

УДК 635.342:631.53.01:631.811.98

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ МАТОЧНИКОВ КОЧАННОЙ КАПУСТЫ

В. И. ПОЛЕГАЕВ

(Кафедра хранения и переработки плодов и овощей)

В результате многолетних исследований в разных зонах страны установлено, что для повышения сохраняемости и семенной продуктивности маточников кочанной капусты необходимо при их выращивании применять усиленное фосфорно-калийное питание. Следует также обрабатывать рассаду, маточники во второй половине вегетации или кочерыги капусты после хранения ретардантом хлорхолинхлоридом.

При технологии выращивания маточников кочанной капусты, применяемой в семеноводческих хозяйствах страны, они сильно поражаются болезнями, в первую очередь слизистым бактериозом, поэтому выход кочерыг, пригодных для посадки после хранения, бывает низким [1, 3, 19, 20, 22]. В процессе хранения маточники теряют много питательных веществ и после высадки в поле они плохо приживаются, формируют ослабленные семенники, обладающие низкой семенной продуктивностью [4—6, 18, 21, 22]. Кроме того, маточники занимают много места в хранилище, что повышает затраты на их хранение. В связи с этим нами в 1974—1990 гг. были выполнены исследования с целью разработать агротехнические приемы выращивания маточников кочанной капусты, повышающие их сохраняемость и семенную продуктивность, снижающие себестоимость хранения. Опыты проводили в Московской, Тульской, Калининградской областях, Дагестанской АССР на маточниках белокочанной ка-

пусты средних, среднепоздних и поздних сортов.

Важнейшим элементом технологии выращивания маточников кочанной капусты является система минерального питания. Культура эта характеризуется высоким потреблением питательных веществ и, следовательно, условия минерального питания в значительной степени определяют качество маточников. Исследования, проведенные в условиях Московской области, показали, что на пойме, где преимущественно выращивается капуста, максимальное количество стандартных маточников обеспечивает применение азотно-калийных и фосфорно-калийных удобрений. В вариантах без удобрений и при внесении навоза недостаток азота приводил к увеличению доли недоразвитых растений.

Условия минерального питания определяли размеры маточников капусты к периоду уборки. Усиленное азотное питание способствовало формированию крупных кочанов с малой плотностью, при внесении фосфорно-калийных удобрений

формировался кочан средних размеров, но очень плотный. Такие маточки легче убирать и транспортировать, они в 1,5—1,7 раза меньше занимают места в хранилище, чем с большим и рыхлым, как в вариантах с усиленным азотным или полным удобрением. Важно отметить также, что в вариантах с внесением фосфорно-калийных удобрений и навоза, где обеспечивалось умеренное азотное и усиленное калийное питание, не было маточников с треснувшим кочаном, непригодных для хранения.

Значительный ущерб семеноводству капусты наносит поражение маточников и затем в следующем году семенников слизистым бактериозом. В нашем опыте усиленное азотное питание приводило к увеличению количества маточников, пораженных в конце вегетации данным заболеванием, минимальное поражение наблюдалось при внесении фосфорно-калийных удобрений.

Велико влияние минерального питания на химический состав маточников кочанной капусты. В варианте с азотно-фосфорными удобрениями содержание в кочане растворимых сухих веществ, сахаров, аскорбиновой кислоты было меньше, чем в контроле, а в варианте с фосфорно-калийными удобрениями — максимальным. При этом внесение азотно-фосфорных и азотно-калийных удобрений способствовало накоплению в кочане простых сахаров (глюкозы и фруктозы), а внесение фосфорно-калийных удобрений обеспечивало более активный синтез и накопление дисахарида сахарозы. Так, в варианте РК содержание сахарозы в маточниках было почти в 3 раза выше, чем в варианте НР. Известно, что показатель содержания сахарозы в овощах положительно коррелирует с их сохраняемостью.

Условия минерального питания, воздействуя на азотный обмен растений, оказывают заметное влияние на накопление в маточниках капусты нитратов. Азотно-фосфорные удобрения вызывают увеличение содержания нитратов в 2,7 раза по сравнению с контролем. Минимальное количество нитратов было в маточниках при внесении фосфорно-калийных удобрений и навоза, когда растения использовали умеренное количество азота и повышенное — калия.

В процессе хранения маточников капусты кроющие листья кочана долгое время защищают его от болезней, в частности, от серой гнили. Поэтому существует зависимость — чем выше устойчивость кроющих листьев к серой гнили, тем лучше сохраняются маточники. Устойчивость же листьев к болезням определяется не только присутствием анатомическим строением покровных тканей, но и особенностями химического состава, в частности содержанием пигментов и кальция. В варианте РК в кроющих листьях маточников капусты значительно увеличивалось содержание хлорофилла, каротиноидов и сопутствующего им магния. При этом в листьях возрастало также содержание кальция. Это явилось одной из причин высокой устойчивости таких маточников к болезням [11, 12].

Исследования, проведенные на дерново-подзолистой и пойменной почвах, показали, что условия минерального питания определяют минеральный состав маточников капусты. При усиленном азотно-фосфорном питании в растениях резко увеличивалось содержание азота и фосфора, концентрация калия была низкой. Фосфорно-калийные удобрения способствовали минимальному накоплению в маточниках азота и максимальному — калия.

Выявлена зависимость сохранности маточников кочанной капусты от условий минерального питания. Наиболее высокой сохранность была в варианте РК, когда соотношение N : P : K в маточниках было равно 23:19:58, т. е. при более высоком содержании калия (2,6 раза), чем азота. Недостаток калия в растениях, который зафиксирован после использования азотно-фосфорных удобрений, вызывал максимальные потери массы маточников при хранении [2, 7, 8, 11, 12].

