

УДК 635.342:135.156

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ХРАНЕНИЯ МАТОЧНИКОВ КОЧАННОЙ КАПУСТЫ

В. И. ПОЛЕГАЕВ

(Кафедра хранения и переработки плодов и овощей)

В результате многолетних исследований установлено, что для повышения сохраняемости и семенной продуктивности маточников кочанной капусты следует при их хранении применять дифференцированный температурный режим с учетом сортовых особенностей, обеспечивать стабильную относительную влажность воздуха в пределах 92—98 %.

При существующей технологии хранения маточников кочанной капусты они сильно поражаются болезнями; выход кочерыг, пригодных для посадки, не превышает 60 % [1—4, 8, 9]. Поэтому в хранилища приходится закладывать в 2 раза больше маточников по сравнению с их потребностью для посадки в поле 2-го года, что значительно увеличивает затраты на хранение. Кроме того, из-за расхода большого количества питательных веществ на дыхание, особенно при поражении хранящихся маточников болезнями, органообразовательные процессы в почках протекают недостаточно активно, в поле формируются ослабленные семенники, обладающие низкой продуктивностью. Необходимость повышения эффективности семеноводства данной культуры побудила

нас в 1976 г. начать исследования с целью разработки оптимальных параметров хранения маточников капусты. Опыты проводили в условиях Московской области на белокочанной капусте средних, среднепоздних и поздних сортов.

На сохраняемость и семенную продуктивность маточников кочанной капусты, кроме биологических особенностей сорта, агротехнических приемов выращивания, значительное влияние оказывают условия хранения. Эти условия складываются из трех параметров: температура, относительная влажность воздуха, газовый состав среды. В опытах изучали влияние этих факторов на поражаемость маточников болезнями, органообразовательные процессы в почках, развитие семенников в поле и их семенную продуктивность.

Температурный режим. В этой серии опытов варианты различались по продолжительности хранения маточников при температуре —1...1,5 °С и последующего отепления их при температурах от 1 до 4 °С. Режимы отепления устанавливали с учетом показателя «суткоградусы» положительных температур, воздействовавших на растения в период хранения. В контроле (0...1 °С) он был равен 80, в варианте отепления с января при 1 °С — 90, с февраля при 2 °С — 120, с марта при 4 °С — 120, в варианте хранения весь период при 2...3 °С — 400 сутко-градусов. Относительная влажность воздуха при хранении маточников была стабильной (94—97 %) благодаря применению вкладышей из полиэтиленовой пленки, укладываемых в контейнер.

Исследования показали, что хранение маточников кочанной капусты при температуре —1...1,5 °С резко уменьшает поражаемость их болезнями, но при этом не завершается дифференциация почек, семенники сильно отстают в развитии, дают низкий урожай. Хранение при температуре 2...3 °С способствует активному протеканию процессов дифференциации, но в этом случае наблюдается сильное развитие болезней, из-за чего уменьшается выход кочерыг, пригодных для посадки, увеличиваются выпады семенников в поле, снижается сбор семян с 1 га. Более эффективным оказалось хранение маточников кочанной капусты при дифференцированном температурном режиме, когда до февраля температуру поддерживают на уровне —1...—1,5 °С, а затем повышают до 2 °С. При этом отрицательная температура в первый период хранения препятствует развитию болезней и обеспечивает высокий выход кочерыг, пригодных для посадки (91,7—96 %), а отепление маточни-

ков в течение февраля — марта при 2° активизирует процессы дифференциации почек, семенники хорошо развиваются и дают высокий урожай семян. Дифференцированный температурный режим хранения маточников обеспечивает менее интенсивное расходование ими питательных веществ, что создает благоприятные условия для органообразовательных процессов в конусе нарастания почек в конце хранения. По данным анатомических исследований, в период подращивания кочерыг перед посадкой органообразовательные процессы в почках полностью завершаются [5, 10].

