

Е. И. РАТНЕР и Т. А. АКИМОЧКИНА

**О ВЛИЯНИИ СТИМУЛЯТОРОВ РОСТА  
НА ПЛОДООБРАЗОВАНИЕ У ТОМАТОВ  
В СВЯЗИ С УСЛОВИЯМИ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ**

(Представлено академиком Н. А. Максимовым 4 VI 1951)

Со времени открытия стимуляторов роста их применение в сельском хозяйстве приобрело широкий размах (1). В отношении ряда культур применение стимуляторов роста становится одним из элементов агротехники этих культур (2-4). Следует, однако, отметить, что условия для наиболее эффективного действия этого нового агротехнического приема еще не выяснены с достаточной полнотой. В частности, в отношении томатов накопленные к настоящему времени опытные данные указывают на высокую эффективность действия стимуляторов роста в условиях тепличной культуры и значительно меньшую их эффективность в обычных условиях полевой культуры.

Нам представлялось, что причина различия в эффективности стимуляторов роста на культуре томатов в зависимости от условий их выращивания может быть объяснена, исходя из особенностей минерального питания растений в условиях теплицы и открытого грунта и из современных представлений о сущности действия стимуляторов роста. Условия тепличной культуры, как правило, характеризуются более обильным снабжением растений питательными веществами, в первую очередь азотом, чем условия полевой культуры. Вместе с тем, условия пониженной интенсивности освещения, сопровождающие обычно тепличную культуру, особенно в осенне-зимний и весенний периоды, мало благоприятствуют повышенному накоплению сахаров в листьях. Мало того, имеющиеся у нас данные говорят о влиянии пониженной интенсивности освещения на одностороннее, по отношению к фосфору, накопление азота в растениях, что связано с усиленным потреблением сахаров на синтез сложных азотистых соединений (белков) в вегетативных органах.

Все эти обстоятельства создают предпосылки для того типа коррелятивных связей в жизнедеятельности вегетативных и репродуктивных органов растения, который имеет место при одностороннем усилении азотного питания растений и который ведет к замедлению процесса формирования и созревания плодов вследствие усиленной работы листьев «на себя», с затратой образуемых сахаров на новообразование белка и дальнейший рост вегетативной массы. В этих-то условиях и проявляется наиболее рельефно эффективность стимуляторов роста, обязанная активному их воздействию на перераспределение пластических веществ в растении.

Анализируя природу воздействия стимуляторов роста на растительную клетку, Н. А. Максимов приходит к выводу, что в основе этого воздействия лежит усиленное поступление в нее как воды, так и растворенных в ней питательных веществ (5). В опытах Р. Х. Турецкой (4) с облиственными черенками было показано, что под влиянием стимулято-

ров роста идет усиленный отток сахаров и азотистых веществ из листьев в верхние части черенков, а оттуда в нижние их части — к месту образования корней. На перераспределение пластических веществ при обработке цветочных кистей томатов стимуляторами роста указывают в своих работах Ю. В. Ракитин и А. В. Крылов (2) и Н. И. Якушкина (6).

Таким образом, накопленные к настоящему времени данные показывают возможность активно изменять при помощи стимуляторов роста коррелятивные связи в жизнедеятельности вегетативных и репродуктивных органов растения в отношении использования теми и другими пластических веществ растения.

Таблица 1

	Дозы азота в г на сосуд			
	0	0,5	1,0	2,0
Вес стеблей и листьев в г на 1 растение:				
1) необработ. растения . . . . .	28,2	73,0	100,5	150,0
2) обработ. 2—4-ДУ	27,6	70,0	97,5	102,5
В % от 1) . . . . .	98	96	98	68
Общий вес плодов в г на 1 растение:				
1) необработ. растения . . . . .	53,6	125,2	336,8	444,0
2) обработ. 2—4-ДУ	87,5	252,0	369,5	546,9
В % от 1) . . . . .	163	201	110	123
Вес зрелых плодов (красных и розовых):				
1) необработ. растения . . . . .	23,2	111,0	296,1	255,3
2) обработ. 2—4-ДУ	87,5	218,3	366,2	511,9
В % от 1) . . . . .	377	197	124	205
Общее число плодов на 4 раст.				
1) необработ. растения . . . . .	6	8	16	28
2) обработ. 2—4-ДУ	4	10	15	21

Совершенно очевидно, что такое вмешательство будет наиболее эффективным в тех случаях, когда на фоне благоприятных условий для роста растения в целом запас пластических веществ используется вегетативными органами растения в ущерб своевременному формированию и созреванию его плодов. Такой случай, как мы видели, и имеет место при одностороннем усилении азотного питания растений. Наоборот, при гармонически складывающихся условиях питания, при которых усиленное образование органического вещества не сопровождается односторонним усилением работы листа на себя в ущерб процессу плодообразования, искусственное вмешательство в жизнедеятельность растения при помощи стимуляторов роста не может быть столь же эффективным, как в первом случае.

