

УДК: 635.64:631.811:581.19

**Н. Ф. Рассоха, Г. В. Наумова, Н. А. Жмакова****ОБ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ТОМАТОВ В ЗИМНИХ ТЕПЛИЦАХ НА МИНЕРАЛЬНОЙ ВАТЕ**

*Представлены результаты испытаний отечественных регуляторов роста растительного происхождения Гидрогумата (ГГ) и Мальтамина (МТ) и импортного препарата Агат–25К при возделывании двух гибридов томата (Раиса F1 и Гаяна F1) в малообъемной культуре в зимних теплицах на минеральной вате. Выявлено положительное влияние регуляторов роста на фотосинтетические процессы вегетирующих растений, урожайность томатов и биохимический состав плодов.*

В решении важной государственной задачи более полного и круглогодичного обеспечения населения страны овощными продуктами особая роль отводится ускоренному развитию овощеводства защищенного грунта. Как известно, достигнутый уровень производства овощей в сооружениях защищенного грунта все еще недостаточен для удовлетворения потребностей населения в этой незаменимой свежей продукции в соответствии с установленными физиологическими нормами.

В настоящее время в Республике Беларусь реконструировано и передано в сферу малообъемных технологий более 210 га зимних теплиц. Однако эффективность производства овощей в таких теплицах в значительной степени определяется выбором технологии их выращивания. В современной практике тепличного овощеводства как за рубежом, так и в Беларуси, довольно широко применяется способ производства овощей на синтетических субстратах, основным из которых служит минеральная вата.

Главным преимуществом данной технологии является повышение урожайности томата в 2,5–3,0 раза и снижение удельных затрат на его выращивание на 30–35 % [1–4].

Один из путей повышения эффективности овощеводства наряду с применением минеральных удобрений и химических средств защиты растений – использование других биологически активных препаратов, в том числе регуляторов роста растений [6, 7, 11].

Институтом овощеводства НАН Беларуси и другими институтами сельскохозяйственного профиля в предыдущие годы проведены значительные работы по оценке эффективности использования биологически активных препаратов, разработанных в Институте природопользования НАН Беларуси, получаемых на основе сырья растительного происхождения в качестве регуляторов роста при выращивании различных культур в открытом грунте [5, 9, 10], а также в защищенном грунте на естественных субстратах [8, 12, 13].

Однако исследования по оценке эффективности использования регуляторов роста при

проведении внекорневых обработок растений томатов, выращиваемых на минеральной вате в зимних теплицах, в Беларуси практически не проводились.

В этой связи изучение влияния таких препаратов на рост, развитие, урожайность и качество продукции в малообъемной культуре томата весьма актуально. Проведение данных исследований важно также с точки зрения изменения технологии выращивания, когда отсутствует возможность введения биологически активных препаратов в питательные растворы при капельном поливе.

Объектами исследования являлись отечественные регуляторы роста растений Гидрогумат, Мальтамин, а также зарубежный биологически активный препарат Агат–25К, которые ранее в условиях защищенного грунта для опрыскивания томатов не применялись.

Регулятор роста растений Гидрогумат – продукт гидролитической деструкции торфа. Как известно, торф является богатым источником различных биологически активных веществ, содержащихся в болотных растениях, а также гуминовых веществ, дополнительно образовавшихся на стадии его формирования в залежи.

Препарат Мальтамин получают из ростков солода – отхода пивоваренного производства – путем их двухстадийной химической обработки.

Ростки солода также богаты биологически активными соединениями с ростовыми свойствами, а в ходе дополнительной обработки их состав пополняется так называемыми меланоидами, обладающими ростостимулирующим действием.

Химический состав Гидрогумата (10 % в.р.) и Мальтамина (6 % в.р.) представлен в табл. 1.

Как видно из приведенных данных, в органической массе препарата Гидрогумат содержится более 60 % гуминовых веществ, а в препарате Мальтамин преобладают меланоидины (около 69 %). Одновременно в составе этих препаратов присутствуют аминокислоты, карбоновые кислоты, пектины, фенольные соединения.