Установлено, что для органообразовательных процессов в конусе нарастания почек у маточников кочанной капусты необходима не только определенная сумма положительных температур (120 сутко-градусов), но и оптимальная продолжительность их действия. Отепление в течение 30 сут в марте даже при 4° было недостаточным для сложнейших изменений в гормональной и биохимической системах маточника, связанных с процессом дифференциации почек. Проведенные исследования показали [6, 10], что оптимальная продолжительность воздействия на маточники кочанной капусты плюсовых температур в конце хранения около 60 сут.

Особенности процесса дифференциации почек, проявляющиеся при разных температурных режимах хранения маточников, определяли строение семенников капусты. При температуре хранения —1...—1,5° органообразовательные процессы проходили в основном в пределах наиболее активной верхней зоны конуса нарастания верхушечной почки, боковые почки не развивались. В результате в этом варианте формировались семенники

преимущественно I типа, у которых семенной куст развивается за счет ветвления центральной оси. Минусовые температуры в период хранения маточников не оказали отрицательного влияния на отрастание корней при подрощивании, и кочерыжки в поле хорошо приживались, однако семенники были низкорослыми, со слабо развитыми продуктивными побегами, сильно облиственными, отставали в развитии, зацветали в зависимости от сорта на 12—17 дней позже, чем в контроле, у них значительно отодвигались сроки созревания семян.

При высокой температуре (2...3°) хранения маточников процессы дифференциации активно проходили как в верхушечной почке, так и во внутрикочанных почках верхней зоны кочерыги. Поэтому формировались семенники I и II типов. Семенные кусты были высокими, с хорошо развитыми продуктивными побегами, умеренно облиственными, быстро развивались, зацветали на 6—11 дней раньше, чем в контроле, у них гораздо раньше начиналось созревание семян [6, 11].

При разных температурных режимах хранения проявились сортовые особенности маточников кочанной капусты. Независимо от температуры хранения маточники сорта Белорусская 455 формировали большое количество семенников III и IV типов. Это связано с высокой активностью боковых почек во внутренней и внешней зонах кочерыги. По темпам дифференциации они не уступали верхушечной почке, а при температуре 2...3° даже опережали ее. Семенники III и IV типов склонны к полеганию, на них позже вызревают семена, в неблагоприятные годы могут снизиться посевные качества последних. Поэтому маточники капусты этого сорта лучше хранить при темпера-

туре 0°, когда активность боковых почек снижается, а дифференциация верхушечной почки проходит достаточно интенсивно. Это повышает долю семенников I и II типов.

У семенников сорта Слава 1305 в контроле (0...1°) продуктивных побегов было меньше, чем в варианте хранения маточников при 2...3°, они позже и менее дружно зацветали, а лучшие условия для активной дифференциации почек создавались в варианте с температурой 1...2° [7].

После хранения маточников при дифференцированном температурном режиме кочерыги хорошо приживались в поле во всех вариантах. В случае, когда отопление маточников проводилось с февраля, семенники быстро развивались, имели больше продуктивных побегов, чем контрольные растения, не отличались от них по срокам начала цветения и созревания семян. При более длительном хранении маточников в условиях отрицательной температуры и отоплении их с марта семенники вначале на 5—7 дней отставали в развитии от контрольных, но к периоду созревания семян догоняли их.

Температурный режим хранения маточников капусты оказывал значительное влияние на их семенную продуктивность. При отрицательной температуре хранения, как уже отмечалось выше, поражаемость семенников болезнями в поле уменьшалась, выпадения растений были незначительными, но резко снижался урожай семян с куста. При этом сорта капусты по-разному реагировали на «холодное» хранение. Так, после хранения маточников сорта Амагер 611 в условиях отрицательной температуры урожай семян с гектара уменьшился по сравнению с контролем на 22,7%, сорта Белорусская 455 — на 36,7,

а сорта Слава 1305 — на 84,6 %. Хранение маточников капусты при температуре 2...3° значительно ухудшало их сохранность, увеличивало выпад семянников от болезней в поле, но повышало семенную продуктивность растений, и за счет этого урожай семян с гектара возрастал по сравнению с контролем на 0,8—1,6 ц [10].

