

УДК 635.342:631.53.01

**ПОВЫШЕНИЕ ПРИЖИВАЕМОСТИ И СЕМЕННОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ
КОЧЕРЫГ КОЧАННОЙ КАПУСТЫ ПРИ ОБРАБОТКЕ АУКСИНАМИ****В. И. ПОЛЕГАЕВ****(Кафедра хранения и переработки плодов и овощей)**

В семеноводческих хозяйствах далеко не решена проблема приживаемости кочерыг кочанной капусты после высадки в поле и их семенной продуктивности. В статье приводятся данные о том, что обработка корней кочерыг за 2—3 дня до посадки глиняной болтушкой, содержащей 200 мг индолилуксусной кислоты (ИУК) или 50 мг индолилмасляной кислоты (ИМК) на 1 л, усиливает корнеобразование и повышает приживаемость растений. Ауксины способствуют снижению высоты семенников капусты, увеличению диаметра стебля, образованию большего количества ветвистых семенных кустов, повышению устойчивости растений к болезням, возрастанию урожая семян. По комплексу показателей обработка кочерыг ИМК более эффективна, чем ИУК.

По общепринятой технологии производства семян кочанной капусты необходимо в конце хранения вырезать из маточников кочерыги, уложить их в штабель, переслаивая корни влажным торфом, и подрачивать в течение 3—4 недель перед посадкой для образования вторичных корешков. Однако в крупных семеноводческих хозяйствах часто не проводят подрачивания кочерыг, а ограничиваются перед посадкой отоплением маточников в тех же камерах, в которых они хранились зимой. В результате приживаемость кочерыг в поле и их семенная продуктивность резко снижаются.

Активизировать процессы корнеобразования и повысить приживаемость растений можно при помощи ауксинов. Их действие проявляется в усилении синтеза РНК и белков, активизации дыхания, стимуляции растяжения и деления клеток, а также в повышении обмена веществ в тканях, которое наблюдается после 10—15-минутного лаг-периода [6, 8].

Природные ауксины синтезируются в меристематических зонах, затем путем выделения в межклеточную среду одними клетками и поглощения другими передвигаются в зону образования корней с довольно высокой скоростью — около 10 мм/ч. Особенностью транспорта ауксинов в растениях является выраженная полярность, или базипетальная направленность.

Из синтетических ауксинов широкое применение получила индолил-3-уксусная кислота (ИУК) и ее физиологические аналоги. ИУК представляет собой неустойчивое соединение, отличающееся коротким периодом действия на ткани растения. Большей стабильностью обладает индолил-3-масляная кислота (ИМК). Эффективность обработки этим препаратом выше, так как ИМК может использоваться растениями в течение более длительного периода по сравнению с ИУК. ИМК не токсична для растений, долго сохраняется в тканях, медленнее передвигается за пределы обработанной зоны [6, 12, 17].

Синтетические ауксины в основном используют для стимуляции корнеобразования при вегетативном размножении растений. Положительное действие этих соединений заключается в активизации деления клеток перикарпа, расположенных напротив киселемных лучей проводящего цилиндра. Под влиянием ауксинов изменяется направленность работы камбия, что приводит к формированию молодой

древесины и затем к заложению в камбиальной зоне меристемы придаточных корней [6, 13].

Применение ИУК и ИМК позволило получить положительные результаты при укоренении черенков яблони, сливы, персика, облепихи, смородины, розы, декоративных кустарников и других культур. При этом используют как многолетние вызревшие побеги растений, так и однолетние приросты. Обычно подготовленные черенки погружают основанием в водный раствор ауксина, концентрация которого для обработки одревесневших черенков составляет 100—500 мг/л, а для зеленых — 10—50 мг/л [1, 5, 7, 9, 10, 14]. В зависимости от культуры длительность обработки колеблется от 20 ч до 3 сут. Имеются сообщения об использовании для обработки одревесневших черенков яблони раствора ИМК в концентрации 1500 мг/л; продолжительность воздействия в этом случае сокращалась до 10 с [21].

Для повышения приживаемости саженцев семечковых и косточковых культур при пересадке на новое место также применяют обработку их корневой системы водным раствором ауксинов в концентрации 50—100 мг/л в течение 18—24 ч. Установлена важная роль ауксинов в стимуляции роста корней в длину и увеличении их массы [3, 18, 20].