Таблица 1. Химический состав биологически активных препаратов Мальтамин и Гидрогумат

Компоненты	Содержание компонентов			
	Мальтамин		Гидрогумат	
	в препарате, %	от органических веществ, %	в препарате, %	от органических веществ, %
Органические вещества, в т. ч.	6,00	100,0	10,0	100,0
Гуминовые вещества	–	–	6,5	65,0
Меланоидины	4,13	68,75	1,3	13,0
Пектины	0,31	5,21	0,7	7,0
Органические кислоты	0,89	14,79	1,1	11,0
Аминокислоты	0,16	2,71	0,04	0,4
Фенольные соединения	0,15	2,50	0,2	2,0

Препарат российского производства Агат–25К разрешен к применению в условиях Беларуси в качестве регулятора роста на овощных культурах, в том числе и для полива растений томата в защищенном грунте.

Оценку эффективности использования данных препаратов проводили при выращивании гибридов томата Раиса и Гаяна в зимних теплицах в КСУП «Мозырская овощная фабрика» в 2005 г. Площади опытных и контрольных участков составляли по 5,2 м<sup>2</sup>. Учет урожайности осуществляли раздельно по участкам. В течение вегетационного периода проводили трехкратное опрыскивание растений испытуемыми препаратами в концентрации 0,01 % в основные фазы их роста и развития (высадка рассады в грунт, начало бутонизации, цветение первой кисти). Контролем служили варианты без обработки растений препаратами. Повторность опытов четырехкратная. После основных сборов плодов томата проводили оценку их урожайности, а также исследовали биохимический состав конечной продукции, определяя содержание в ней сухих веществ, сахаров, витамина С и нитратов.

Наблюдения за вегетирующими растениями выявили заметные различия в формировании их листьев (табл. 2).

На основании полученных данных можно отметить, что морфологически опытные растения существенно отличались от контрольных. Количество листьев у растений томата Раиса F1 и Гаяна F1 в варианте с обработкой вегетативной массы отечественными препаратами значительно превышало контрольные показатели: на

13–24 % – на участках с применением Мальтамина и на 29–33 % – в опытах с Гидрогуматом.

Действие препарата Агат–25К также положительно сказалось на формировании листового аппарата растений различных гибридов томата, но менее значительно в сравнении с Гидрогуматом и Мальтамином. Так, среднее количество листьев в вариантах с использованием Агат–25К при возделывании этих гибридов незначительно отличалось друг от друга и колебалось в пределах 23,1–24,8 шт., превышая контроль на 12–13 %.

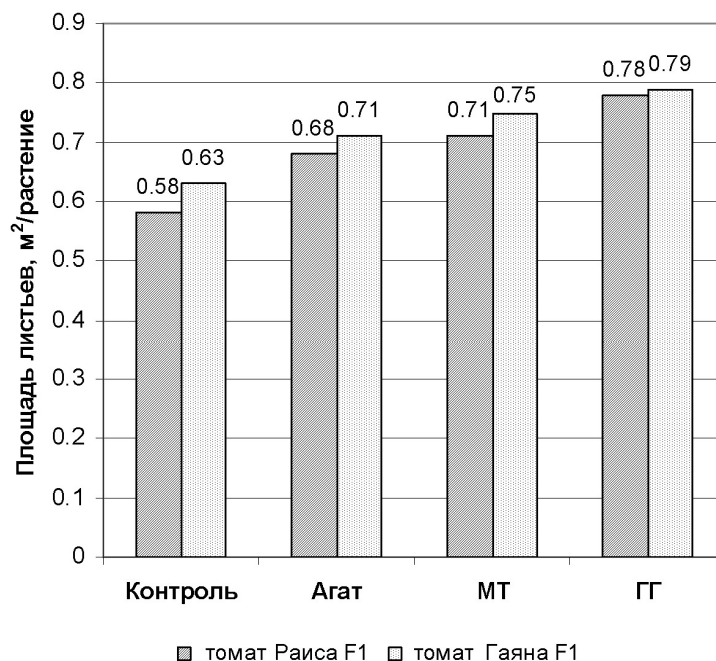
Установлено, что проведение внекорневых обработок растений томата с использованием биологически активных препаратов позволяет растениям сформировать листовую аппарат с большей площадью.

