



ЗЕМЛЕДЕЛИЕ И РАСТЕНИЕВОДСТВО

А.А. Аутко, доктор сельскохозяйственных и технических наук

Г.П. Янковская, старший научный сотрудник

Институт овощеводства НАН Беларуси

Г.В. Наумова, доктор технических наук

Н.А. Жмакова, кандидат технических наук

И.В. Кляуззе, младший научный сотрудник

Н.Л. Макарова, Т.Ф. Овчинникова, кандидаты технических наук

Институт проблем использования природных ресурсов и экологии НАН Беларуси

УДК 631.86:635.621.3

Биологически активные препараты на основе природного сырья и их влияние на нитратонакопление в плодах кабачка

Представлены результаты испытаний на культуре кабачка биологически активных препаратов гуминовой и меланоидиновой природы, полученных на основе торфа и растительных отходов, в качестве регуляторов роста и средств снижения нитратонакопления в овощной продукции. Показано, что под воздействием препаратов повышается урожайность кабачка на 5-25 %, а уровень нитратонакопления снижается в основной период плодоношения на 23-49 %.

The article provides the results of the research of the marrow applied biologically active preparation of humus and melanoidine nature, received from peat and plants' wastes, which were used as growth regulators and means of reducing the level of nitrate accumulation. It has been demonstrated that the application of the preparation resulted in increasing the marrow yield by 5-25% and reducing the nitrate accumulation level in the main fruit bearing period by 23-49 %.

Природные и экономические условия Беларуси позволяют эффективно вести овощеводство и обеспечивать население республики разнообразными высококачественными овощами.

Одна из острых проблем овощеводства – высокое содержание нитратов в целевой продукции. Накопление нитратов в растениях зависит от способности корневой системы к поглощению азота и активности фермента флавиновой природы – нитратредуктазы. Под действием нитратредуктазы нитраты, поступившие в растения, участвуют в образовании белков и других органических соединений. Однако при нарушении обменных процессов в растении при избыточном минеральном питании и под воздействием других отрицательных факторов происходит снижение активности нитратредуктазы [1].

Избыток нитратов в организме человека восстанавливается до нитритов, а затем трансформируются в нитросоединения, обладающие канцерогенными и мутагенными свойствами [2]. Чрезвычайно опасно присутствие повышенных доз нитратов и нитритов в детском питании, что обусловлено физиологическими особенностями растущего организма [3].

На уровень содержания нитратов в растениях влияют многочисленные факторы: погодные условия вегетационного периода, агротехнические приемы выращивания, уровень минерального питания, сорт растения и др. Можно также направленно снижать уровень нитратов в сельскохозяйственной продукции, применяя при выращивании

растений биологически активные препараты – ингибиторы нитратонакопления.

Целью настоящих исследований являлось изучение возможности снижения содержания нитратов в растениеводческой продукции путем применения в процессе вегетации растений экологически чистых регуляторов роста, разработанных в Институте проблем использования природных ресурсов и экологии НАН Беларуси.

Препараты получены на основе торфа (гидрогумат и оксигумат) и растительного сырья: ростков солода (мальтамин), костры льна (леномелан), лузги гречневой (феномелан) и лузги подсолнечника (гелиамин).

В настоящее время гидрогумат, оксигумат, мальтамин и феномелан прошли всесторонние испытания как регуляторы роста растений и разрешены Госхимкомиссией РБ к применению под различными культурами в защищенном и открытом грунте [4]. Гелиамин и леномелан как перспективные экологически безопасные препараты находятся в стадии доработки, способы их получения защищены патентами РБ [5, 6].

Указанные препараты содержат целый комплекс биологически активных веществ, в том числе индивидуальные соединения – карбоновые кислоты (янтарная, фумаровая, глутаровая и др.), 14-16 аминокислот, биогенные амины, а также вещества гуминовой и меланоидиновой природы [7, 8]. Проведенными ранее биофизическими и биохимическими исследованиями установлено, что эти препараты обладают мембранотропным действием, активизируют транспортные и обменные

процессы в растительной клетке, усиливают работу ферментов и гормонов [9-11].

В полевых и производственных опытах, проведенных совместно со специализированными сельскохозяйственными научно-исследовательскими институтами, выявлено, что применение этих препаратов обеспечивает повышение урожайности культур на 10-30% и улучшение качества растениеводческой продукции, способствуя увеличению содержания в ней углеводов, белка, витаминов [12].

Учитывая, что нитратонакопление особенно характерно для бахчевых культур, в качестве объекта исследования был выбран кабачок, широко выращиваемый в последние годы в Беларуси.