Существенное влияние оказывает минеральное питание на устойчивость маточников капусты при хранении к наиболее вредоносным заболеваниям — серой гнили и слизистому бактериозу. Применение фосфорно-калийных удобрений при выращивании маточников способствовало большему накоплению в кочане растворимых сухих веществ, сахарозы, калия, в кроющих листьях — кальция, магния, пигментов, что и явилось основной причиной увеличения их устойчивости к серой гнили в период хранения. Повышенные иммунные свойства маточников в этом варианте определили их устойчивость и к слизистому бактериозу. Установлена положительная корреляция между содержанием в кочане нитратов и развитием данного заболевания. При усиленном азотном питании в маточниках накапливалось повышенное количество нитратов и они наиболее сильно поражались слизистым бактериозом, при внесении фосфорно-калийных удобрений содержание нитратов и поражаемость этой болезнью были низкими. Следует отметить, что в варианте с навозом маточники слабее поражались слизистым бактериозом, чем в варианте с эквивалентным полным минеральным удобрением. Это связано с более умеренным поступлением в растения азота при разложении навоза.

В процессе хранения внедрение возбудителя слизистого бактериоза в кочерыгу маточника кочанной капусты происходит главным образом в местах прикрепления черешков листьев кочана, в сильной степени пораженных серой гнилью. Существует прямая зависимость между поражением маточников этими заболеваниями. Поэтому для повышения устойчивости маточников капусты к слизистому бактериозу при хранении необходимо в процессе выращивания путем применения фосфорно-калийных удобрений обеспечить высокое содержание в кочане растворимых сухих веществ, сахарозы, соотношение K:N в пределах 2—2,5, содержание нитратов не выше 250—270 мг/кг, кроющие листья кочана должны содержать повышенное количество пигментов и около 1 % кальция [11, 12, 15].

Условия минерального питания маточников капусты оказывали заметное влияние на процессы дифференциации верхушечной почки в период хранения. Применение азотно-фосфорных удобрений ускорило начало и темпы дифференциации, в результате чего наблюдалось преждевременное израстание семенных побегов и растрескивание кочанов. У маточников в варианте РК дифференциация почек начиналась на 3—4 нед позже, проходила значительно медленнее и завершалась в период подращивания кочерыг перед посадкой. При внесении РК, NPK или навоза под маточники при подращивании кочерыг отмечено более быстрое отрастание корней, что обеспечивало лучшую приживаемость семенных растений в поле.

Особенности протекания процессов органогенеза в почках во время хранения маточников капусты отразились на формировании семенных кустов. В вариантах NP и NK дифференциация конуса нарастания

верхушечной почки у маточников проходила быстрыми темпами, боковые почки на внутренней кочерыге развивались в период хранения слабо и отставали в развитии даже после подращивания кочерыг. Это привело к формированию большего количества семенников первого типа, у которых куст развивается за счет ветвления центральной оси. Семенники в вариантах с азотно-фосфорным и азотно-калийным питанием маточников были более облиственными, основная масса цветков располагалась на побегах первого порядка и на центральном. Внесение под маточники РК способствовало более медленному протеканию процессов органообразования в период хранения, семенные кусты формировались в основном за счет боковых почек центральной оси и за счет почек верхней зоны внутренней кочерыги. Все это определило значительное уменьшение доли семенников первого типа и увеличение доли семенников второго и третьего типов, при этом максимальное количество кустов (62,7 %) относилось ко второму типу. В этом варианте облиственность семенников была слабее, чем при усиленном азотном питании маточников.

Высота семенников также зависела от условий минерального питания маточников капусты. Азотно-фосфорные удобрения, вносимые под маточники, способствовали формированию более высоких семенных кустов (на 12 см по сравнению с контролем), а фосфорно-калийные — более низких (на 20,5 см по сравнению с контролем). При этом снижение высоты куста происходило в основном за счет уменьшения длины стебля до зоны ветвления. Такие семенники более устойчивы к полеганию и требуют менее тщательной подвязки к кольям [12, 15].

Особенности минерального пита-

ния маточников капусты, воздействуя на процессы дифференциации почек при хранении, оказывали значительное влияние на формирование у семенников продуктивных побегов. Максимальное их количество было в вариантах НРК и РК — на 11—15 шт. на кусте больше, чем в контроле. Внесение под маточники НР вызывало уменьшение количества продуктивных побегов на растении. Увеличение числа продуктивных побегов у семенников при внесении под маточники РК связано с тем, что в этом варианте в период хранения активно проходила дифференциация не только верхушечной, но и боковых почек, а также с более высокой обеспеченностью этих процессов питательными веществами и оптимальным соотношением форм сахаров в маточниках.

Фенологические наблюдения за семенниками капусты показали, что при внесении под маточники НР и НК на следующий год у семенных растений на 4—5 дней позже, чем в контроле, начиналась фаза бутонизации, они позже зацветали, период цветения был более длительным, замедлялось созревание семян, отодвигались сроки уборки семенников, что в производственных условиях может приводить к снижению качества семян. Применение РК при выращивании маточников способствовало лучшей приживаемости кочерыг в поле в следующем году, развитие семенников, ускорялось, они дружнее и раньше зацветали, период цветения у них был короче, раньше созревали семена.

Установлена зависимость количества сформировавшихся стручков на семеннике от условий минерального питания маточников. Значительно больше их было в вариантах НРК и РК (на 22,8—27,3 % к контролю) и заметно меньше — в вариантах НР и НК.