В оптимальном варианте дифференцированного температурного режима хранения маточников, когда до февраля температура была —1...—1,5° и затем поднималась до 2°, значительно снижалось количество выпадов семянников от болезней, увеличивалась их семенная продуктивность. Так, урожай семян с единицы площади был здесь самым большим, а их физические и посевные качества — высокими. Преимущества дифференцированного режима температуры оказались наиболее значительными при хранении маточников позднего сорта Амагер 611 (прибавка 3,2 ц/га) и минимальными у среднеспелого сорта Слава 1305 (прибавка 1,7 ц/га). Последнее связано с менее заметным уменьшением количества выпадов семянников от болезней, чем у сортов Амагер 611 и Белорусская 455 [6, 7].

После отепления маточников капусты среднеспелого сорта Слава 1305 в течение февраля—марта при температуре 2° семенная продуктивность растений была несколько ниже, чем при хранении в условиях постоянной температуры 2...3°. По-видимому, это связано с тем, что суммы положительных температур 120 сутко-градусов не хватило для полного завершения органообразовательных процессов в почках. В последующих исследованиях режимов отепления маточников кочанной капусты среднеспелых, среднепоздних и поздних сортов температуру в первый период

хранения повышали до 0...—1°, а в период отепления маточников ее поддерживали на уровне 2...3°, который, как было установлено ранее, оказался оптимальным. Продолжительность отепления — последние 3, 2 и 1 мес, что соответствует 225, 150 и 75 сутко-градусам; в контроле (0...1°) — 80 сутко-градусов. Относительная влажность воздуха была стабильной и равнялась 94—97 %.

Результаты хранения маточников капусты сортов Слава 1305, Московская поздняя 9 и Амагер 611 при дифференцированном температурном режиме подтвердили сделанный ранее вывод о том, что отепление необходимо проводить не менее 60 сут. При этом маточники слабо поражались болезнями, а почки успевали завершить процесс дифференциации.

Продолжительность отепления маточников в заключительный период хранения оказывала влияние на приживаемость кочерыг в поле. У всех трех сортов наиболее высокой она была в варианте с 2-месячным отеплением и составила 86,8—91,3 %, что на 6,7—8,6 % выше, чем в контроле. При более ранних и поздних сроках отепления маточников приживаемость кочерыг приближалась к контролю. Видимо, при отеплении в течение февраля—марта на маточники воздействовали два фактора — активизация гормональной системы в оптимальные сроки и более высокое содержание в кочерыге питательных веществ в конце хранения, в результате чего в период подращивания отрастало больше корней.

При разных сроках отепления проявились сортовые особенности маточников. У сорта Московская поздняя 9 длительное их отепление привело к формированию значительного количества семенных

кустов III и IV типов. Это связано с тем, что у данного сорта высока активность подпочечных почек, которые при 2...3° не отставали в развитии от верхушечной и даже опережали ее. При оптимальных сроках отепления в течение февраля—марта, когда маточники воспринимали сумму активных температур, равную 150 сутко-градусам, в поле формировалось 20 % семенников III и IV типов. Чтобы уменьшить количество семенных кустов этих типов, маточники сорта Московская поздняя 9, как и близкого к нему по активности боковых почек сорта Белорусская 455, следует отеплять в конце хранения в течение 2 мес при температуре 2°. Тогда сумма положительных температур, воздействующая на почки, не будет превышать 120 сутко-градусов [7].

Обобщая приведенные результаты исследований, можно заключить, что наиболее эффективен дифференцированный режим хранения маточников, когда до февраля поддерживают температуру 0...—1°, а затем в течение 60 сут проводят отепление маточников с учетом их сортовых особенностей. В период хранения нельзя допускать колебаний температуры, так как это усиливает развитие заболеваний. При отеплении поздних сортов типа Амагер 611 следует поддерживать температуру 2° и обеспечивать воздействие на маточники суммы положительных температур 120 сутко-градусов. При более высоком значении этого показателя увеличивается количество выпадов семенников от болезней и снижается сбор семян с гектара. Для капусты среднепоздних сортов типа Белорусская 455 и поздних типа Московская поздняя 9, склонных к формированию семенных кустов III и IV типов, рекомендуется отепление маточников также при темпера-

туре 2° (сумма положительных температур не выше 120 сутко-градусов), что позволяет повысить процент семенников I и II типов, не требующих тщательной подвязки. Отопление маточников среднеспелых сортов типа Слава 1305 лучше проводить при температуре 2...3°, чтобы довести сумму положительных температур до 150 сутко-градусов. При меньших значениях данного показателя (120 сутко-градусов) количество выпадов семенников от болезней не уменьшается, а семенная продуктивность растений и урожай семян с гектара снижаются.