Имеются отдельные сообщения о влиянии ИУК на растения капусты. После полива семян во время пикировки раствором ИУК в концентрации 20 мг/л повышалась приживаемость растений, в листьях рассады увеличивалось содержание хлорофилла, она больше поглощала из почвы питательных веществ и лучше развивалась [2]. Положительные результаты получены при обработке корней вырезанных весной кочерыг капусты водным раствором ИУК в концентрации 200 мг/л [11] или глиняной болтушкой, содержащей ИУК также в дозе 200 мг/л [4]: увеличивались скорость отрастания корешков, их общая длина, повышалась приживаемость растений.

Наиболее эффективным способом обработки растений ауксинами считается нанесение на них всевозможных паст, содержащих эти препараты [6]. В производстве широко применяется предпосадочная обработка корней кочерыг капусты глиняной болтушкой, которая может играть роль жидкой пасты, способной длительное время удерживать ауксин на поверхности обработанных корней и обеспечивать постепенный переход его в ткани.

В задачу наших исследований входило изучение влияния обработки глиняной болтушкой с ИУК и ИМК вырезанных весной кочерыг кочанной капусты на приживаемость растений в поле, развитие семенников и их семенную продуктивность.

Методика

Опыты проводили в 1986—1988 гг. в семеноводческом совхозе «Прибрежный» Гурьевского района Калининградской области на кочерыгах белокочанной капусты позднего сорта Амагер 611. Маточки капусты выращивали в производственном поле по принятой в хозяйстве агротехнике, хранили в холодильнике совхоза в контейнерах при температуре 0+1 °С по общепринятой технологии. Подращивание кочерыг проводили в течение апреля на свету при температуре 5—8 °С стандартным способом.

Корневую систему вырезанных кочерыг окунали в глиняную болтушку с коровяком (контроль), а также в болтушку с коровяком, содержащую 100, 200 и 400 мг ИУК на 1 л или 25, 50 и 100 мг ИМК на 1 л. Испытывали 2 срока обработки кочерыг болтушкой — за месяц и за 2—3 дня до

посадки. Расход болтушки — 90—100 мл на 1 кочерыгу. Опыты проводили в 4-кратной повторности по 25 кочерыг в каждой.

После подготовки кочерыги высаживали в производственное поле совхоза в конце апреля в 4-кратной повторности по 20 шт. в каждой по схеме 70x50 см. Выращивали семенники по общепринятой агротехнике. Приживаемость кочерыг учитывали через 30—35 дней после высадки, параметры семенников определяли в период начала созревания семян, в это же время учитывали количество выпадов от болезней. Уборку и обмолот семенников проводили вручную по мере их созревания. После очистки и просушивания семян определяли их посевные качества по ГОСТу. При математической обработке опытных данных использовали метод дисперсионного анализа по Б. А. Доспехову.

Результаты

Таблица I

**Приживаемость кочерыг и развитие семенников капусты сорта Амагер 611
после обработки кочерыг ИУК (числитель) и ИМК (знаменатель).
Среднее за 1986—1988 гг.**

Срок обработки кочерыг	Концентрация ауксина, мг/л	Приживаемость кочерыг в по-ле, %	Высота се-менника, см	Диаметр стебля, мм	Количество кустов с типом ветвления, %			
					I	II	III	IV
За 1 мес до посадки	0	74,3	123,8	12,5	31,7	53,9	8,3	6,1
	0	74,1	122,1	13,7	40,7	46,2	9,7	3,4
	100	81,5	118,1	12,7	27,1	61,3	5,9	5,7
	25	77,5	120,3	14,0	30,7	58,5	6,7	4,1
	200	82,2	121,5	13,3	27,0	63,9	4,5	4,6
	50	82,5	118,0	14,9	32,1	57,5	6,2	4,2
	400	79,2	117,7	11,7	29,1	57,9	6,5	6,5
	100	75,5	116,7	13,6	30,4	58,0	6,8	4,8
За 2—3 дня до посадки	0	70,1	124,2	12,6	31,6	53,3	9,3	5,8
	0	71,0	121,2	13,9	40,1	47,0	9,6	3,3
	100	80,3	122,9	13,0	33,6	55,0	8,1	3,3
	25	81,7	120,2	14,6	32,5	57,1	5,9	4,5
	200	86,7	122,0	13,8	28,5	56,1	9,3	6,1
	50	90,8	118,4	16,5	30,7	57,7	7,8	3,8
	400	79,5	116,5	11,6	24,5	59,9	9,1	6,5
	100	80,3	117,1	14,3	27,9	57,2	9,4	5,5
НСР ₀₅		4,0						
		4,1						

Обработка корневой системы кочерыг капусты глиняной болтушкой с ИУК повышала их приживаемость в поле. При увеличении концентрации ауксина до 200 мг/л эффективность его действия на корнеобразование усиливалась; дальнейшее повышение концентрации снижало результативность обработки (табл. 1). На укореняемость кочерыг оказывали влияние сроки обработки; более эффективным было применение ИУК за 2—3 дня до посадки при концентрации ауксина в болтушке 200 мг/л — приживаемость растений по сравнению с контролем увеличилась на 16,6 %.