Исходя из этих положений, нами и предприняты были в

1948 и 1949 гг. некоторые вегетационные опыты по изучению действия стимуляторов роста на культуру томатов в зависимости от условий их питания.

Опыт 1948 г. проводился с томатами Джон Бер на слабо подзолистой суглинистой почве в глиняных горшках, вмещавших 3,2 кг почвы. На каждый горшок вносилось в почву: 1 г  $P_2O_5$  ( $CaHPO_4 \cdot 2H_2O$ ), 1 г  $K_2O$  ( $K_2SO_3$ ) и смесь  $NH_4NO_3 + NANO_3$  в возрастающих дозах — от 0 до 2 г азота на горшок. Для повышения буферности почвы в нее вносилось по 250 г низового торфа на горшок. Опыт имел две серии. В одной серии растения не обрабатывались стимуляторами роста, в другой цветочные кисти, по мере появления, обрабатывались раствором 2—4-дихлорфеноксиуксусной кислоты (2—4-ДУ) в концентрации 10 мг на 1 л. Повторность 4-кратная. Результаты опыта приведены в табл. 1.

Данные табл. 1 дают основание для следующих выводов.

1) Обработка томатов раствором 2—4 ДУ резко сдвинула границу положительного действия возрастающих доз азота на урожай зрелых плодов. Необработанные растения при переходе от дозы в 1 г к дозе 2 г азота на сосуд дают уже снижение урожая зрелых плодов; обработан-

ные растения дают при таком усилении азотистого питания дальнейшее повышение урожая зрелых плодов почти в 1,5 раза.

2) При оптимальной для урожая зрелых плодов в условиях данного опыта дозе азота (1 г на сосуд) действие стимулятора роста сказывается наименее заметным образом. Его относительный эффект резко повышается как при одностороннем повышении дозы азота, так и в условиях азотного голодания. В последнем случае, однако, положительное действие стимулятора роста проявляется на фоне низкого абсолютного урожая плодов.

3) Наблюдаемое у необработанных растений резкое нарастание веса вегетативной массы при переходе от дозы в 1 г к дозе 2 г азота устраняется при обработке растений стимулятором роста.

4) Общее число плодов, образуемых на растениях при высокой дозе азота (2 г на сосуд), заметно уменьшается под влиянием стимулятора роста, что относится целиком за счет устранения бесполезного образования мелких плодов к концу вегетации.

В 1949 г. опыт был повторен на сильно подзолистой почве в железных сосудах, вмещающих 5 кг почвы в смеси с 500 г низинного торфа. Дозы фосфора и калия те же. Дозы азота варьировали от 1 до 4 г на сосуд. Сорт томатов тот же. Повторность 6-кратная. Результаты опыта приводятся в табл. 2.

Как видно из табл. 2, на данной почве положительное действие возрастающих доз азота не могло быть выявлено, даже при обработке цветочных кистей стимулятором роста. Однако и здесь относительное повышение под влиянием стимулятора роста урожая плодов, особенно зрелых, было более резко выражено при повышенных дозах азота (3 и 4 г на сосуд) и наименее выражено при средней дозе азота (2 г на сосуд). В результате мы в случае обработанных растений не имеем того катастрофического падения урожая плодов, особенно зрелых, которое наблюдается у необработанных растений при переходе от дозы в 2 г к дозам 3 и 4 г азота на сосуд.

К сказанному нужно добавить, что и влияние стимулятора роста на скорость созревания плодов (а не только на конечный урожай зрелых плодов) было наиболее резко выражено как в опыте 1948 г., так и в опыте 1949 г. при одностороннем усилении азотного питания растений. Отметим также, что в недавно появившейся работе Н. Е. Скрипицкой (7) максимальный эффект от обработки томатов раствором 2—4-ДУ был обнаружен и в полевых условиях при усиленном удобрении растений с применением высоких доз азота (200 кг N на га).