Направленное минеральное питание маточников капусты существенно изменяло семенную продуктивность растений. Наиболее высокий урожай семян с 1 куста получен при внесении под маточники NPK и РК. По сравнению с контролем он увеличился на 9,9—11,8 г. Гораздо более низкий урожай семян отмечен в вариантах NP, NK и при внесении под маточники навоза.

На урожай семян с единицы площади влияет не только семенная продуктивность растений, но и количество выпадов семенников от болезни. Последнее оказалось минимальным (2,7 %) в варианте РК, где был зафиксирован и наиболее высокий урожай семян с гектара (10,5 ц). Повышенная устойчивость семенников капусты к болезням в этом варианте связана с высоким содержанием в тканях кочерыги кальция и низким — нитратов, а также с хорошей приживаемостью кочерыг после высадки. Семена в данном варианте отличались более высокими посевными качествами.

Таким образом, научно обоснованная система минерального питания является эффективным средством улучшения качества маточников кочанной капусты, повышения их сохранности и семенной продуктивности. Необходимым условием является оптимальное соотношение между основными элементами питания. Наиболее результативно при выращивании маточников капусты применение усиленного фосфорно-калийного питания на фоне умеренного азотного [8, 11, 12, 15].

При дальнейшей интенсификации сельскохозяйственного производства особенно важной проблемой становится рациональное использование средств химизации и прежде всего минеральных удобрений. Внесение значительных их норм отрицательно влияет на баланс экологической системы, поскольку расте-

ния в этом случае не могут использовать все элементы питания, поступающие в почву. Усиливать процесс поглощения растениями элементов питания из почвы, стимулировать их перемещение в растительном организме и использование можно при помощи регуляторов роста.

В задачу наших исследований входило изучить возможность применения ретардантов хлорхолинхлорида, дьяка (алара) и кампозана М на маточниках кочанной капусты с целью уменьшения их размеров, повышения сохранности и семенной продуктивности растений. Опыты проводили в Московской, Тульской, Калининградской областях. В них использовали среднепоздние и поздние сорта. Установлено, что по совокупности показателей наиболее эффективными являются обработки маточников капусты хлорхолинхлоридом и дьяком в фазу интенсивного роста кочана (через 70—75 дней после высадки рассады в поле), а кампозаном — в период начала роста кочана (через 40—45 дней после высадки рассады). Здесь мы приводим результаты опытов только по оптимальным срокам применения каждого ретарданта. Маточники капусты опрыскивали водными растворами препаратов в следующих концентрациях по действующему веществу: хлорхолинхлорид — 0,5; 1; 2; 4 %, дьяк — 0,05; 0,1; 0,5; 1; 2 %, кампозан — 0,05; 0,1; 0,5; 1 %.

Обработка маточников кочанной капусты ретардантами значительно повышала их устойчивость к болезням, особенно к слизистому и сосудистому бактериозам. В период уборки количество больных растений в опытных вариантах уменьшалось по сравнению с контролем в 1,8—4,4 раза; при увеличении концентрации растворов эффект возрастал. Такое действие ретардантов можно объяснить тем, что затор-

маживая процессы роста кочерыги в длину, они положительно действовали на физико-химическую структуру тканей и тем самым способствовали повышению механической прочности кочерыги, розеточных листьев и верхних листьев кочана. Применение ретардантов приводило к уменьшению количества растений с треснувшим кочаном (к уборке) в 1,5—2,5 раза. Наиболее высокий выход стандартных маточников капусты при уборке был после обработки их 1 % раствором хлорхолинхлорида, 0,5 % раствором дьяка или 0,1 % раствором кампозана.

Изученные ретарданты оказывали заметное влияние на морфологические признаки маточников: уменьшалась длина внутренней и наружной кочерыги, существенно увеличивался ее диаметр. Укорачивание внутренней кочерыги не сопровождалось уменьшением количества листьев в кочане и поэтому происходило уменьшение расстояния между черешками. Так, в контроле на единицу длины этой части кочерыги приходилось 4,2 листа, а в варианте с 1 % раствором тура — 5,0. Уменьшение расстояния между листьями на кочерыге привело к значительному повышению плотности кочана во всех вариантах обработки маточников. С увеличением концентрации раствора ретардантов уменьшалась доля внутренней кочерыги по высоте кочана и возрастала его плотность. После применения препаратов формировались компактные маточники капусты, у которых была короткая утолщенная кочерыга, средних размеров плотный кочан, хорошо развитая корневая система. Такие маточники легче убирать и транспортировать, они занимают меньше места в хранилище [9, 10, 13—15].

У маточников капусты, обработанных ретардантами, заметно уменьшались размеры, но фотосин-

тез протекал с прежней интенсивностью. В результате образующиеся пластические вещества меньше расходовались на вегетативный рост, а интенсивно полимеризуясь, образовывали запасные вещества, которые откладывались в кочане и кочерыге. Это приводило к более быстрому вызреванию обработанных маточников и большему накоплению ими растворимых сухих веществ, сахаров. В таких маточниках капусты к периоду уборки содержание сахарозы было на 40—80 % выше, чем в контрольных, что положительно влияло на их сохраняемость.

Кроющим листьям кочана принадлежат важные защитные функции против серой гнили и слизистого бактериоза при хранении маточников капусты. После обработки растений ретардантами в кроющих листьях существенно увеличивалось содержание растворимых сухих веществ, сахаров. Обработка маточников регуляторами роста вызывала незначительное увеличение содержания аскорбиновой кислоты в листьях кочана, но гораздо более интенсивно происходило накопление этого соединения в кроющих листьях. Так, после опрыскивания капусты 2 % раствором хлорхолинхлорида в листьях кочана в период уборки увеличение содержания аскорбиновой кислоты составило 3,4 мг%, а в кроющих листьях — 22,1 и достигало 64,2 мг%. Известно, что аскорбиновая кислота, активизируя обмен веществ, усиливает иммунные свойства растений. Повышенное содержание ее в кроющих листьях обработанных маточников, очевидно, являлось одной из причин увеличения их устойчивости к серой гнили при хранении.