Режим влажности. Кроме температуры, важным параметром в период хранения маточников является относительная влажность воздуха.

В опытах для создания различного режима влажности воздуха в контейнеры помещали полиэтиленовые вкладыши с различной степенью перфорации дна и открытым верхом. В таких упаковках создавалась стабильная относительная влажность 92—96 и 96—98 %. Вкладыши без перфорации обеспечивали 98—99 % влажности. Контролем служила относительная влажность воздуха в камере холодильника, которая была низкой и колебалась в пределах от 80 до 92 %. Температура в камере была постоянной весь сезон хранения и составляла 0...1°.

Лучшие результаты получены при относительной влажности воздуха в пределах 92—98 %. В таких условиях уменьшалось испарение воды из тканей и повышалась устойчивость кочанов к серой гнили, а при заражении снижалась степень развития болезни, уменьшались количество слоев пораженных листьев в глубину кочана и общий индекс поражения. Особенно заметно увеличилась устойчивость к серой гни-

ли у маточников наименее лежкоспособного сорта Слава 1305: индекс поражения снизился по сравнению с контролем в 4,4 раза. Уменьшилась и поражаемость их слизистым бактериозом. В результате увеличивался выход кочерыг, пригодных для посадки, по сравнению с контролем, где влажность воздуха была ниже 92 % и периодически колебалась.

Очень высокая относительная влажность воздуха (98—99 %) даже при незначительных колебаниях температуры приводила к образованию капельно-жидкого конденсата воды на внутренней поверхности полиэтиленового вкладыша, а также на поверхности маточников. Это создавало благоприятные условия для развития микроорганизмов и явилось причиной резкого усиления поражения маточников капусты серой гнилью и слизистым бактериозом [5, 6, 11].

Режим относительной влажности воздуха при хранении маточников оказывал влияние на их химический состав. Установлена общая для всех трех групп сортов капусты закономерность: чем выше относительная влажность воздуха при хранении, тем меньше потери питательных веществ маточниками и тем больше они содержат в конце хранения растворимых сухих веществ, сахаров, аскорбиновой кислоты. Очевидно, повышение относительной влажности воздуха приводит к снижению испарения воды из маточников, а баланс воды в тканях определяет интенсивность процессов обмена веществ и дыхания при хранении.

После хранения маточников капусты в условиях стабильной высокой относительной влажности воздуха кочерыги при подрачивании образовывали больше вторичных корней, чем в контроле, и лучше приживались в поле. Это объясняет-

ся тем, что при высокой влажности воздуха ткани скелетных корней кочерыг не пересыхали и сохраняли активность, а также более высоким содержанием в маточниках в конце хранения питательных веществ, которых было достаточно для оргоанообразовательных процессов в почках и отрастания корней. Хорошая приживаемость кочерыг, в свою очередь, обеспечивала более мощный рост и быстрое развитие семенников [7].

Режим относительной влажности воздуха при хранении маточников кочанной капусты не оказывал заметного воздействия на процессы дифференциации почек, а потому существенно не влиял на строение семенников. Однако в варианте с относительной влажностью воздуха, близкой к насыщению (98—99 %), развивалось больше семенников I типа, чем при других уровнях влажности. По-видимому, в данном варианте за счет испарения периодически образующегося на поверхности маточников конденсата воды происходило их более сильное охлаждение при хранении. В результате активность боковых почек уменьшалась и верхушечная почка, которая меньше реагирует на снижение температуры, опережала их в развитии.

