

ФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ СУЩНОСТЬ ПОВРЕЖДЕНИЯ ЯБЛОНИ КЛЕШОМ *METATETRANYCHUS ULMI* (KOSCH, 1836) (ACARINA: TETRANYCHIDAE DONN., 1875)

Э. С. АРУТЮНЯН, В. А. ДАВТЯН, Г. В. МИХАЕЛЯН

Институт зоологии, АН АрмССР, Ереван

Институт ботаники АН АрмССР, Ереван

Показано, что при сильном поражении клещом *Metatetranychus ulmi* в листьях яблони происходят глубокие физиологические и биохимические изменения, которые отрицательно сказываются на урожае и качестве плодов. Установлен также хозяйственно-критический порог вредоносности.

Ցույց է արվում, որ *Metatetranychus ulmi* սեղմ բարձր զտնտեսության ժամանակ խնամրելու և տրեմերում սուղի և ևս նման խոր ֆիզիոլոգիական և բիոքիմիական փոփոխություններ, որոնք բացասաբար են ազդում բերրի բանակի և ցուղի որակի վրա: Բացահայտված է նրա վնասառվելու տնտեսական-կրիտիկական շեմը:

Important physiological and biochemical changes in the apple leaves, produced by intensive infestation of the mite *Metatetranychus ulmi*, which reduces the yield and the quality of the fruits, are described. The critical threshold of these damages for agriculture is established.

Клещ *M. ulmi* — порог вредности — яблоня.

Результаты работ ряда исследователей [2, 5, 7—11] показывают, что питание растительноядных клещей приводит к сильному разрушению клеток ассимиляционной ткани.

Работы по экономическому ущербу и хозяйственно-критическому порогу вредности *M. ulmi* в условиях АрмССР отсутствуют. Недостаточно исследованы физиологические показатели, в частности, действие клещей на метаболические процессы в листе. В настоящем сообщении приведены результаты исследования этих показателей у яблони, зараженной клещом *M. ulmi*.

Материал и методика. Исследованы (1982—1985 гг.) зараженные и незараженные (контроль) *M. ulmi* листья и плоды 8-летних яблонь сорта Голден делишес, произрастающих в предгорной зоне АрмССР (Аштаракский район). Зараженность нижних и верхних эпидермальных клеток листьев опытных деревьев в среднем составляла 90—92%, а количество подвижных фаз клеща на 100 листьях в июле-августе—5000 и более.

Определение азота в листьях проводили по Кельдалю [3], фосфора—по Лоури и Лопесу [13] в модификации Хонда [12], качественного и количественного состава свободных аминокислот методом хроматографии на бумаге [6], сахара в плодах—по Хагедорну-Ненсену [3]. Содержание сухих веществ в плодах определяли рефрактометрическим способом. Исследования проводили в пяти вариантах—10 опытных деревьев и 3 контрольных (табл. 1). Повторность определений 4—6-кратная.

Результаты и обсуждение. Результаты наших исследований позволяют дополнить данные ряда авторов [4, 7—9, 14], согласно которым вред, причиняемый *M. ulmi*, вызван в основном потерей хлорофилла в клетках губчатой и палисадной ткани. При этом характер поврежде-

ния листы клещами считается однотипным. По нашим данным, клещи *M. ulmi*, поселяясь на нижних и верхних сторонах листьев, прокалывают эпидермальные клетки и высасывают их содержимое. Они могут использовать также хлоропласты губчатой и палисадной паренхимы, но основным источником их питания является содержимое эпидермальных клеток и их межклеточные соки. Это отрицательно сказывается и на хлорофиллоносной ткани, в результате чего уменьшается и содержимое зеленых пигментов.

Результаты определения экономического ущерба и хозяйственно-критического порога вредности *M. ulmi* показали, что в первом варианте во время распускания бутонов и цветения яблони число личинок на 100 см одно- и двулетних ветвей в среднем доходило до 50, во втором—100—150, в третьем—500—600, в четвертом—1000 штук и более. Когда их число достигало определенного порога, перезимовавшие яйца покрывали смазывающими веществами для предотвращения отрождения личинок из остальных яиц, что позволяет иметь под наблюдением конкретное число личинок.

Приведенные в табл. 1 данные свидетельствуют о том, что если весной на 100 см ветвей приходится 50 личинок, то в июле и августе на ста листьях подложные фазы достигают 250. В этих условиях нижние и верхние эпидермальные клетки повреждаются вредителями в среднем на 5%.

Особенно опасны повреждения в весенний период. Это отмечают и другие исследователи [9], которые показали, что 20 клещей на одном листе в конце июля вредят меньше, чем 2—3 клеща на листе в мае. Весной личинки повреждают главным образом нежную ткань плодоножек, часто деформируя ее и тем самым препятствуя притоку пластических веществ в плоды.