Сведения о площади листового аппарата растений в опытных вариантах и контроле приведены на рис. 1.

Как показывают данные рис. 1, все испытуемые препараты способствовали увеличению листовой поверхности растений томата, однако наибольший эффект наблюдался при применении Гидрогумата и Мальтамина. Так, площадь листьев на участках, обработанных Гидрогуматом, для томата Раиса F1 составила 0,78 м<sup>2</sup>/растение и 0,79 – для томата Гаяна F1, а на делянках с применением Мальтамина эти показатели составили соответственно 0,71 и 0,75 м<sup>2</sup>/растение. Применение препарата Агат–25К также приводило к формированию больших размеров фотосинтезирующего аппарата и составило 0,68 м<sup>2</sup>/растение для Раисы F1 и 0,71 м<sup>2</sup>/растение для Гаяны F1.

Таблица 2. Влияние внекорневых обработок биологически активными препаратами на количество листьев растений томата

Вариант	Раиса F1			Гаяна F1		
	Количество листьев до шпалеры (высота 210 см)			Количество листьев до шпалеры (высота 210 см)		
	шт.	± к контролю лист/растение	прирост, процент к контролю	шт.	± к контролю лист/растение	прирост, процент к контролю
Без обработки (контроль)	20,4	–	–	22,1	–	–
Мальтамин	26,1	5,7	13,2	27,4	5,3	24,0
Гидрогумат	27,2	6,8	33,3	28,6	6,5	29,4
Агат–25К	23,1	2,7	13,2	24,8	2,7	12,2



**Рис. 1. Влияние внекорневых обработок регуляторами роста растений томата на площадь листьев**

Как и следовало ожидать, доступное потребление комплекса минеральных элементов из подаваемых питательных растворов с помощью капельного полива в сочетании с опрыскиванием вегетирующих растений биологически активными препаратами, способствующими усилению процессов фотосинтеза, явились основой для формирования гарантированно высокой урожайности плодов различных гибридов томата.

Сведения о влиянии изучаемой технологии, включающей применение регуляторов роста

растений при выращивании томатов в защищенном грунте на искусственном субстрате, на продуктивность культуры и формирование урожайности приведены в табл. 3.

Выявлено, что наибольшая урожайность плодов томата Гаяна F1 45,2 кг/м<sup>2</sup> – получена при применении регулятора роста Гидрогумат при трехкратном опрыскивании растений в указанные фазы их роста и развития. Урожайность плодов томата Раиса F1 находилась на 2,1 кг/м<sup>2</sup> ниже по сравнению с урожайностью Гаяна F1.

**Таблица 3. Влияние внекорневых подкормок биологически активными препаратами на урожайность гибридов томата**

Вариант	Раиса F1			Гаяна F1		
	Урожайность, кг/м <sup>2</sup>	Прибавка		Урожайность, кг/м <sup>2</sup>	Прибавка	
		кг/м <sup>2</sup>	%		кг/м <sup>2</sup>	%
Без обработки (контроль)	39,8	–	–	40,7	–	–
Мальтамин	42,4	2,6	7	43,7	3,0	7
Гидрогумат	43,1	3,3	8	45,2	4,5	11
Агат–25К	41,4	1,6	4	42,8	2,1	5
НСР <sub>05</sub>	0,09			0,08		

Если урожайность томатов при использовании Гидрогумата возросла соответственно на 8 и 11 %, то использование препарата Агат–25К способствовало повышению урожайности плодов томата Раиса F1 и Гаяна F1 на 1,6 и 2,1 кг/м<sup>2</sup>, или на 4 и 5 % соответственно.

Биохимические исследования собранных овощей показали, что использование биологически активных препаратов при проведении вне-

корневых обработок томата в малообъемной технологии позволяет получать продукцию с улучшенными качественными показателями. Так, согласно данным табл. 4, при использовании Гидрогумата содержание сухих веществ в плодах томата возрастает на 0,5 % и сахаров – на 0,5 мг% по сравнению с их содержанием в плодах томата без обработки.

Отмечено также наибольшее содержание витамина С – 23,01 и 23,02 мг% соответственно в плодах томата Раиса F1 и Гаяна F1 при обработке растений препаратом Гидрогумат.

