

Յ. Գ. ԵՎՈՐԿՅԱՆ, Կ. Գ. ԱԶԱՐՅԱՆ, Ր. Ա. ԿԱՐԱԽՉՅԱՆ

## ВЛИЯНИЕ НЕКОТОРЫХ ШТАММОВ ВИРУСА ТАБАЧНОЙ МОЗАИКИ НА СТРОЕНИЕ СТЕБЛЕЙ И ЛИСТЬЕВ ТОМАТА

Описаны морфологические и анатомические изменения стеблей и листьев томата, пораженного различными штаммами вируса табачной мозаики (ВТМ): гигантизм, нитевидность листьев, отставание в росте и др. Наиболее значительные структурные изменения происходят у пораженных гигантизмом листьев растений, выражающиеся, в частности, в ускорении ростовых процессов вследствие активации деятельности апикальной меристемы.

В деле разработки эффективных мер борьбы с вирусными болезнями, наносящими огромный ущерб сельскохозяйственному производству, очень важно глубокое и разностороннее изучение изменений пораженных растений.

Вирусные болезни в закрытом грунте Армении исключительно разнообразны. В зимний период в теплицах республики наблюдается полное поражение растений томата вирусными болезнями, среди которых доминирует вирус табачной мозаики (ВТМ), проявляющийся в наших условиях в различных формах.

Обычно поражение томата ВТМ выражается в неравномерной окраске листьев, на которых появляются зеленые пятна различной интенсивности и формы. При сильном поражении болезнью, вызываемой различными штаммами ВТМ, листовые пластинки деформируются, становясь пузырчатыми, папоротниковидными, нитевидными.

ВТМ в закрытом грунте Армении проявляется различными симптомами: нитевидность листьев, стрик, курчавость листьев, гигантизм и т. д. Гигантизм впервые в СССР описан недавно нами. Название болезни обусловлено чрезмерным ростом как всего стебля, так и листовых пластинок, их деформацией, фасциацией черешков и стеблей, утолщением узлов и искривлением стеблей. При этом края листовых пластинок загибаются вверх, и лист приобретает форму лодки. Такая деформация характерна для штаммов с сильной вирулентностью [1—3]. Следует отметить, что при заражении листьев, завершивших свое развитие, симптомы проявляются слабее, и листья нередко выглядят здоровыми.

Нитевидность листьев выражается в том, что деформация их доходит до крайнего проявления, когда листовая пластинка превращается в скрученную нить либо очень сильно сужается.

Кроме этих форм мозаики, обнаружен очень своеобразный и весьма вредоносный штамм ВТМ, названный нами армянским. Этот штамм

вызывает у растений томата сильное измельчение листьев, пластинки которых удлинняются, суживаются и становятся пузырчато-складчатыми. Нами было установлено также, что поражение рассады томатов этим штаммом либо задерживает плодоношение на 1,5—2 месяца, либо растения вообще не плодоносят. Одновременно было выяснено, что стрик наблюдался в основном на пораженных армянским штаммом ВТМ растениях томата [4].

Таким образом, описанные выше симптомы поражения растений томата различными штаммами ВТМ касаются существенных внешних изменений у больных растений, которые, безусловно, отразились и на внутренней структуре.

С целью выявления структурных изменений нами были проведены анатомические исследования междоузлий и листьев верхнего яруса.

*Материал и методика.* Срезы сделаны бритвой от руки, окрашены сафранином (срезы стеблей) и заключены в глицерин-желатин. После детального изучения препаратов измерялись отдельные анатомические показатели (повторность 30-кратная); данные подвергнуты статистической обработке [5] и сведены в табл. 1 и 2.

*Результаты и обсуждение.* Анализ полученных данных показывает, что наиболее значительные структурные изменения происходят у растений, пораженных гигантизмом. Все изученные анатомические показатели этих растений превосходят контроль. Интересной особенностью растений, пораженных гигантизмом, является ускоренный рост, обусловленный активацией меристемы, ответственной за рост растений в длину.

Одновременно с этим наблюдается интенсивная камбиальная деятельность, в результате которой формируется значительно более широкий слой коровой паренхимы (547,05 мк при 455,7 мк в контроле). Несколько стимулируется развитие механических тканей—колленхимы и межреберной склеренхимы,—которые соответственно на 3,46 и 18,16 мк шире, чем в контроле (табл. 1).