Хранение маточников капусты при стабильной высокой относительной влажности воздуха способствовало развитию мощных семенных кустов, имеющих больше, чем в контроле, продуктивных побегов и обладающих более высокой семенной продуктивностью. В вариантах с влажностью воздуха в пределах 96—99 % увеличение урожая семян с 1 куста по сравнению с контролем составило в зависимости от сорта 4,8—10 г, или 26,9—30,6 %.

Отмечено влияние режима относительной влажности воздуха при

хранении маточников на устойчивость семенников капусты к болезням в поле. По мере увеличения этого параметра хранения до 98 % выпады семенных кустов от болезней сокращались, так как из маточников, содержащих в конце хранения больше питательных веществ, развивались более мощные семенные растения, обладающие более высокими иммунными свойствами. При относительной влажности воздуха 98—99 % в период хранения маточников количество выпадов семенников возросло в зависимости от сорта в 1,2—1,8 раза. Это связано с тем, что в данном варианте маточники были ослаблены серой гнилью и сильнее поражены слизистым бактериозом. Кроме того, при подготовке кочерыг к посадке они перезаражались этим заболеванием, которое прогрессировало в поле.

Стабильная высокая относительная влажность воздуха при хранении маточников кочанной капусты способствовала увеличению семенной продуктивности растений, снижению выпадов семенников от болезней, благодаря чему повышался урожай семян с гектара. В зависимости от сорта он увеличивался по сравнению с контролем (нерегулируемая влажность воздуха в пределах 80—92 %) на 0,7—1,5 ц. Физические и посевные качества семян также зависели от относительной влажности воздуха при хранении маточников. Наиболее высокими они были при уровне влажности в пределах 92—98 % [6, 10].

Анализ данных, полученных в этом опыте, свидетельствует о том, что при хранении маточников необходимо обеспечивать стабильную относительную влажность воздуха в пределах 92—98 %. При хранении в контейнерах такой влажностный режим можно создавать, используя полиэтиленовые вклады-

ши с перфорацией дна, равной 25—50 % площади его поверхности. В производственных условиях подобные результаты дает оборачивание по периметру штабелей контейнеров с маточниками капусты полиэтиленовой пленкой толщиной 100—150 мкм при открытых верхе и низе. Вместе с тем в этом случае значительно снижаются затраты труда на изготовление вкладышей и установку их в контейнеры перед загрузкой маточников [7].

Газовый состав среды. Изучали влияние концентрации CO_2 и O_2 в среде на сохраняемость маточников кочанной капусты сорта Подарок 2500, развитие семенников и их семенную продуктивность. Маточники хранили при температуре $0...1^\circ$ в герметичных полиэтиленовых мешках емкостью 40 кг с вклеенным в боковую стенку газообменным окном из силикона. Площадь силиконового окна различалась по вариантам и составляла 6, 12, 18 и 24 см^2 на 1 кг маточников. Контролем служили маточники капусты, хранившиеся в открытых мешках.

В контроле состав воздуха изменялся в процессе хранения незначительно — содержание O_2 колебалось от 19,6 до 16,9 %, CO_2 накапливался в основном в нижней зоне (20—30 см) мешка, концентрация его здесь колебалась в пределах 0,3—0,7 %. В герметичных полиэтиленовых мешках газовый состав сильно изменялся и зависел от размеров газообменного окна. Уже через месяц после закладки на хранение в таких упаковках содержание O_2 упало до 8,1—14,5 %, а концентрация CO_2 составляла 1,7—3,7 %. В дальнейшем газовый состав среды во всех вариантах стабилизировался, но начиная с середины января содержание O_2 постепенно снижалось, а концентрация CO_2 возрастала. Это

объясняется тем, что во второй половине периода хранения увеличивалась интенсивность дыхания маточников в связи с процессами дифференциации. В конце хранения содержание O_2 в упаковках было минимальным и в зависимости от размера газообменного окна составляло 1,2—5,6 %, концентрация CO_2 достигала максимальных значений и колебалась от 3,6 до 9,8 %.