Опыты проводили в 1994-1996 гг. на дерново-подзолистой почве на опытном поле БелНИИ овощеводства. Предшественник – морковь. Весной вносили 6,5 ц/га суперфосфата и 2 ц/га хлористого калия. Обработка почвы – зяблевая вспашка, перепашка, две культивации с боронованием, последняя – в два следа. Кабачки сеяли вручную по схеме 140 x 100 см. При появлении сорняков и уплотнении почвы проводили три междурядные обработки и две ручные прополки. Регуляторы роста вносили 3 раза за период вегетации с интервалом между обработками 10 дней. Первую обработку делали после первого сбора кабачка. Норма расхода раствора препарата 200 л/г, концентрация – 0,1%. Нитраты определяли через 10 дней после внесения регуляторов роста. Урожай учитывали при каждом сборе плодов (4 раза за период вегетации).

В первый период после обработки регуляторами роста существенных изменений в нарастании вегетативной массы не отмечено. Однако при массовом формировании урожая эти изменения были значительны. Обработанные препаратами растения сформировали больше листьев и завязей, в среднем соответственно на 2,0-2,5 и 1,3-1,7 шт. по сравнению с контрольным вариантом (обработка водой), где количество листьев было 20-26 шт., завязей – 14-16 шт., высота растений – 50-55 см. Это в конечном итоге отразилось на урожайности плодов кабачка (табл. 1). Все изучаемые регуляторы роста способствовали ее повышению в среднем за три года на 5-25%. Наиболее высокая (105 ц/га – 25%) прибавка урожайности получена при обработке растений леномеланом и 13%-ная – феномеланом. Урожайность в этих вариантах со-

ставила соответственно 531 и 483 ц/га, контрольного варианта – 426 ц/га. Однако в 1994 г. наиболее высокая – 619 ц/га – урожайность плодов кабачка отмечена при обработке растений 0,1%-ным раствором оксигумата, что на 184 ц/га выше, чем в контроле.

Изучаемые регуляторы оказывали положительное влияние на снижение уровня накопления нитратов в плодах кабачка в первой и второй сроки определения, то есть во 2-й и 3-й декадах августа. Наиболее высокий эффект в этот период выявлен в результате обработки растений феномеланом (табл. 2). Количество нитратов в продукции кабачка снижалось в первый срок внесения на 45%, во второй – на 49%.

Эффективными в этот период являлись также мальтамин и леномелан, которые обеспечили снижение нитратного азота в плодах на 26-30% в первый срок обработки и на 24-28% во второй срок по сравнению с контролем.

В осенний период (1-я декада сентября) уровень содержания нитратов в плодах кабачка был сравнительно невысоким как с контрольных, так и с обработанных препаратами растений, что закономерно для позднего периода вегетации. При этом количество нитратного азота в продукции с опытных участков во все годы испытаний осенью было несколько выше, чем в контроле. Обращает на себя внимание тот факт, что в опытных вариантах период вегетации растений был более продолжительным, чем в контроле, что, по-видимому, сказывается и на качестве выращиваемой продукции, в частности на уровне содержания в ней нитратов.

Следовательно, применять регуляторы роста для снижения нитратного азота в продукции кабачка необходимо в период интенсивного нарастания вегетативной массы и формирования урожая (июль-август). В этот период растения максимально поглощают нитратный азот, чтобы последний был более полно использован для синтеза азотсодержащих соединений.

Таким образом, исследуемые регуляторы роста оказывали положительное влияние на урожайность плодов кабачка и снижение нитратного азота. Самая высокая (606 ц/га) урожайность получена при трехкратной обработке растений 0,1%-ным раствором леномелана с интервалом между обработками 10 дней. Наиболее высокий эффект снижения (на 45-49%) нитратов установлен при обработке растений феномеланом. Содержание нитратов было

Таблица 1. Влияние экологобезопасных регуляторов роста на урожайность плодов кабачка

Регулятор роста	Урожайность, ц/га					
	1994 г.	1995 г.	1996 г.	средняя за 3 года	прибавка к контролю	
					ц/га	%
Контроль (обработка водой)	435	494	350	426	–	–
Гидрогумат	463	510	320	431	5	1
Оксигумат	619	433	370	474	48	11
Мальтамин	557	439	350	449	23	5
Леномелан	556	606	430	531	105	25
Феномелан	537	521	390	483	57	13
Гелиамин	517	380	--	448	22	5
P, %	3,6	2,9	3,4			
НСР, ц/га	41,9	37,4	59,6			

Таблица 2. Изменение содержания нитратов в плодах кабачка в зависимости от обработки регуляторами роста