Изучение ксилемы выявило стимуляцию камбиальной деятельности, выражающуюся в формировании сосудов значительно (на 32,82 мк) большего диаметра, чем в контроле. В результате их укрупнения количество сосудов на 1 кв. мм сосудистого пучка уменьшается (1086,8 против 1183,6 в контроле). Одновременно наблюдается некоторое утолщение стенок сосудов ксилемы (рис. 4). Следовательно, у пораженных гигантизмом растений повышается механическая прочность стебля как за счет усиленного развития механических тканей, так и за счет утолщения стенок сосудов ксилемы, а стимуляция камбиальной деятельности выражается в формировании крупнокалиберных толсто-стенных водоносных сосудов (рис. 5).

У растений, пораженных армянским штаммом, наблюдается замедленное развитие как коры, так и механических тканей, причем в весьма значительной мере (табл. 1). В зоне ксилемы незначительное увеличение диаметра сосудов (на 8,12 мк) сочетается с замедлением их дифференциации (941,6 против 1183,6 в контроле).

Таблица 1

## Анатомические изменения в стеблях томата под влиянием некоторых штаммов ВТМ

Вариант	Показатели ( $M \pm m$ ), мк					
	толщина коры	ширина колленхимы	толщина склеренхимы	диаметр сосудов ксилемы	толщина стенок сосудов ксилемы	число сосудов ксилемы на 1 мм <sup>2</sup>
Контроль	455,70 $\pm$ 2,96	138,71 $\pm$ 1,03	159,39 $\pm$ 1,06	41,34 $\pm$ 0,22	2,64 $\pm$ 0,04	1183,6 $\pm$ 9,4
Армянский штамм	254,13 $\pm$ 2,88	99,85 $\pm$ 1,36	74,65 $\pm$ 0,62	49,46 $\pm$ 1,00	2,31 $\pm$ 0,05	941,6 $\pm$ 1,99
Гигантизм	547,05 $\pm$ 0,97	142,17 $\pm$ 0,54	177,55 $\pm$ 0,53	74,16 $\pm$ 1,66	2,88 $\pm$ 0,08	1086,0 $\pm$ 24,17
Нитевидность	302,01 $\pm$ 1,15	90,82 $\pm$ 0,52	119,80 $\pm$ 0,97	70,93 $\pm$ 1,38	2,73 $\pm$ 0,03	442,6 $\pm$ 9,9

Таблица 2

## Анатомические изменения в листьях томата при поражении различными штаммами ВТМ

Вариант	Показатели ( $M \pm m$ ), мк						
	толщина листовой пластинки	толщина верхнего эпидермиса	толщина слоя палисадной паренхимы	толщина губчатой паренхимы	толщина нижнего эпидермиса	диаметр главной жилки	длина зоны ксилемы в пучке
Контроль	150,495 $\pm$ 0,640	17,325 $\pm$ 0,164	60,90 $\pm$ 0,33	61,95 $\pm$ 0,144	13,80 $\pm$ 0,02	68,91 $\pm$ 2,156	356,37 $\pm$ 1,068
Армянский штамм (мозаика)	109,515 $\pm$ 0,648	11,760 $\pm$ 0,084	45,47 $\pm$ 0,36	45,4 $\pm$ 0,182	12,221 $\pm$ 0,022	63,25 $\pm$ 1,88	316,26 $\pm$ 1,99
Гигантизм листьев	141,18 $\pm$ 1,00	26,355 $\pm$ 0,118	108,57 $\pm$ 1,3	95,6 $\pm$ 0,462	11,85 $\pm$ 0,12	80,91 $\pm$ 3,61	423,15 $\pm$ 1,61
Нитевидность листьев	179,97 $\pm$ 1,72	16,590 $\pm$ 0,198	81,90 $\pm$ 0,98	73,4 $\pm$ 0,528	13,325 $\pm$ 0,014	70,39 $\pm$ 1,797	374,85 $\pm$ 1,382

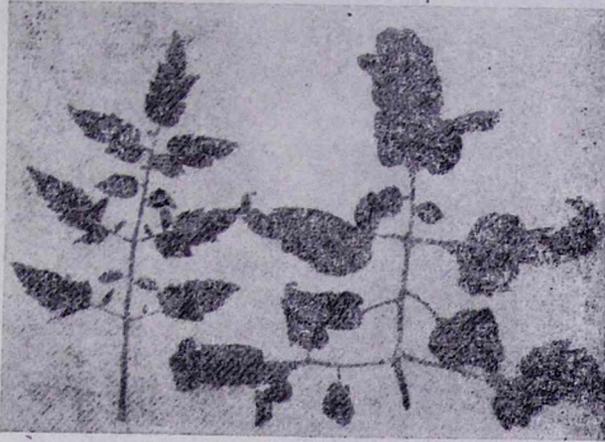


Рис. 1. Листья контрольного и пораженного гигантизмом листьев растения.