Характерно, что содержание нитратов в плодах в период плодоношения на опытных уча-

стках с Гидрогуматом находилось на уровне 15,5 мг/кг сырой массы для томата Раиса F1 и 14,7 мг/кг для Гаяна F1, что значительно ниже ПДК (предельно допустимых концентраций).

**Таблица 4. Влияние внекорневых обработок биологически активными препаратами на биохимический состав плодов томата**

Вариант	Раиса F1				Гаяна F1			
	Сухие вещества, процент	Сумма сахаров, мг%	Витамин С, мг%	Нитраты, мг/кг сырой массы	Сухие вещества, процент	Сумма сахаров, мг%	Витамин С, мг%	Нитраты, мг/кг сырой массы
Без обработки (контроль)	5,4	6,7	22,11	16,2	5,3	6,4	21,4	15,4
Мальтамин	5,7	6,9	22,39	16,2	5,6	6,8	22,04	15,0
Гидрогумат	5,9	7,2	23,01	15,5	5,8	6,9	23,02	14,7
Агат-25К	5,6	6,8	22,51	16,1	5,6	6,6	22,71	15,7

В результате проведенных исследований показано, что культура томатов (Раиса F1 и Гаяна F1), выращиваемых на минеральной вате в зимних теплицах, отзывчива на применение регуляторов роста растений в малых дозах при их внекорневой обработке в основные фазы роста и развития.

Установлено, что более отзывчивым на проведение опрыскивания растений биологически активными препаратами ростостимулирующего действия оказался томат Гаяна F1.

Сравнительная оценка эффективности применения изучаемых регуляторов роста вы-

явила преимущества Гидрогумата, способствующего максимальному повышению количества листьев в растениях, а также их площади, что положительно сказывается на урожайности, которая возрастает на 8–11%. Одновременно улучшается качество плодов за счет повышения содержания сухих веществ, витамина С и снижения нитратов в овощной продукции.

Таким образом, регуляторы роста растений, получаемые на основе природного сырья, можно эффективно использовать при выращивании томатов в малообъемной технологии на минеральной вате.

#### Литература

1. Аутко А. А. В мире овощей. Минск, 2004.
2. Аутко А. А., Долбик Н. Н., Козловская Н. Н. Тепличное овощеводство. Минск, 2003.
3. Боронин А. М., Кочетков А. М., Боронин В. В. Биологические препараты на основе псевдомонад // Агро XXI. 2000. № 3. С. 3–5.
4. Веремейчик Л. А. Основы питания томатов, выращиваемых в малообъемной культуре. Минск, 2002.
5. Забара Ю. М., Соболев А. Ю., Наумова Г. В., Овчинникова Т. Ф. Эффективность применения регулятора роста Гидрогумат при выращивании маточников родительских линий капусты белокочанной // Земляробства і ахова раслін. 2010. № 2. С. 31–35.
6. Иода Е. В. Повышение эффективности производства огурца в сооружениях защищенного грунта // Совершенствование экономического механизма агропромышленного комплекса: Краткие тез. докл. на областной науч. конф. Мичуринск, 1990. С. 21–24.
7. Можарова И. П. Перспективы использования регуляторов роста растений // Плодородие. 2006. № 6. С. 13–14.
8. Наумова Г. В., Макарова Н. Л., Хрипович А. А., Кляуззе И. В., Жмакова Н. А., Овчинникова Т. Ф. Эффективность регуляторов роста растительного происхождения при выращивании томатов в закрытом грунте // Природопользование. Минск, 2003. Вып. 9. С. 164–167.
9. Пироговская Г. В., Богдевич И. М., Сорока В. И., Силкова А. С., Наумова Г. В., Овчинникова Т. Ф., Макарова Н. Л., Хрипач В. А. Об эффективности применения регуляторов роста растений при возделывании многолетних трав // Природопользование. Минск, 2003. Вып. 9. С. 168–171.
10. Степура М. Ф., Томсон А. Э., Наумова Г. В., Макарова Н. Л., Жмакова Н. А., Овчинникова Т. Ф. Влияние биологически активных препаратов на урожайность и биохимический состав овощей // Овощеводство: Сб. науч. тр. Ин-та овощеводства НАН Беларуси. Минск, 2010. Вып. 18. С. 187–191.