Под действием ретардантов в кроющих листьях кочана повышалось содержание хлорофилла *a* и *b*,

каротиноидов. Увеличение пигментации листьев усиливало фотосинтетическую активность растений и способствовало накоплению в маточниках ассимилятов. Кроме того, существует прямая зависимость между пигментацией листьев и устойчивостью их к болезням.

Анализ минерального состава маточников капусты, проведенный после уборки, показал, что обработка их в период выращивания ретардантами способствовала повышению содержания азота, фосфора, калия, кальция, а также магния, марганца, меди, цинка, железа. Под влиянием регуляторов задерживался рост надземной части растений, но более интенсивно развивалась корневая система. В результате этого увеличивались поступление элементов минерального питания из почвы в растения и их накопление в маточниках.

После применения ретардантов в кочане соотношение между азотом, фосфором и калием было наиболее благоприятным для его сохраняемости, при этом содержание калия превышало содержание азота примерно в 2 раза. Сравнительный анализ действия удобрений и регуляторов роста на минеральный состав маточников капусты в конце вегетации показал, что в варианте РК и в вариантах с обработкой растений растворами ретардантов в оптимальной концентрации и в оптимальные сроки результаты были близкими; соотношение между калием и азотом составляло 2—2,5, содержание кальция колебалось в пределах 1—1,2 %, что и обеспечивало высокую сохраняемость маточников кочанной капусты.

Обработка маточников хлорхлоридом, дяком или кампозаном в процессе вегетации оказала положительное влияние на их устойчивость к основным болезням в пе-

риод хранения. Значительно возросла устойчивость растений к серой гнили — выход здоровых маточников увеличился по сравнению с контролем на 11,3—38,9 %, а количество растений, пораженных болезнью в сильной степени, снизилось на 39,2—50,5 %. После применения ретардантов заметно повысилась устойчивость маточников к слизистому бактериозу. Так, количество здоровых растений в конце хранения увеличилось по сравнению с контролем на 8,6—13,2 %, а пораженных этой болезнью в сильной степени — уменьшилось в 1,7—3,5 раза. В результате выход кочерыг, пригодных для посадки после хранения, в оптимальных вариантах составил 91,1—97,5 %, в контроле — на 10,7—12,2 % ниже [9, 10, 13, 14].

Повышение устойчивости маточников кочанной капусты к слизистому бактериозу под действием ретардантов объясняется повышением их иммунных свойств против серой гнили. Кроме того, препараты усиливают накопление в тканях кочерыги лигнина и образование скелетных соединений, вызывают утолщение оболочек клеток, увеличивают накопление кальция, способствуют повышению плотности и механической прочности тканей, что затрудняет проникание и развитие в них возбудителей заболевания.\*

Установлена также прямая зависимость между накоплением нитратов в кочерыжке маточников капусты в процессе вегетации и поражаемостью их слизистым бактериозом в период хранения. Снижение содержания нитратов в обработанных ретардантами маточниках является одной из причин повышения их устойчивости к данному заболеванию при хранении.

Обработка капусты ретардантами способствовала замедлению процес-

сов метаболизма в маточниках в период хранения, вызывала более позднее использование запасных питательных веществ верхушечной почкой и приводила к некоторой задержке начала органообразовательных процессов в конусе нарастания. В результате этого маточники теряли меньше питательных веществ на дыхание. На уменьшение потерь питательных веществ оказала также влияние слабая пораженность маточников при хранении болезнями. Более высокое содержание в обработанных ретардантами растениях питательных веществ во второй половине хранения создавало благоприятные условия для полного завершения органообразовательных процессов в почках. Перед началом периода подрастворивания маточников, в течение которого активно завершаются важнейшие процессы органогенеза семенников, в таких кочерыгах содержалось больше пластического материала, в первую очередь сахара, чем в контрольных.

Процессы дифференциации конуса нарастания верхушечной почки при хранении тесно связаны с изменениями как в углеводном, так и в азотном комплексе маточников кочанной капусты. До конца декабря в контрольных и обработанных ретардантами растениях содержание белка и аминокислот было близким. У контрольных маточников в январе после пробуждения верхушечной почки в ней повышалось содержание белка, пролина, аспарагиновой и глутаминовой кислот. Затем активизировались процессы дифференциации конуса нарастания, усиливалось использование белка и аминокислот на формирование зачатков органов будущего семенного куста, содержание этих компонентов заметно уменьшалось и оставалось на низком уровне до апреля, но потом вновь повышалось. При хранении маточников капусты, обработанных

в период выращивания ретардантами, пробуждение верхушечной почки и связанное с этим увеличение, а также последующее уменьшение содержания белка и аминокислот происходило на месяц позже. В остальном указанные закономерности в изменении азотного комплекса в маточниках при хранении сохранились.

Определение остаточных количеств ретардантов в маточниках капусты выполнялось методом жидкостной хроматографии. Нами не было обнаружено хлорхолинхлорида в маточниках всех вариантов как после уборки, так и в конце хранения, вместе с тем выявлены остаточные количества дьяка осенью (2,2-диметилгидразида янтарной кислоты), несколько превышающие норму. Однако в процессе хранения он разрушался и в конце марта содержание его в кочане во всех вариантах не превышало допустимых норм. Примерно та же картина наблюдалась и в отношении кампозана (2-хлорэтилфосфоновой кислоты), но уже в конце марта этот препарат не обнаруживался в маточниках. Поэтому вырезки кочанов маточников, обработанных хлорхолинхлоридом или кампозаном, весной можно использовать в пищу, а дьяком — на корм скоту [14—16].