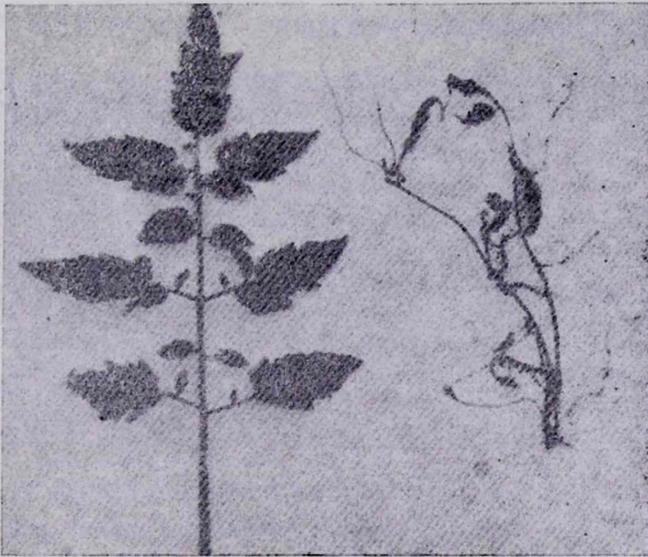


Рис. 2. Листья контрольного и пораженного некротичностью листьев растения.

Нитевидность листьев совершенно преобразует внешний вид растений томата. В анатомическом строении стеблей, так же как и в предыдущем случае, наблюдаются значительные изменения: замедляется развитие коровой паренхимы и механических тканей, что приводит к формированию более узких, чем в контроле, стеблей. Наиболее выраженная разница наблюдается в ксилеме больных растений: диаметр сосудов увеличивается на 29,6 мк, но число их на  $1 \text{ мм}^2$  уменьшается почти в 2,5 раза, что свидетельствует о торможении их дифференциации.

Таким образом, все эти заболевания существенно влияют на кам-



Рис. 3. Листья контрольного и пораженного армянским штаммом ВТМ растения.

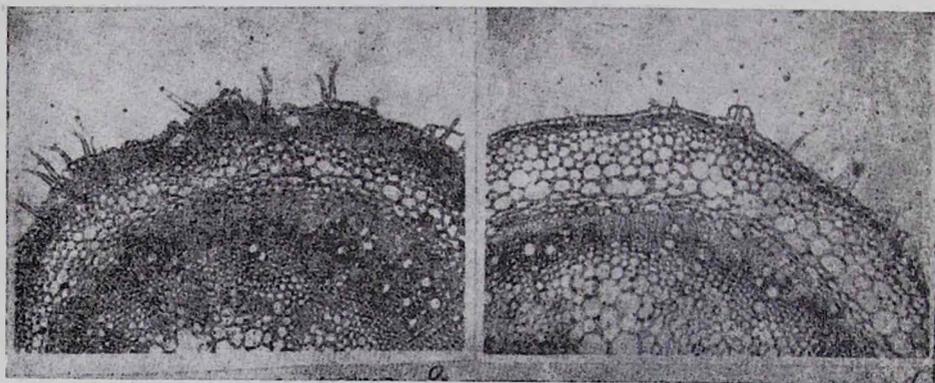


Рис. 4. Поперечный срез стебля: а—контрольного, б—пораженного гигантизмом листьев растения.

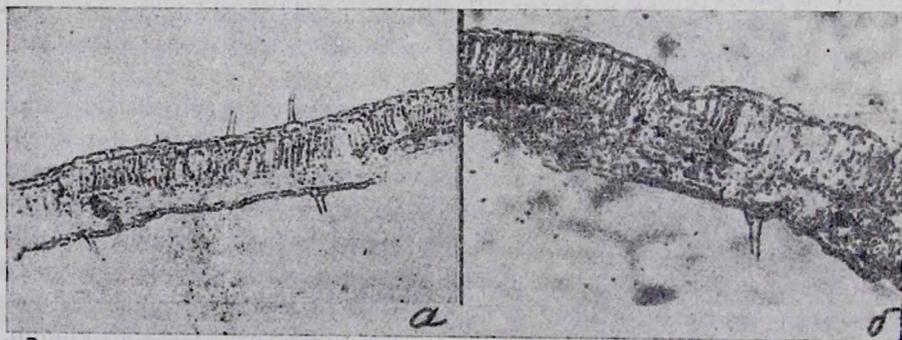


Рис. 5. Поперечный срез листа: а—контрольного, б—пораженного гигантизмом листьев растения.