В поле приживаемость кочерыг возрастала также после обработки корней глиняной болтушкой с ИМК. Оптимальная доза ИМК составляла 50 мг/л; дальнейшее повышение концентрации ауксина привело к снижению его эффективности (табл. 1). Сроки обработки кочерыг глиняной болтушкой с ИМК оказали большее влияние на приживаемость растений в поле, чем при использовании ИУК. Лучшие результаты были получены после обработки корней за 2—3 дня до посадки — приживаемость кочерыг при концентрации ИМК в болтушке 50 мг/л увеличилась по сравнению с контролем на 19,8 %.

Более низкая приживаемость кочерыг в поле после обработки их ИУК и ИМК за месяц до посадки обусловлена, очевидно, следующими причинами. Установлено, что ауксины необходимы растениям в основном для стимуляции подготовки к делению клеток и к корнеобразованию [6]. При обработке кочерыг капусты ИУК и ИМК за месяц до посадки пиковый этап активности регуляторов роста приходился на первую половину периода подращивания. К моменту высадки в поле эффективность действия ауксинов снижалась, в результате чего процессы корнеобразования замедлялись. Кроме того, при перевозке кочерыг после подращивания к месту посадки значительное количество отросших корневых волосков отваливалось от кочерыги.

Выпады семенников и урожай семян капусты сорта Амагер 611
после обработки кочерыг ИУК (числитель) и ИМК (знаменатель).
Среднее за 1986—1988 гг.

Сроки обработки кочерыг	Концентрация ауксина, мг/л	Выпады семенников от болезней, %	Урожай семян		Посевные качества семян	
			на 1 растение, г	в пересчете на 1 га, ц	масса 1000 семян, г	доля семян крупнее 2 мм, %
За 1 мес до посадки	0	29,7	33,5	6,7	4,05	40,7
	0	30,0	31,4	6,3	3,97	47,5
	100	21,3	33,3	7,5	4,04	41,7
	25	26,2	33,1	7,0	3,98	47,3
	200	20,7	36,8	8,2	4,08	45,2
	50	25,3	34,6	7,4	4,10	50,4
	400	24,5	32,4	7,0	4,02	42,0
За 2—3 дня до посадки	100	30,9	32,6	6,4	3,98	46,9
	0	29,4	33,3	6,7	4,06	40,8
	0	30,5	30,9	6,1	3,95	46,8
	100	26,7	38,7	8,0	4,07	44,9
	25	21,8	36,3	8,1	3,99	49,3
	200	22,5	41,7	9,2	4,11	47,4
	50	18,7	42,7	9,9	4,14	51,2
НСР _{об}	400	26,5	38,3	8,0	4,09	45,9
	100	26,3	36,0	7,6	3,97	48,9
			3,4	0,9		
			3,6	1,0		

Наиболее активно образование корней в поле происходило у кочерыг, обработанных за 2—3 дня до посадки глиняной болтушкой с ИМК в концентрации 50 мг/л. В варианте с применением ИУК в дозе 200 мг/л приживаемость растений была несколько ниже. Таким образом, поскольку эффективность ИМК выше, чем ИУК, а расход его в 4 раза меньше, целесообразно для обработки корней кочерыг использовать первый препарат.

Активизация корнеобразования и повышение приживаемости кочерыг под действием ауксинов положительно сказались на росте и развитии семенников капусты: отмечены некоторое снижение их высоты и увеличение диаметра стебля (табл. 1). Наибольший положительный эффект был получен после обработки кочерыг за 2—3 дня до посадки болтушкой с ИУК в концентрации 200 мг/л и ИМК — 50 мг/л, причем действие ИМК на семенные кусты было более выраженным. При оптимальных концентрациях ИУК и ИМК диаметр стебля был соответственно на 1,2 и 2,6 мм больше, чем в контроле. Аналогичные результаты получены и на хлопке: в результате опрыскивания растений раствором ИУК увеличился диаметр стебля [15]. Снижение высоты семенников капусты и увеличение диаметра стебля, очевидно, являются результатом антагонизма в растениях экзогенного ауксина и эндогенных гиббереллинов, которые в значительной мере определяют рост стебля в длину.