Накопление CO_2 в полиэтиленовых мешках с силиконовым газообменным окном не оказывало заметного влияния на развитие серой гнили — во всех вариантах опыта степень поражения маточников этим заболеванием была высокой и примерно одинаковой. Но при площади газообменника $6 \text{ см}^2/\text{кг}$, обеспечивающей наиболее высокую концентрацию CO_2 в упаковках, развитие серой гнили шло замедленно и менее интенсивно. Это показывает, что при относительной влажности среды, близкой к насыщению, когда на маточниках периодически выпадает конденсат воды, серая гниль развивается даже при концентрации CO_2 4—5 % [6, 11].

Состав газовой среды в полиэтиленовых емкостях оказывал существенное влияние на поражаемость маточников слизистым бактериозом при хранении. В варианте с наименьшей площадью газообменника ($6 \text{ см}^2/\text{кг}$), где содержание CO_2 в упаковках колебалось от 3,7 до 9,8 %, она оказалась минимальной; наиболее низкой была и степень развития болезни. С увеличением площади газообменного окна уменьшалась концентрация CO_2 в упаковке и усиливалась поражаемость маточников слизистым бактериозом, возрастала степень развития заболевания. Установлено, что развитие данной болезни на маточниках капусты начинает прогрессировать с февраля. В условиях повышенной

относительной влажности среды, активизирующей возбудителей слизистого бактериоза, концентрация CO_2 в упаковке в это время на уровне 3—4 % недостаточна для подавления заболевания. Заметное положительное действие CO_2 отмечается при содержании его в газовой среде 5—6 % (при площади газообменника $12 \text{ см}^2/\text{кг}$).

Газовый состав среды, складывающийся в полиэтиленовых упаковках с газообменными окнами разной величины, существенно влиял на обмен веществ маточников. Зафиксирована закономерность: чем больше накапливалось в упаковке CO_2 и чем ниже была концентрация O_2 , тем меньше расходовали маточники растворимых сухих веществ, сахаров, аскорбиновой кислоты. Это связано с тем, что при повышении концентрации CO_2 замедлялся обмен веществ, снижалось расходование питательных веществ на дыхание. В конце хранения наиболее высокое содержание питательных веществ было в маточниках капусты, хранившихся в полиэтиленовых мешках с газообменным окном площадью $6 \text{ см}^2/\text{кг}$.

Анатомические исследования почек маточников капусты во второй половине хранения показали зависимость процессов дифференциации от газового состава среды. По мере уменьшения размеров газообменного окна и увеличения накопления в упаковках CO_2 отодвигались сроки начала дифференциации почек, а сама дифференциация шла медленнее. В варианте с газообменником площадью $6 \text{ см}^2/\text{кг}$ во второй половине хранения в упаковках накапливалось 6,0—9,8 % CO_2 . В результате этого дифференциация почек сильно подавлялась и органообразовательные процессы в конусах нарастания не завершались даже в период подращивания кочерыг перед посадкой, что

привело к появлению в поле большого количества «упрямцев». Некоторое замедление процессов дифференциации почек наблюдалось и в варианте с площадью газообменного окна $12 \text{ см}^2/\text{кг}$, где в емкостях начиная с января содержание CO_2 составляло 5,0—5,2 %. При больших размерах газообменника концентрация CO_2 в упаковках была ниже — 2,4—3,9 %, процессы дифференциации почек в период хранения незначительно отставали от контроля, но полностью завершились во время подрачивания кочерыг перед посадкой. Таким образом, приведенные данные позволяют сделать вывод, что при содержании CO_2 в среде в пределах 3—4 % процессы дифференциации почек маточников кочанной капусты при хранении изменяются несущественно, но с повышением концентрации CO_2 до 5 % и более они заметно замедляются, что приводит к появлению «упрямцев» в поле [6].

После высадки кочерыги во всех вариантах хорошо приживались. Этому способствовала высокая относительная влажность среды в полиэтиленовых упаковках, при которой не происходило пересыхания и ослабления корневой системы.