Обработка маточников кочанной капусты ретардантами при выращивании существенно влияет на темпы дифференциации верхушечной почки в период хранения. У контрольных растений верхушечная почка была наиболее активна, использовала для своего развития основную массу питательных веществ и подавляла развитие боковых почек. У маточников, обработанных при выращивании ретардантами, в период хранения замедлялось развитие верхушечной почки, вследствие чего стали возможны про-



буждение и рост боковых почек верхней части кочерыги. Это приводило к формированию более ветвистых семенников второго типа и снижению количества кустов первого типа.

В период подращивания кочерыг благодаря повышенной температуре и свету активно завершалась дифференциация почек маточников. Перед высадкой в поле они во всех вариантах находились на пятом этапе органогенеза. В результате обработки маточников ретардантами на кочерыгах в процессе подращивания отросло больше вторичных корней. Это связано с более высоким содержанием в мощных, утолщенных кочерыгах питательных веществ в конце хранения. Кроме того, при подращивании кочерыг обработанных маточников на них формировались укороченные семенные побеги с листьями более интенсивной зеленой окраски, что уменьшало солнечные ожоги после высадки в поле. Такие кочерыги быстро приживались и в дальнейшем отличались от контрольных более активным ростом.

Несмотря на отставание в дифференциации верхушечной почки обработанных ретардантами маточников в конце хранения, в поле различия по темпам развития семенников были несущественными. Фенологические наблюдения показали, что даже при обработке маточников растворами в высоких концентрациях семенные кусты отставали в развитии от контрольных лишь на 2—3 дня. Это связано с активным завершением дифференциации почек в период подращивания кочерыг перед посадкой.

Обработка маточников капусты хлорхолинхлоридом, дяком или кампозаном заметно влияла на высоту семенников, которая в опытных вариантах была на 13—20 см меньше,

чем в контроле. При этом существенно уменьшалась длина центрального побега и длина стебля до зоны ветвления. Снижение высоты семенников связано с замедленным развитием верхушечной почки при хранении и укорачиванием ее центральной оси. Низкорослые семенные кусты капусты на коротком утолщенном стебле предпочтительнее для семеноводческих хозяйств, так как они устойчивы к полеганию и не требуют тщательной подвязки.

Ретарданты, воздействуя на процессы дифференциации почек маточников при хранении, положительно влияли на формирование у семенников продуктивных побегов. Так, после обработки маточников 1 % раствором хлорхолинхлорида количество побегов первого порядка на семенных кустах возросло по сравнению с контролем на 32,9 %, а второго порядка — на 55,9 %. Положительную роль сыграло высокое содержание в обработанных ретардантами маточниках питательных веществ в заключительный период хранения. Благодаря наличию большого количества пластических веществ органообразовательные процессы в верхушечной и боковых почках в конце хранения и в период подращивания кочерыг протекали более активно, при этом формировалось больше зачатков продуктивных побегов, цветков. В результате в поле зафиксировано значительное увеличение количества стручков на побегах первого и второго порядков и в целом на семеннике. Так, после применения 1 % раствора хлорхолинхлорида на маточниках капусты на семенном кусте было на 143 стручка больше, чем в контроле.

Увеличение количества стручков на семеннике обеспечило значительное повышение урожая семян с одного растения. В варианте с обра-

боткой маточников 1 % раствором хлорхолинхлорида он возрос по сравнению с контролем на 16,2 г, или на 32,9 %. Дальнейшее увеличение концентрации раствора ретарданта до 2 и 4 % привело к снижению семенной продуктивности растений, поскольку на них уменьшалось количество продуктивных побегов и стручков.

Обработка маточников капусты ретардантами заметно повышала устойчивость семенников в поле к болезням, в первую очередь к слизистому бактериозу, и уменьшала количество выпадов растений. После применения раствора даяка в концентрации 0,5 % число выпавших от болезней семенников снизилось по сравнению с контролем в 2,3 раза, а при обработке 0,1 % кампозаном — в 2,1 раза. Это связано с более высоким содержанием в кочерыгах обработанных маточников калия, кальция, а также с лучшей приживаемостью их в поле.

В опытных вариантах увеличивалась семенная продуктивность растений, уменьшались выпады семенников от болезней и поэтому существенно повышался урожай семян в расчете на единицу площади. В результате применения 1 % раствора хлорхолинхлорида было собрано по 12,8 ц/га, или на 50 % больше, чем в контроле. При обработке маточников дяком или кампозаном увеличение урожая семян было менее значительным. Посевные качества семян во всех вариантах оказались высокими. После обработки маточников ретардантами увеличивалась масса 1000 семян, возрастала доля семян крупнее 2 мм на 6,0—8,7 % [9, 10, 13].

Проверка продуктивных качеств полученных после применения ретардантов семян кочанной капусты показала, что растения из них нормально развивались в поле, образовали кочаны, типичные для сор-

та по морфологическим признакам. Масса и плотность кочанов в опытных вариантах не отличались от контроля, не было различий между ними и по показателям пищевой ценности.

