состав
пленки фунгицидов системного дей-
ствия — арцериды и бенлата. Наи-
более эффективной оказалась самая
высокая из рекомендуемых концен-

траций — 0,4 % (опыт 1987/88 г.),
ее использовали в дальнейшей рабо-
те (табл. 1).

Бактериальные и грибные болез-
ни в начальный период хранения
почти не обнаруживались во всех
вариантах опытов, но к концу хране-
ния пораженность растений черной

бактериальной и фузариозной гнилями, а также другими видами заболеваний резко возрастала, в первую очередь — в вариантах без использования ядохимикатов.

Обработки фунгицидами способствовали предотвращению и задержке развития болезней. По-видимому, сапрофитная и эпифитная микрофлора, обитающая на поверхности растений, в значительной степени подавлялась и погибала при обработке фунгицидами. К тому же арцерид и бенлат обладают внутрирастительным действием в тканях, где разрастаются тела фитопатогенов. Оба изученных фунгицида обеспечили достаточно надежную защиту растений от болезней при хранении и могут быть рекомендованы для использования с этой целью. Следует отметить, что результативность обработки фунгицидами оценивалась только по выходу сохранившихся растений, так как срок действия препаратов составлял около 60 дней (табл. 1). Конечный выход семенников непосредственно зависел от степени сохранности маточников, но в то же время на приживаемость и последующее развитие растений влияли уже многие другие факторы, чем объясняется значительное варьирование выхода растений с семенами по вариантам опыта.

Существенных различий между изученными фунгицидами по эффективности защиты растений порея от болезней в нашем эксперименте не выявлено. Дисперсионный анализ данных о влиянии и взаимодействии вида фунгицида (фактор А) и концентрации биополимера (фактор Б) на сохраняемость растений за 1988/89 г. показал отсутствие значимых различий по этому показателю между фунгицидами ($F_{\text{факт}}=1,18$; $F_{05}=4,17$). Влияние концентрации БП и взаимодействие

факторов оказались существенными ($HCP_{05}=11,1$ при $\bar{x}=5,44$).

По имеющимся данным [5], лук порей при переходе к генеративному развитию не нуждается в яровизационном периоде, хотя процессы закладки генеративных органов и ускоряются при воздействии положительных температур в пределах 10...12 °С. Вопрос о яровизации сортаобразца ТСХА-В требует специального изучения, поскольку, с одной стороны, осенью 1-го года жизни в его популяции отмечается до 3 % стрелкующихся растений, в другой — по развитию репродуктивных органов на 2-м году жизни этот ранний сорт заметно отстает от осенних и зимних сортов. Он значительно позднее переходит к стрелкованию и цветению. В нашем опыте новообразование листьев и дифференциация генеративных органов при хранении происходили крайне медленно. В январе диаметр конуса нарастания растений не превышал 1—1,5 мм. В середине марта наблюдали лишь вытягивание конуса, одновременно активизировалось образование корневых бугорков и появлялись новые корни. Начало дифференциации генеративных органов наблюдали только к концу периода хранения. С этого момента процессы органогенеза резко ускорялись и за 50 дней (в среднем) формировались цветоносы, соцветия и цветки.

Таким образом, маточники раннеспелого лука порея вполне можно хранить при низких температурах, поскольку, в отличие от большинства сортов лука репчатого, он характеризуется коротким яровизационным периодом и после снятия с хранения успевает сформировать генеративные органы.

Растения порея сравнительно быстро отрастали после высадки, уже в начале июня наблюдалось появление цветоносов. Массовое цвете-

Таблица 2

Морфологическая характеристика, продуктивность семенников и качество семян у сортообразца ТСХА-В при хранении с применением полимерных пленок. Среднее за 1988—1989 гг.