Регулятор роста	Срок обработки*	Содержание нитратов, мг/кг сырой массы					
		1994 г.	1995 г.	1996 г.	среднее за 3 года	снижение по сравнению с контролем	
						мг/кг	%
Контроль (обработка водой)	1-й	1015	806	498	773		
	2-й	1113	290	438	613		
	3-й	165	365	205	245		
Гидрогумат	1-й	558	770	450	593	180	23,0
	2-й	497	225	280	334	279	45,0
	3-й	238	385	230	288	—	—
Оксигумат	1-й	1113	740	390	748	25	3,2
	2-й	464	244	340	349	264	43,1
	3-й	283	486	246	338	—	—
Мальтамин	1-й	497	748	470	572	201	26,0
	2-й	581	464	356	467	146	24,0
	3-й	310	464	311	362	—	—
Леномелан	1-й	443	788	390	540	233	30,0
	2-й	581	428	314	441	172	28,0
	3-й	377	423	270	357	—	—
Феномелан	1-й	328	655	300	428	345	45,0
	2-й	486	203	244	311	302	49,0
Феномелан	3-й	352	280	233	288	—	—
Гелиамин	1-й	770	740	—	755	18	2,3
	2-й	486	419	—	452	161	26,0
	3-й	280	443	—	367	—	—

Примечание. * 1-й – 2-я декада августа; 2-й – 3-я декада августа; 3-й – 1-я декада сентября

меньше при первом определении на 345 мг/кг, при втором – на 302 мг/кг сырой массы.

Остальные препараты также проявили свойства ингибиторов нитратонакопления, снижая содержание нитратного азота в плодах кабачка в основной период их плодоношения на 23-43% при одновременном повышении урожайности на 5-13%.

Следовательно, регуляторы роста гуминовой и меланоидиновой природы могут использоваться в практике овощеводства как ингибиторы нитратонакопления.

Литература

- Цыдендамбаев А. Д. Нитраты в овощах защищенного грунта // Химизация сельского хозяйства. – 1990. – № 8. – С. 6-11.
- Трепачев Е. П., Ягодина М. С. Биохимический азот и органическое вещество в интенсивном земледелии // Химизация сельского хозяйства. – 1991. – № 11. – С. 26-33.
- Покровская С. Ф. Пути снижения содержания нитратов в овощах. – Москва: Наука, 1988. – 56 с.
- Каталог пестицидов, разрешенных для применения в Республике Беларусь на 2000-2010 годы. Минск: Ураджай, 2000. – 205 с.
- Пат. Ц. 2. А 01 № 61/00. Способ получения регулятора роста растений. – № 3424, Заяв. 27.07.1997; Опубл. 30.06.2000 // Афіцыйны бюлетэнь. Вынаходствы. Карысныя мадэлі. Прамысловыя ўзоры / Нац. цэнтр інтэл. уласнасці. – 2000. – № 2. – С. 76.
- Пат. Ц. 2. А 01 № 61/00. Способ получения регулятора роста растений. – № 3425, Заявл. 11.06.1997; Опубл. 30.06.2000 // Афіцыйны бюлетэнь. Вынаходствы. Карысныя мадэлі. Прамысловыя ўзоры / Нац. цэнтр інтэл. уласнасці. – 2000. – № 2. – С. 76.
- Наумова Г. В., Райщина Г. И., Косоногова Л. В., Кособокова Р. В. Гуминовые препараты торфа и их эффективность при сельскохозяйственном испытании // Химия твердого топлива. – 1991. – № 1. – С. 95-99.
- Наумова Г. В., Хрипович А. А. Экологически безопасные биологически активные препараты растительного происхождения и перспективы их использования в овощеводстве. // Овощеводство на рубеже третьего тысячелетия: Материалы Межд. науч.-практ. конф., Самохваловичи, 6-7 июля 2000 г. / Акад. аграр. наук Респ. Беларусь: Беларус. науч.-исслед. ин-т овощеводства. – Минск, 2000. – С. 159-162.
- О мембранной активности гидролизата – гуминового препарата из торфа / Т. Ф. Овчинникова, А. П. Кудряшов, В. М. Мажуль, Г. В. Наумова // Биологические науки. – 1991. – № 10. – С. 103-109.
- Наумова Г. В., Жмакова Н. А., Овчинникова Т. Ф. Биологически активные гуминовые препараты и различные аспекты их физиологического действия // Природопользование. – 1996. – № 1. – С. 99-103.
- Наумова Г. В., Хрипович А. А., Юнусова Л. З. Проявление цитокининовой и гиббереллиновой активности регуляторами роста гуминовой природы // Природопользование. – 1997. – Вып. 2. – С. 7-9.
- Биологически активные препараты на основе торфа – эффективные регуляторы роста растений / Г. В. Наумова, Н. А. Жмакова, Т. Ф. Овчинникова, А. А. Хрипович, Н. Л. Макарова // Международный аграрный журнал. – 2000. – № 2. – С. 16-18.