Таким образом, обработка растений кочанной капусты ретардантами способствует получению компактных маточников, для которых характерны небольшой плотный кочан, укороченная толстая кочерыга, развитая корневая система, содержание в кочанах повышенного количества питательных веществ. Обработанные маточники занимают меньше места в хранилище, обладают более высокой лежкостью. В следующем году в опытных вариантах наблюдается лучшая приживаемость кочерыг, семенные кусты формируются с коротким утолщенным стеблем, имеют значительно больше продуктивных побегов и стручков, повышается устойчивость семенников к болезням, увеличивается урожай семян с 1 растения и с 1 га при высоких посевных и продуктивных качествах. Ретардантами обладают специфичностью действия на кочанную капусту и наиболее эффективны при использовании в оптимальные сроки и в оптимальных дозировках. Маточники капусты следует опрыскивать в фазу интенсивного роста кочана (через 70—75 дней после высадки рассады в поле) 1 % водным раствором хлорхолинхлорида или 0,5 % раствором даяка, а также в фазу начала формирования кочана (через 40—45 дней после высадки рассады) 0,1 % раствором кампозана М. Расход рабочего раствора 800—900 л на 1 га [14—16].

Поскольку на листьях кочанной капусты имеется восковой налет, то при обработке растений этими растворами ретардантов необходимо добавлять 0,2—0,3 % промышленных прилипателей ОП-7

или ОП-10. Исследования, проведенные в условиях Калининградской и Тульской областей, показали, что при отсутствии промышленного прилипателя его можно заменять 5 % обраты коровьего молока или 10 % навозной жижи, процеженной через 2 слоя мешковины.

Качество маточников кочанной капусты в значительной степени зависит от качества рассады, в первую очередь от таких важных морфологических признаков растений, как длина и диаметр стебля. В семеноводческих хозяйствах Нечерноземной зоны страны рассаду капусты среднепоздних и поздних сортов в основном выращивают в пленочных теплицах. В условиях повышенных суточных температур и недостатка света сильно вытягивается стебель растений без соответствующего его утолщения. Из такой рассады в поле формируются маточники с удлинённой кривой кочерыгой. Подобные маточники трудно убирать, они занимают много места в хранилище, в последующем длинные кривые кочерыги сложно высаживать в грунт, а семенники требуют тщательной подвязки. В связи с этим в агротехнике маточников кочанной капусты важное значение имеют приемы регулирования габитуса рассады. Одним из путей решения этой задачи может быть применение ретардантов.

В условиях предгорной зоны Дагестанской АССР мы изучали влияние обработки рассады кочанной капусты хлорхалинхлоридом на ее качество, изменение морфологических признаков маточников, их сохранность и семенную продуктивность. Рассаду выращивали в пленочной теплице, в фазы семядолей, 2 и 4 настоящих листьев ее опрыскивали водным раствором хлорхалинхлоридом в концентрации 0,3 % по д. в.

Изучали также возможность применения хлорхалинхлоридом на рассаде, а затем на маточниках капусты с целью получения суммарного эффекта. В этом случае рассаду обрабатывали ретардантом как описано выше, а маточники опрыскивали 1 % по д. в. водным раствором препарата в фазу интенсивного роста кочана.

В опытных вариантах отмечались изменения в строении растений: на 4,7 см уменьшалась длина стебля и на 24,1 % увеличивался его диаметр, растения формировались более крепкими и компактными. В стебле обработанной рассады было на 20 % больше проводящих сосудов. Несколько уменьшались размеры листьев, в результате соотношение массы надземной части растений и корней у обработанной рассады было более благоприятным для пересадки и она лучше приживалась в поле [17].

Наблюдалось влияние хлорхалинхлоридом на развитие маточников и их морфологические признаки в опытах с обработкой ретардантом рассады и растений в поле. В этом случае уменьшалась длина внутренней кочерыги кочана и повышалась его плотность. Наиболее значительные результаты были получены после обработки рассады, а также рассады и затем маточников в поле. Сроки применения хлорхалинхлоридом заметно влияли на длину и диаметр наружной кочерыги маточников, причем более сильное воздействие на эти показатели наблюдалось в варианте с обработкой рассады по сравнению с опрыскиванием растений в поле. Минимальная длина кочерыги и максимальный ее диаметр были у маточников после обработки хлорхалинхлоридом рассады, а затем растений в поле (соответственно

на 27,9 % меньше и на 29,8 % больше, чем в контроле).

Существенное влияние оказали сроки применения ретарданта на развитие корней у маточников капусты. В варианте с обработкой хлорхолинхлоридом рассады формировалась более мощная корневая система, чем в варианте с обработкой препаратом растений в поле в фазу интенсивного роста кочана. Ее масса была на 14,7 % больше, чем в контроле. В этом варианте в последующем отмечалась и наиболее высокая приживаемость кочерыг после их высадки в поле.

В указанном опыте наблюдалось также положительное влияние обработки растений хлорхолинхлоридом на химический состав маточников: в кочане на 1,9 % увеличилось содержание растворимых сухих веществ, в 2,7—3,3 раза — сахарозы, в кочерыге на 125,6 мг/кг уменьшилось содержание нитратов, в кроющих листьях концентрация хлорофилла и каротиноидов возросла в 1,2—1,4 раза по сравнению с контролем. Повышалась устойчивость маточников к серой гнили и слизистому бактериозу при хранении. После обработки ретардантом рассады, а также рассады и затем капусты в поле количество маточников, пораженных в конце хранения серой гнилью, было на 15,9—17,2 % меньше, чем в контроле. Одной из причин повышения устойчивости маточников к болезням явилось увеличение содержания в них кальция, усиление пигментации кроющих листьев кочана, уменьшение количества нитратов в кочерыге. В результате усиления иммунных свойств маточников капусты под действием хлорхолинхлорида заметно увеличился выход кочерыг, пригодных для посадки. В вариантах с обработкой хлорхолинхлоридом рассады, а также рассады и затем

растений в поле значение этого показателя возросло до 97,5—98 % [17].