Газовый состав среды при хранении маточников капусты влиял на поражаемость семенников болезнями. При увеличении содержания CO_2 в емкостях выпады семенников в поле уменьшались. Минимальными (в 2,2 раза ниже контрольных) они были при концентрации CO_2 в упаковках от 3,7 до 9,8 % (площадь газообменного окна $6 \text{ см}^2/\text{кг}$), что связано со слабым развитием болезней в данном варианте в период хранения. При более низких концентрациях CO_2 — 1,7—3,9 % — маточники капусты в условиях высокой влаж-

ности сильно поражались при хранении серой гнилью и слизистым бактериозом, были ослабленными, в результате выпады семенников в поле на 3,5—5,8 % превышали контроль.

Сильное замедление процессов дифференциации почек маточников в варианте с газообменным окном площадью 6 см^2 привело к тому, что 23,8 % семенников вообще не зацвело, а остальные дали низкий урожай семян. В варианте с газообменником площадью $12 \text{ см}^2/\text{кг}$ дифференциация почек проходила несколько активнее, но и здесь она не завершилась полностью в период хранения и 10,2 % семенников не зацвело, у остальных урожай семян был ниже контрольного на 2,4 г с куста. Наиболее высоким он оказался после хранения маточников в упаковках с газообменником площадью $18 \text{ см}^2/\text{кг}$. В таких емкостях содержание CO_2 постепенно увеличивалось от 2,6 до 3,9 % и не оказывало отрицательного влияния на процессы дифференциации почек, но в результате замедления обмена веществ маточники меньше расходовали питательных веществ на дыхание. В конце хранения эти запасы пластических соединений активно использовались при органообразовательных процессах в конусах нарастания, что обеспечивало формирование мощных семенных кустов, имеющих больше продуктивных побегов. В этом варианте урожай семян с 1 растения был на 4,3 г, или на 10,1 %, выше, чем в контроле. При дальнейшем увеличении размеров газообменного окна семенная продуктивность маточников снижалась из-за более высоких потерь питательных веществ на дыхание при их хранении.

Урожай семян с гектара, как известно, зависит от многих факторов, в том числе от выпадов се-

менников и семенной продуктивности оставшихся растений. Высокое содержание CO_2 в полиэтиленовых упаковках при хранении маточников капусты (вариант с газообменным окном $6 \text{ см}^2/\text{кг}$) снижало поражаемость их слизистым бактериозом и значительно уменьшало выпады семенников в поле, но при этом сильно подавлялись процессы дифференциации почек и семенная продуктивность растения резко снижалась, в результате урожай семян с гектара был ниже, чем в контроле, на 3,9 ц, или в 1,9 раза. В вариантах с газообменниками площадью 18 и $24 \text{ см}^2/\text{кг}$ в емкостях содержалось не больше 3,9 % CO_2 и поэтому при высокой относительной влажности среды поражаемость маточников серой гнилью и слизистым бактериозом была значительной, а выпады семенников в поле составили 22,2 %, но благодаря высокой семенной продуктивности оставшихся растений урожай семян с гектара на 0,5 ц превышал контроль. Физические и посевные качества семян были высокими во всех вариантах [6, 7].

По совокупности показателей лучшим можно назвать вариант хранения маточников кочанной капусты в герметичных полиэтиленовых емкостях с силиконовым газообменным окном в боковой стенке площадью $18 \text{ см}^2/\text{кг}$. Однако и у этого способа хранения есть недостаток, который ограничивает возможности его практического применения. В герметичных полиэтиленовых емкостях относительная влажность среды постоянно бывает близкой к полному насыщению и при незначительных колебаниях температуры на стенках упаковки и на маточниках капусты выпадает конденсат воды, который создает идеальные условия для развития серой гнили и слизистого бактериоза.

Уменьшая размеры газообменника, можно увеличить содержание CO_2 в емкостях до 6—10 % и тем самым ограничить развитие болезней и обеспечить высокую сохранемость маточников. Но при такой высокой концентрации CO_2 сильно замедляются процессы дифференциации почек, что ведет к резкому уменьшению семенной продуктивности растений. При содержании в герметичных упаковках CO_2 на уровне 3—4 % у маточников капусты снижается интенсивность обмена веществ и дыхания, уменьшается расход питательных веществ, тем не менее дифференциация почек и органообразовательные процессы в конусах нарастания протекают активно и продуктивность семенников бывает высокой. Однако в этом случае ухудшается сохранемость маточников, заметно возрастает количество выпавших семенников от болезней и урожай семян с гектара бывает не намного выше, чем в контроле.