биальную деятельность стеблей томата, что в свою очередь не может не влиять на структуру листьев.

Промеры отдельных элементов листа показали, что общая толщина листовой пластинки у пораженных растений больше, чем у контрольных, причем максимальное утолщение основных слоев листа наблюдается у растений, пораженных гигантизмом (табл. 2). Утолщение листовых пластинок у них происходит в основном за счет разрастания палисадной паренхимы, а также верхнего и нижнего эпидермиса. Одновременно наблюдается разрастание зоны ксилемы в жилке.

У растений, пораженных армянским штаммом ВТМ, значительное сужение листовой пластинки обусловлено слабым развитием всех изученных элементов.

Нитевидность листьев, как отмечалось выше, приводит к сильной деформации листовой пластинки, значительному уменьшению площади листа, сопровождающемуся значительным утолщением его, причем особенно утолщены палисадная и губчатая паренхима.

НИИ защиты растений МСХ АрмССР

Поступило 28.VII 1976 г.

Ձ. Գ. ԳԵՎՈՐԳՅԱՆ, Կ. Գ. ԱԶԱՐՅԱՆ, Ռ. Ա. ՂԱՐԱՐԱՂՅԱՆ

### ԾԵԱԽՈՏԻ ՄՈՁԱԽԿԱՅԻ ՎԻՐՈՒՄԻ ՄԻ ՔԱՆԻ ՇՏԱՄՆԵՐԻ ԱԶԳԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ ԼՈՒԿԻ ՑՈՂՈՒՆԻ ԵՎ ՏԵՐԵՎԻ ՎՐԱ

#### Ա մ փ ո փ ու մ

Հայաստանում ջերմատան պայմաններում խիստ տարածված են լուլիկի վիրուսային հիվանդությունները: Չմեռվա ամիսներին հանրապետության ջերմատներում դիտվում է լուլիկի բույսերի 100% վարակվածություն: Հստորում բույսերի ճնշող մեծամասնությունը վարակվում է ծխախոտի մոզայիկայի վիրուսով, նրա արտահայտման ամենաբազմազան ձևերով (մոզայիկա, գիգանտություն, տերևների թելանմանություն և այլն):

Վարակի ամենասովորական և արտահայտման տեսակետից թույլ ձևը՝ դա մոզայիկան է, որի դեպքում տերևների վրա մուգ և բաց կանաչ գույները հաջորդում են միմյանց: Ավելի ուժեղ վարակի դեպքում, որը տեղի է ունենում վիրուսի տարբեր շտամներով վարակվելիս, լուլիկի բույսերի տերևաթիթեղը դեֆորմացվում է, ընդունելով թելանման կամ պտերանման տեսք, իսկ երբեմն էլ նկատվում է բույսերի ավելորդ աճ:

Նշված մորֆոլոգիական փոփոխությունները ուղեկցվում են խորը անատոմիական փոփոխություններով: Հատկապես նկատելի անատոմիական փոփոխություններ են տեղի ունենում տերևների գիգանտիզմի դեպքում: Տերևավաթիթեղի թույլ չափով բարակումը կատարվում է հիմնականում սպունգանման պարենքիմայի հաշվին, որովհետև պալիսադային պարենքիման ավելի հաստ է ստուգիչի նկատմամբ, իսկ վերին էպիդերմիսը ավելի հաստ, ներքին էպիդերմիսը աննշան բարակ:

## Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Гольдин М. И. ДАН СССР, 25, 7, 1969.
2. Сухов К. С., Развякина Г. М. Биология вирусов и вирусные болезни растений. М., 1955.
3. Тетеревникова-Бабаян Д. Н. Болезни овоще-бахчевых культур в Армении и меры борьбы с ними, 1, Ереван, 1959.
4. Геворкян З. Г., Буниатян Р. С Биологический журнал Армении, 8, 1975.
5. Рокитский П. Ф. Биологическая статистика. Минск, 1967.