При обработке рассады и растений в поле хлорхолинхлоридом количество маточников с треснувшим кочаном в конце хранения было в 2,9—3,6 раза меньше, чем в контроле, что объясняется более поздним началом дифференциации верхушечной почки в опытных вариантах. Обработка рассады оказывала на эти процессы более значительное влияние, чем обработка растений в поле. В период подращивания кочерыг процессы дифференциации почек активизировались и завершались во всех вариантах опыта, поэтому в развитии семенников заметных различий не обнаружено.

Обработки рассады и маточников капусты в поле хлорхолинхлоридом определили уменьшение длины стебля семенников как до зоны ветвления, так и в пределах этой зоны. Одновременно увеличивался диаметр стебля. Наиболее толстым стебель у семенников был после обработки ретардантом рассады и затем маточников в поле (4,4 см при 3,4 см в контроле). После применения хлорхолинхлорида на рассаде и маточниках капусты в поле значительно увеличивалась площадь листьев у семенников. В этом варианте она была на 67 см<sup>2</sup>, или 17,4 %, большей, чем в контроле. Увеличение фотосинтетического потенциала семенников обеспечивало формирование повышенного урожая семян с высокими посевными качествами.

Обработка растений капусты хлорхолинхлоридом в первый год вегетации положительно влияла на развитие корневой системы семенников. Наиболее значительным оно было в варианте с применением ретарданта на рассаде — масса корней у семенника увеличилась

по сравнению с контролем на 19,6 %, что связано с более мощной корневой системой у маточников в период уборки.

В результате обработки растений в первый год вегетации хлорхолинхлоридом произошло изменение строения семенных кустов: они были более ветвистыми, с большим количеством продуктивных побегов первого и второго порядков и более короткими побегами. В варианте с обработкой препаратом рассады и затем маточников количество побегов на семеннике увеличилось по сравнению с контролем на 28 шт., или 53,8 %. При этом значительно возросло количество стручков на семенном кусте (в 1,7 раза по сравнению с контролем). Последнее обеспечило повышение урожая семян с 1 растения, который оказался максимальным в варианте с применением ретарданта на рассаде и затем на маточниках (на 18,8 г, или 42 %, выше, чем в контроле). Обработка хлорхолинхлоридом рассады сильнее влияла на семенную продуктивность растений, чем обработка маточников. Так, в первом случае прибавка урожая семян составила 17,2 г, а во втором — 9,6 г.

Применение хлорхолинхлорида на рассаде и маточниках кочанной капусты способствовало формированию мощных семенников с повышенной устойчивостью к болезням, в частности к слизистому бактериозу. В результате этого уменьшились выпады семенных кустов, а следовательно, значительно повысился урожай семян с гектара. Обработка рассады оказывала более заметное влияние на этот показатель, чем обработка маточников. Самый большой урожай семян с гектара (на 5,9 ц/га, или на 50,4 %, выше, чем в контроле) получен после применения хлорхо-

линхлорида на рассаде и затем на маточниках капусты.

Во всех вариантах опыта посевные качества семян были высокими, но после обработки хлорхолинхлоридом рассады и затем маточников семена были мельче, чем в контроле, несколько уменьшилась и масса 1000 семян. Применение ретарданта только на маточниках капусты вызвало увеличение массы семян, но существенно не повлияло на остальные их посевные качества.

Таким образом, обработка рассады кочанной капусты хлорхолинхлоридом оказывает более сильное положительное влияние на морфологические признаки, сохранность и семенную продуктивность маточников, чем обработка растений в поле. Наиболее эффективна трехкратная обработка рассады в фазы семядолей, 2 и 4 настоящих листьев водным раствором хлорхолинхлорида в концентрации 0,3 % по д. в. и затем маточников в фазу интенсивного роста кочана 1 % по д. в. раствором этого препарата [17].

В условиях Калининградской и Тульской областей изучали возможность обработки хлорхолинхлоридом кочерыг кочанной капусты после хранения. Установлено, что обработка корней кочерыг за 2—3 дня до посадки глиняной болтушкой, содержащей 0,5 % по д. в. хлорхолинхлорида, повышала их приживаемость в поле на 11,2 %, способствовала формированию ветвистых семенников на коротком утолщенном стебле, обладающих повышенной устойчивостью к болезням. У таких растений была более высокая семенная продуктивность, урожай семян с куста увеличивался по сравнению с контролем на 13,2 г, или на 42,7 %. В этом варианте урожай семян с гек-

тара увеличивался по сравнению с контролем на 4 ц. При этом повышались и их посевные качества.

Производственная проверка, проведенная в ряде хозяйств Московской, Тульской, Калининградской, Ярославской областей, в Дагестанской АССР, показала, что эффект от применения хлорхлинхлорида при выращивании маточников кочанной капусты или на кочерыгах перед высадкой после хранения стабилен в разных климатических зонах страны и на разных группах сортов (Слава 1305, Московская поздняя 15, Подарок 2500, Амагер 611, Русиновка, Зимовка 1474).

### Заключение

Разработаны эффективные агротехнические приемы выращивания маточников кочанной капусты, обеспечивающие формирование компактных растений с повышенным содержанием питательных веществ, обладающих высокими сохраняемостью и семенной продуктивностью. При выращивании маточников на пойме следует применять фосфорно-калийные удобрения в норме 100Р250К; на дерново-подзолистых почвах, в большей степени обеспеченных калием, эффективно внесение 100Р180К. В процессе выращивания рассады и маточников кочанной капусты значительный эффект дает применение ретарданта хлорхлинхлорида. Рассаду следует трехкратно опрыскивать водным раствором этого препарата в концентрации 0,3 % по д. в. в следующие фазы развития: семядоли, 2 и 4 настоящих листьев. Маточники необходимо опрыскивать водным 1 % по д. в. раствором хлорхлинхлорида в фазу интенсивного роста кочана (через 70—75 дней после высадки рассады в поле).