В какой же связи отмеченные факты находятся с влиянием возрастающих доз азота на ход обмена веществ в растениях? Ответ на этот

Таблица 2

	Дозы азота в г на сосуд			
	1	2	3	4
Вес стеблей и листьев в г на 1 растение:				
1) необработ. растения . . . . .	51,4	61,4	68,3	70,9
2) обработ. 2—4-ДУ	57,0	55,3	59,8	52,8
В % от 1) . . . . .	113	90	87	74
Общий вес плодов в г на 1 растение:				
1) необработ. растения . . . . .	432,1	403,5	293,0	301,9
2) обработ. 2—4-ДУ	533,3	517,2	546,3	480,8
В % от 1) . . . . .	123	128	186	154
Вес зрелых плодов (красных и розовых):				
1) необработ. растения . . . . .	310,2	303,8	220,0	104,7
2) обработ. 2—4-ДУ	457,4	402,9	438,0	301,4
В % от 1) . . . . .	148	133	199	297
Общее число плодов на 6 растений:				
1) необработ. растения . . . . .	42	40	49	53
2) обработ. 2—4-ДУ	39	40	42	46

вопрос можно получить из данных по содержанию в листьях опытных растений сахаров (рис. 1) и белкового азота (рис. 2). Листья взяты были для анализа по ярусам в самом начале формирования плодов.

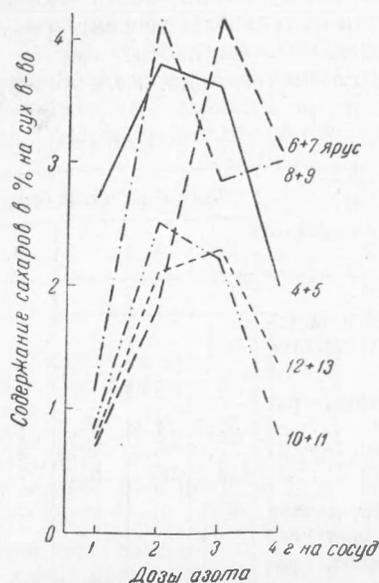


Рис. 1. Содержание суммы сахаров (выраженное в глюкозе) в листьях томатов, выращенных при разных дозах азотного удобрения. Счет ярусов листьев — начиная снизу

Как видно из графиков рис. 1 и 2, растения, получившие 2 г азота и оказавшиеся наименее отзывчивыми на обработку стимулятором роста, характеризуются сильным повышением содержания сахаров во всех листьях при незначительном изменении содержания в них белкового азота. Листья же растений, оказавшихся наиболее отзывчивыми на обработку стимулятором роста (4 г азота), характеризуются резким падением содержания сахаров в листьях на фоне значительного усиления синтеза в них белка. Последнее обстоятельство, наряду с сильным повышением веса листьев и общих размеров листового аппарата, и характеризует собой преимущественную работу листа «на себя» в ущерб репродуктивным органам, что и создает предпосылки для максимального проявления действия стимулятора роста на перераспределение пластических веществ и изменение коррелятивных связей в жизнедеятельности вегетативных и репродуктивных органов в пользу последних.

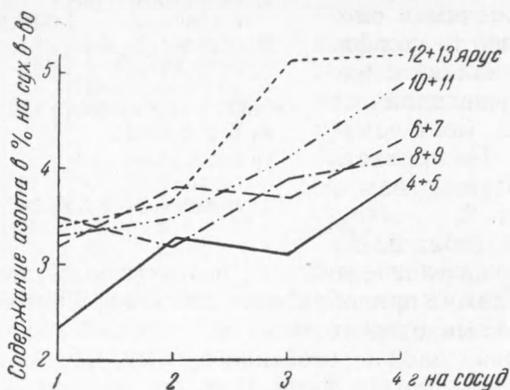


Рис. 2. Содержание белкового азота в листьях томатов, выращенных при разных дозах азотного удобрения. Счет ярусов листьев — начиная снизу

Институт физиологии растений им. К. А. Тимирязева  
Академии наук СССР

Поступило  
4 VI 1951

#### ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- <sup>1</sup> Ю. В. Ракитин, Применение ростовых веществ в растениеводстве, М., 1947.
- <sup>2</sup> Ю. В. Ракитин и А. В. Крылов, Ростовые вещества как средство повышения продуктивности томатов, М., 1948.
- <sup>3</sup> Ю. В. Ракитин и А. В. Крылов, Применение стимуляторов роста для повышения продуктивности томатов, М., 1950.
- <sup>4</sup> Р. Х. Турецкая, Приемы ускоренного размножения растений путем черенкования, М., 1949.
- <sup>5</sup> Н. А. Максимов, Усп. совр. биол., 22, № 2 (5), 161 (1946).
- <sup>6</sup> Н. И. Якушкина, ДАН, 69, № 1 (1949)
- <sup>7</sup> Н. Е. Скрипичина, ДАН, 75, № 3 (1950).