Обработка кочерыг ауксинами в максимальных дозах приводила к уменьшению высоты семенных кустов и диаметра стебля, т. е. вызывала угнетение растений.

Обработка корневой системы кочерыг глиняной болтушкой с ауксинами оказала влияние на строение семенных кустов — отмечено уменьшение количества растений с I типом ветвления и увеличение — со II типом (табл. 1). Действие ИМК в данном случае было сильнее, чем ИУК.

Установлено, что ауксины сдерживают переход к цветению у короткодневных растений и, наоборот, способствуют этому у длинно-

дневных [16]. В наших опытах после обработки кочерыг ИУК и ИМК отмечено более дружное цветение семенников капусты.

Выявлено положительное действие ИУК и ИМК на устойчивость растений картофеля к вирусным заболеваниям [19]. В наших опытах при обработке корневой системы кочерыг глиняной болтушкой с ИУК снизилось количество выпадов семенников из-за болезней (в основном от слизистого бактериоза). Наиболее эффективной была обработка ИУК в концентрации 200 мг/л — выпадов семенных кустов было на 6,9—9 % меньше (табл. 2), чем в контроле. В целом устойчивость растений к болезням была несколько выше после обработки кочерыг ИУК за 1 мес до посадки, однако при оптимальной дозе ауксина различия по этому показателю между сроками применения были незначительными.

В результате обработки корней кочерыг глиняной болтушкой с ИМК также снизилось количество выпадов семенников от болезней (табл. 2). При увеличении концентрации ИМК до 50 мг/л повышалась устойчивость растений к болезням в поле; дальнейшее возрастание концентрации ауксина снижало результативность его применения. Максимальный положительный эффект был получен при обработке корневой системы кочерыг глиняной болтушкой, содержащей 50 мг ИМК на 1 л, за 2—3 дня до посадки — выпады семенников от болезней снизились по сравнению с контролем на 11,8 %.

Обработка корней кочерыг глиняной болтушкой с ИУК и ИМК обеспечила хорошую укореняемость растений в поле, способствовала формированию ветвистых, более устойчивых к болезням семенников, в результате чего повысился урожай семян с куста (табл. 2). При увеличении концентрации ИУК в болтушке до 200 мг/л, а ИМК — до 50 мг/л урожай семян с растения повышался по сравнению с контролем соответственно на 8,4 (25,2 %) и на 11,8 г (38,2 %); наибольшее влияние на урожай семян оказывала обработка кочерыг ауксинами за 2—3 дня до посадки.

Увеличение семенной продуктивности растений и снижение количества выпадов семенников от болезней после обработки кочерыг глиняной болтушкой с ИУК и ИМК привели к значительному повышению по сравнению с контролем урожая семян с 1 га — соответственно на 2,5 и 3,8 ц (табл. 2). Применение обоих ауксинов за 2—3 дня до посадки кочерыг дало более высокие результаты, чем при первом сроке обработки.

Посевные качества семян во всех вариантах были высокими, при оптимальных дозах ауксинов значительно увеличивались масса 1000 семян и доля семян крупнее 2 мм (табл. 2).

Заключение

Обработка корневой системы кочерыг кочанной капусты глиняной болтушкой, содержащей ИУК или ИМК, стимулировала корнеобразование и повышала приживаемость растений в поле. Наиболее эффективной была обработка кочерыг за 2—3 дня до посадки при концентрации ИУК в болтушке 200 мг/л, а ИМК — 50 мг/л. После применения ИУК приживаемость кочерыг составила 86,7 %, ИМК — 90,8 %, в контроле — 70,1—71 %.

Ауксины ИУК и ИМК способствовали снижению высоты семенников капусты и увеличению диаметра стебля, уменьшению доли семенных кустов I типа ветвления и возрастанию доли семенников II типа с повышенным ветвлением. После обработки кочерыг ауксинами наблюдалось более дружное цветение семенных растений, повышалась их устойчивость к болезням, в результате чего количество выпадов семенников понизилось по сравнению с контролем на 9—11,8 %.

Обработка корней кочерыг перед посадкой глиняной болтушкой с ИУК (200 мг/л) и ИМК (50 мг/л) приводила к увеличению урожая семян с растения по сравнению с контролем соответственно на 25,2 и 38,2 %. Возрастание семенной продуктивности растений и уменьшение количества выпадов семенников от болезней обеспечили повышение урожая семян с 1 га по сравнению с контролем на 2,5 (ИУК) и на 3,8 ц (ИМК) и улучшение посевных качеств семян.