В раствор препарата следует добавлять 0,2—0,3 % прилипателей ОП-7 или ОП-10. При отсутствии промышленного прилипателя его можно заменить 5 % обраба коровьего молока или 10 % процеженной навозной жижи. Эффективна также обработка корней вырезанных кочерыг капусты за 2—3 дня до посадки глиняной болтушкой, содержащей 0,5 % по д. в. хлорхлинхлорида.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Антонов Ю. П. Некоторые проблемные вопросы защиты овощных культур от болезней в открытом грунте.— В сб.: Совершенствование технологий возделывания овощей. М., 1988, с. 160—162.
2. Борисов В. А., Полегаев В. И. Влияние удобрений на развитие точечного некроза капусты.— Картофель и овощи, 1970, № 7, с. 34—36.— 3. Голышин Н. М., Ореховская М. В., Мельникова А. И. и др. Защита семеноводческих посевов овощных культур от болезней и вредителей.— М.: Агропромиздат, 1989.— 4. Китаева И. Е., Орлова В. И. Белокочанная капуста.— М.: Росагропромиздат, 1988.— 5. Лудилов В. А. Семеноводство овощных и бахчевых культур.— М.: Агропромиздат, 1987.— 6. Макарова С. Г., Плешков К. К. Семеноводство белокочанной капусты.— М.: Минвоплодоовощ. хоз-ва, 1984.— 7. Полегаев В. И. Калий и поражаемость капусты точечным некрозом.— Защита растений, 1971, № 3, с. 50.— 8. Полегаев В. И. О снижении поражаемости белокочанной капусты точечным некрозом при хранении.— Изв. ТСХА, 1974, вып. 4, с. 148—155.— 9. Полегаев В. И., Авилова С. В. Влияние препарата тур на лежкость и семенную продуктивность маточников белокочанной капусты сорта Амагер 611.— Докл. ТСХА, 1977, вып. 236, с. 123—127.— 10. Полегаев В. И., Авилова С. В. Влияние хлорхлинхлорида на семенную продуктивность маточников капусты.— Картофель и овощи, 1978, № 9, с. 29.— 11. Полегаев В. И., Чжао А. Е., Авилова С. В. Влияние разных сочетаний удобрений на устойчивость белокочан-

ной капусты к серой гнили и ее сохраняемость.— Изв. ТСХА, 1979, вып. 2, с. 193—195.— 12. *Полегаев В. И., Борисов В. А., Авилова С. В.* Влияние условий питания маточников на качество, сохраняемость и семенную продуктивность белокочанной капусты.— Изв. ТСХА, 1979, вып. 6, с. 173—177.— 13. *Полегаев В. И., Сафонов А. Н.* Сохраняемость и семенная продуктивность маточников белокочанной капусты после обработки их ретардантами.— Изв. ТСХА, 1984, вып. 6, с. 121—127.— 14. *Полегаев В. И.* Влияние обработки маточников кочанной капусты ретардантами на их развитие, сохраняемость и семенную продуктивность.— В сб.: Науч. основы хранения и переработки плодоовощ. продукции и карт.— М.: Агропромиздат, 1987, с. 38—48.— 15. *Полегаев В. И.* Выращивание и хранение маточников кочанной капусты.— Рекомендации.— М.: Госагропром СССР, 1987.— 16. *Полегаев В. И.* Указания по опытно-производственному применению хлорхолинхлорида на маточниках кочанной капусты.— М.: Госагропром СССР, 1988.— 17. *Полегаев В. И., Магомедов И. Р.* Лежкость и семенная продуктивность маточников белокочанной капусты в зависимости от срока применения ретардан-

та.— Изв. ТСХА, 1990, вып. 6, с. 109—117.— 18. *Примак А. П., Кокаев Ю. И., Нестерова Л. С.* Влияние минеральных удобрений и режимов хранения на сохраняемость и семенную продуктивность белокочанной капусты.— Плодоовощное хозяйство, 1987, № 12, с. 55.— 19. *Самохвалов А. Н., Крашенинник Н. В., Шманаева Т. Н. и др.* Рекомендации по защите белокочанной капусты от болезней и вредителей в семеноводческих хозяйствах.— М.: ВНИИССОК, 1986.— 20. *Сергеева Н. А., Матвеева Е. В., Одинцова М. А.* Биологическая защита семенников капусты от бактериозов.— В сб.: Проблемы идентификации микроскопич. грибов и других микроорганизмов.— М.: Агропромиздат, 1987, с. 101—103.— 21. *Сидляревич В. И., Колядко Н. Н., Попов Ф. А. и др.* Технология защиты семенников капусты от вредителей и болезней в Белоруссии.— В сб.: Общие вопр. защиты растений. Ч. 1. Минск: Дотнува — Академия, 1989, с. 93—94.— 22. *Скрипников Ю. Г.* Агробиологическое обоснование разработки режимов хранения маточников белокочанной капусты.— В сб.: Науч. достижения на выполнение Продовольств. программы СССР. Воронеж. СХИ, 1983, с. 71—72.

*Статья поступила 5 марта 1991 г.*

## SUMMARY

It has been found as a result of continuous investigations conducted in different areas of our country that to increase conservation and seed production in cabbage foundation plants it is necessary to use intensive phosphoric-potassium nutrition. It is also necessary to treat seedlings and foundation plants in the second half of the growing period, or cabbage stumps after storage with chlorocholinechloride retardant.