Вариант	Число листьев, шт.	Высота растений, см	Диаметр, см		Урожайность семян с растения, г	Масса 1000 семян, г	Лабораторная всхожесть семян, %
			цветоноса	соцветия			
Контроль 1	8,0	104	0,90	9,3	1,05	2,25	58
Контроль 2	11,0	90	1,10	10,5	0,91	2,05	49
Бенлат 0,4 % БП, %:							
6	11,0	101	0,80	9,1	1,31	2,20	57
	14,0	137	1,04	9,1	1,35	2,10	45
8	12,0	106	1,20	10,0	1,38	2,05	61
	13,5	99	0,80	10,0	1,26	2,80	48
10	11,0	104	1,30	10,6	1,50	2,10	63
	12,0	105	1,00	8,0	1,36	3,105	50

Примечание. В числителе — бенлат, %, в знаменателе — арцерид, %.

ние растений приходилось на середину июля.

Сравнение морфологических характеристик семенников в контрольных и опытных вариантах показало, что в последних случаях число листьев было несколько больше. По остальным признакам все изученные растения оказались сходными (табл. 2). Аномалий в развитии семенников сортообразца ТСХА-В не наблюдали, и вся популяция при визуальной оценке выглядела относительно однородной.

Восковая спелость семян наступала в I декаде сентября. В это время семенники срезали для дозревания. Урожай семян с растения варьировал от 0,5 до 3 г. Средние показатели семяпродуктивности в вариантах опыта без БП были немного ниже, чем в вариантах с БП. Показатели качества семян были удовлетворительными и существенно не различались по вариантам опыта (табл. 2). Следует отметить, что в изоляционных домиках (при отсутствии насекомых) редко удает-

ся получить высококачественные семена лука.

Таким образом, способ хранения маточников лука порея в холодильных камерах после предварительного нанесения на поверхность растений растворимой биополимерной пленки на основе бальзама пихты с добавлением фунгицидов системного действия пригоден и для ранних сортов, отличающихся плохой лежкостью. Семенники, полученные из посадочного материала, хранившегося указанным способом, не уступали контролю по урожайности и качеству семян. Данный способ хранения маточников порея можно рекомендовать в первую очередь для селекционного материала, элиты и суперэлиты ранних сортов.

Литература

1. Дубков П. И. Кратковременное хранение кочанного салата и зеленого лука. — Автореф. канд. дис. М., НИИОХ, 1981.
2. Дьяченко В. С., Журавский А. Н. Хра-

нение зеленого лука. — Пищевая пром-сть, 1988, № 9, с. 53—54.— 3. Казакова А. А. Лук. Л.: Колос, 1978.— 4. Крылов С. В., Живухин С. М., Волосов Ю. В. Способ защиты корнеклубнеплодов и плодов от высыхания при хранении.— АС № 209128, бюлл. Госком. по изобретениям. № 4 от 17.01.68.— 5. Седова А. М. Хранение лука порея.— Сб. науч. тр. сев.-зап. НИИ сельск. хоз-ва. Л., 1979, с. 16—21.— 6. Тараканов Г. И., Кокорева В. А. и др. Хозяйственно-биологическая оценка сортов лука-порея иностранной селекции в условиях Центрального района Нечерно-

земной зоны РСФСР.— Изв. ТСХА, 1989, вып. 1, с. 107—118.— 7. Широков Е. П., Лосева Н. Л. Химико-технологические особенности лука-порея.— Сб. науч. тр. ТСХА: Прогрессивные приемы в технологии селекции и семеноводстве овощных культур.— М., 1987, с. 126—132.— 8. Dragland S.— Milderger franorges landbrukshogs kole. 1973, vol. 52, N 21, p. 1—24.— 9. Norman B.— Grower from, 1978, p. 15.— 10. Robinson J. E., Browne K. M.— Grower, 1972, N 17, p. 1374.

Статья поступила 15 декабря 1990 г.

SUMMARY

The method of storing leek foundation plants of early maturing variety sample TSKhA-V is described; it includes treatment with film-forming solution of fir balsam biopolymer supplemented with systemic fungicide. This method increases keeping quality of foundation plants. Yield and quality of seed in seed-bearing plants produced from experimental seed material are not lower than those in control.