Хранение маточников кочанной капусты в герметичных полиэтиленовых упаковках с модифицированной атмосферой оптимального состава (4 % CO_2 и 5 % O_2) по конечному результату (урожай семян с гектара) не имеет существенного преимущества по сравнению с хранением их в открытых полиэтиленовых мешках или вкладышах в контейнеры, и дополнительные затраты труда, а также газоселективных материалов себя не оправдывают. После разработки устройств для поглощения излишка воды в герметичных емкостях и обеспечения стабильной относительной влажности среды в пределах 95—97 % эффективность данного способа хранения маточников кочанной капусты повысится и он может найти применение в производстве.

Заклучение

При хранении маточников кочанной капусты необходимо применять дифференцированный температурный режим: до февраля 0...—1 °С, а затем в течение оставшихся 60 сут (период отепления) 2...3 °С в зависимости от сорта. При отеплении маточников поздних сортов типа Амагер 611, Московская поздняя 9 и среднепоздних типа Белорусская 455 в период отепления следует поддерживать температуру 2 °С, чтобы на почки воздействовала сумма положительных температур 120 сутко-градусов. Отепление маточников среднеспелых сортов типа Слава 1305 лучше проводить при 2...3 °С, чтобы обеспечить сумму температур 150 сутко-градусов.

В процессе хранения маточников капусты необходимо также обеспечивать стабильную относительную влажность воздуха в пределах 92—98 %. При хранении в контейнерах такой влажностный режим можно создавать путем оборачивания по периметру штабелей контейнеров с маточниками капусты полиэтиленовой пленкой толщиной 100—150 мкм, оставляя верх и низ контейнеров открытыми.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гольшин Н. М., Ореховская М. В., Мельникова А. И. и др. Защита семеноводческих посевов овощных культур от

болезней и вредителей.— М.: Агропромиздат, 1989.— 2. Жук О. Я., Жук В. Е., Мегедь Г. К. и др. Особенности семеноводства капусты на Украине.— Картофель и овощи, 1984, № 6, с. 16—17.— 3. Лудилов В. А. Семеноводство овощных и бахчевых культур.— М.: Агропромиздат, 1987.— 4. Нестерова Л. С. Режимы и способы хранения маточников капусты белокочанной.— М.: Мин. плодОВОЩНОГО ХОЗ-ВА СССР, 1983.— 5. Полегаев В. И., Пастухов В. М. Влияние температуры и влажности среды при хранении на поражаемость маточников капусты бактериозом и серой гнилью.— Докл. ТСХА, 1976, вып. 221, с. 131—135.— 6. Полегаев В. И. Хранение плодов и овощей.— М.: Россельхозиздат, 1982.— 7. Полегаев В. И. Выращивание и хранение маточников кочанной капусты. Рекомендации.— М.: Госагропром СССР, 1987.— 8. Самохвалов А. Н., Крашенинник Н. В., Шмаинова Т. Н. и др. Рекомендации по защите белокочанной капусты от болезней и вредителей в семеноводческих хозяйствах.— М.: ВНИИССОК, 1986.— 9. Скрипников Ю. Г. Влияние условий хранения маточников белокочанной капусты на рост и развитие семенников и качество семян.— В сб.: Качество овощных и бахчевых культур.— М.: Колос, 1981, с. 187—191.— 10. Широков Е. П., Полегаев В. И., Пастухов В. М. Семенная продуктивность белокочанной капусты при различных температурах хранения и упаковке маточников в полиэтиленовую пленку.— Изв. ТСХА, 1977, вып. 5, с. 138—146.— 11. Широков Е. П., Полегаев В. И. Хранение и переработка плодов и овощей.— М.: Агропромиздат, 1989.

Статья поступила 24 декабря 1991 г.

SUMMARY

As a result of investigations conducted for many years it has been found that to increase keeping ability and seed productivity of cabbage foundation plants they should be stored at differentiated temperature regime depending on varietal specificities and under stable relative air humidity in the range of 92—98 %.