11. Феклистова И. Н. Стимуляция роста овощных культур биопрепаратом Стимул в системе JN Planta // Овощеводство: Сб. науч. тр. Ин-та овощеводства НАН Беларуси. Минск, 2010. Вып. 18. С. 198–203.

12. Naumova G. V., Autko A. A., Tomson A. E., Makarova N. L., Ovchinnikova T. F., Zhmakova N. A. New hothouse peat grounds with vegetative additives and their tests in winter hothouses // Physical, Chemical and Biological Processes in Soils. Poznan, 2010. P. 395–402.

13. Tomson A. E., Naumova G. V., Zhmakova N. A., Ovchinnikova T. F., Makarova N. L. Biologically active preparations on peat basis as effective plants growth regulators // Physical, Chemical and Biological Processes in Soils. Poznan, 2010. P. 515–524.

**КСУП «Мозырьская овощная фабрика»,  
Институт природопользования НАН Беларуси**

*Поступила в редакцию 5.09.2011*

**И. Ф. Рассоха, Г. В. Наумова, Н. А. Жмакова**

### **ОБ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ТОМАТОВ В ЗИМНИХ ТЕПЛИЦАХ НА МИНЕРАЛЬНОЙ ВАТЕ**

*Представлены результаты опытов по изучению воздействия регуляторов роста растений (Гидрогумат, Мальтамин и Агат–25К) на фенологические показатели, урожайность томатов и биохимический состав плодов при их выращивании на минеральном субстрате в зимних теплицах.*

*Цель настоящей работы – оценить эффективность применения регуляторов роста различной химической природы при внекорневой обработке растений томатов, выращиваемых на минеральной вате с капельным поливом.*

*Испытания проведены на Мозырьской овощной фабрике в зимних теплицах на опытных участках с 4-кратной повторностью, где в качестве грунта используется минеральная вата, широко применяемая в настоящее время как за рубежом, так и в Республике Беларусь, имеющая преимущества с точки зрения экономики в сравнении с другими субстратами.*

*Установлено, что испытываемые биологически активные препараты положительно воздействуют на ростовые процессы растений томатов, о чем свидетельствует большая площадь листьев и их количество в опытных вариантах, а в итоге способствуют повышению урожайности томатов.*

*Наиболее высокие показатели урожайности (11 %) отмечены при применении препарата Гидрогумат, что вдвое превышает прибавку урожая (5 %) на участках с использованием импортного препарата Агат–25К.*

*Под воздействием Гидрогумата и Мальтамина значительно улучшается качество овощной продукции.*

**N. F. Rassokha, G. V. Naumova, N. A. Zhmakova**

### **ON THE EFFICIENCY OF GROWTH REGULATORS APPLICATION TO CULTIVATE TOMATOES ON MINERAL SUBSTRATUM IN WINTER HOT HOUSES**

*Test results of studying the plants growth regulators influence (Hydrohumat, Maltamin and Agat–25K) on phonologic indicators, productivity of tomatoes and biochemical structure of fruits when they are cultivated on a mineral substratum in winter hothouses have been presented.*

*The aim of the present work is to estimate efficiency of growth regulators application of various chemical nature for out of root treatment of tomato plants which are grown up on mineral cotton wool with drop irrigation.*

*Tests were done at Mozyrsky vegetable factory in winter hothouses on test sites with 4-fold frequency where a mineral cotton wool was used which is widely applied now both abroad and in Belarus, having advantages from the point of view of economy in comparison with other substrata.*

*It has been found that the tested biologically active preparations positively influence on growth processes of tomato plants what is testified by big area of leaves and their amount in test versions, and as a result promote tomatoes productivity increase.*

*The highest indicators of yield productivity (11 %) are noticed when preparation Hydrohumat has been applied, that twice exceeds a crop increase (5 %) on the sites with the use of import preparation Agat–25K.*

*Under the influence of Hydrohumat and Maltamin the quality of vegetable produce considerably improves.*