По совокупности показателей применение для обработки кочерыг кочанной капусты ИМК более эффективно, чем ИУК.

ЛИТЕРАТУРА

1. А л а д и н а О. Н. Подготовка маточных растений для ускоренного размножения смородины. — Плодоовощное хоз-во, 1986, № 10, с. 28—29. — 2. Андреева Р. А., Комлева В. П. Влияние стимуляторов роста на томаты и капусту при различном уровне минерального питания. — Химия в сельск. хоз-ве, 1968, № 4, с. 27. — 3. Дядченко О. К., Бибики В. Г. Использование биологически активных веществ при прививке. — Плодоовощное хоз-во, 1986, № 12, с. 35—37. — 4. Крючков А. В., Монахос Г. Ф., Лежнина А. А. и др. Рекомендации по семеноводству гибридов поздней лежлой кочанной капусты. — М.: Госагропром СССР, 1988, 22 с. — 5. Маслота — В. А. Особенности размножения яблони зелеными черенками в Московской области. — В сб.: Интенсивные способы выращивания посадочного материала садовых культур. М.: ТСХА, 1984, с. 8—15. — 6. Муромцев Г. С., Чкаников Д. И., Кулаева О. Н. и др. Основы химической регуляции роста и продуктивности растений. — М.: Агропромиздат, 1987, 383 с. — 7. Перфильева Г. Ф. О вегетативном размножении культиваторов кипарисовика лавсона. — В сб.: 22-я сессия совета ботанических садов Закавказья по вопросам интродукции растений. Тез. докл. Тбилиси, 1987, с. 19—30. — 8. Полевой В. В., Саламатова Т. С. растяжение клеток и функции ауксинов. — В сб.: Рост растений и природные регуляторы. М.: Наука, 1977, с. 171—192. — 9. Прохорова З. А. Размножение смородины и облепихи зелеными и одревесневшими черенками. — В сб.: Интенсивные способы выращивания посадочного материала садовых культур. М.: ТСХА, 1984, с. 57—63. — 10. Самощенко Е. Г., Коваленко А. Г. Способность к укоренению зелеными черенками различных сортов сливы. — В сб.: Интенсивные способы выращивания посадочного материала садовых культур. М.: ТСХА, 1984, с. 37—39. — 11. Скрипникова Ю. Г. Влияние обработки маточников капусты ростовыми веществами на отрастание корневой системы и урожайность семян. — Агрехимия, 1977, № 12, с. 99—101. — 12. Турецкая Р. Х., Поликарпова Ф. Я. Вегетативное размножение растений с применением стимуляторов роста. — М.: Наука, 1968. — 13. Фаустов В. В., Орлов П. Н. Закономерности формирования придаточных корней зелеными черенками садовых растений. — В сб.: Проблемы вегетативного размножения в садоводстве. М.: ТСХА, 1985, с. 3—21. — 14. Worowski E. et al. — Acta agrobot. Warszawa, 1986, vol. 39, z. I, S. 59—67. — 15. Hamida O. A., Faika E. A. — Ann. agr. Sc., 1985, vol. 30, N 1, p. 655—665. — 16. Kelder P. et al. — J. Amer. Soc. Hort. Sci., 1971, vol. 96, N 5, p. 603—605. — 17. Plant Growth Regulators. London, 1982, 271 p. — 18. Seshbender G. et al. — Tag. Ber. Akad. Landwirtschaft. Wiss. DDR, Berlin, 1980, Bd. 180, S. 145—154. — 19. Sithanatham S. et al. — Pesticides, 1974, vol. 8, N 8, p. 31—32. — 20. Starbuck C. J., Greczewski J. L. — J. environm hort., 1986, vol. 4, N 3, p. 80—82. — 21. Velichovic M., Jovanovic M. — Jugosl. Vocarstva, 1986, N 20, T. 77—78, S. 141—144.

Статья поступила 30 апреля 1989 г.

SUMMARY

Problems of striking and seed production in cabbage cores achieved by auxins are discussed. Root formation and plant striking are intensified by treating 2-3 days before planting the roots of cores with clay mash containing 200 mg/l of indole acetic acid (IAA) or 50 mg/l of indole butyric acid (IBA). Auxins favour the reduction in height of cabbage seed plants, the increase in stem diameter, more branched seed bushes are formed, the resistance to diseases increases, the seed yield gets higher. By the whole set of indications IBA is more efficient with cabbage than IAA.