Таблица 1. Масса плодов яблони сорта Голден делишес, зараженной клещем *M. ulmi* (1953)

Варианты	Количество деревьев	Число личинок на 100 см 1-2-годовалых ветвей весной	Число подложных фаз на 100 листьях летом	Поврежденность нижних и верхних эпидермальных клеток, %	Средняя масса плода, г	
					на опытных	на контрольных
I	3	50	250	5	102	105
II	3	100—150	750	14	100	180,5
III	2	500—600	3000	55	65	70
IV	2	600 и более	5000 и более	92	30	36,3
V (контроль)	3	3—5	4—60	0		105 192,6

Из табл. 1 видно также, что в первом варианте опытов средняя масса одного плода на 18 августа и 27 сентября равнялась контрольной. Не обнаружено различия в массе плодов и во втором варианте, где число личинок весной доходило до 100—150, а летом эпидермальные клетки были повреждены примерно на 14%. В третьем варианте, где число

личинки весной в среднем доходило до 500—600, а летом количество подвижных фаз вредителей на 100 листьях достигало 3000 особей, эпидермальные клетки были повреждены примерно на 55%, а средняя масса плодов снизилась более чем на половину.

Когда число личинок весной доходило до 1000 и более, а количество подвижных фаз летом—5000 и более (четвертый вариант), эпидермальные клетки повреждались примерно на 92%, масса плодов уменьшалась в 5,3 раза, 27 сентября она составляла в среднем 36,3 г, т. е. с 18 августа возросла незначительно (примерно на 5—6 г), тогда как в контроле прирост составлял 87,6 г.

Полученные данные позволяют сделать вывод о том, что в условиях Аштаракского района для яблони сорта Голден делишес хозяйственно-критическим порогом вредоносности клеща нужно считать: весной 150—200 личинок на 100 см одно- и двухгодичных ветвей; летом (июль-август) в среднем 750 подвижных фаз вредителя на 100 листьев. Когда численность клеща превышает этот порог, следует проводить защитные мероприятия, так как ущерб, причиняемый *M. ulmi*, превышает затраты, связанные с применением этих мер.

Заражение клещом приводит к глубоким изменениям в обмене веществ в листьях яблони (табл. 2). Количество редуцирующих сахаров,

Таблица 2. Содержание углеводов, азота, фосфора в листьях и сахара в плодах яблони сорта Голден делишес, пораженной клещом *M. ulmi*

Вещества	Контроль- ные листья	Зараженные листья
Углеводы (% на сухой вес):		
Редуцирующие сахара	7,3 ± 0,10	5,33 ± 0,21
Сахароза	2,7 ± 0,15	1,63 ± 0,12
Мальтоза	3,87 ± 0,18	4,74 ± 0,12
Сумма растворимых сахаров	13,95 ± 0,16	11,70 ± 0,18
Крахмал	3,23 ± 0,01	2,72 ± 0,02
Сумма углеводов	17,18 ± 0,18	14,42 ± 1,18
Азот:		
Общий	16,10 ± 0,35	14,47 ± 0,34
Небелковый	2,10 ± 0,00	4,43 ± 0,23
Белковый	14,00 ± 0,35	10,04 ± 0,24
% белкового от общего	87,00	69,40
Фосфор:		
Общий	0,91 ± 0,08	0,78 ± 0,05
Неорганический	0,39 ± 0,02	0,54 ± 0,02
Органический	0,52 ± 0,13	0,24 ± 0,02
% органического от общего	57,1	30,8
Сахар в плодах (% на сырой вес):		
Глюкоза	5,88 ± 0,03	4,98 ± 0,02
Сахароза	1,16 ± 0,07	0,29 ± 0,02
Сумма сахароз	7,04 ± 0,08	5,27 ± 0,03
% сухих веществ	14,2	10,0

сахарозы и крахмала в них уменьшается, а уровень мальтозы возрастает. Суммарно в листьях контрольных деревьев было больше растворимых сахаров (на 19,2%) и углеводов (на 19,1%), чем в листьях зараженных деревьев. По всей вероятности, разрушение эпидермальной ткани отрицательно сказывается на функциях листового аппарата растений в целом.

Заражение листьев клещами отрицательно сказывается и на содержании азотистых и фосфорных соединений. Снижается способность к накоплению и метаболическому превращению азота листового аппарата (табл. 2), в результате чего содержание общего азота по сравнению с контролем уменьшается (на 10,1%), а небелкового—увеличивается (на 11,1%). Здоровые растения обладали также высокой метаболической активностью, выражающейся в интенсивном включении азота в белковые соединения. Вероятно, это связано с сохранением целостности здоровых деревьев и энергичным протеканием ассимиляционных процессов в них.

Аналогичная закономерность отмечена и отношении фосфорсодержащих соединений в пораженных листьях яблони.

Таблица 3. Содержание аминокислот в листьях яблони сорта Голден делишес, пораженной клещом *M. ulmi*, мг/г сухой нес

Аминокислоты	Контроль	Опыт
Цистин	0,026	0,013
Лизин	сл.	сл.
Гистидин	0,012	0,014
Аргинин	0,007	сл.
Аспарагин	0,054	0,040
Глютамин	0,125	0,072
Аспарагиновая кислота	0,022	0,009
Серин + глицин	0,011	0,008
Глютаминная кислота	0,014	0,014
Аланин	0,007	0,008
Пролин	+++	—
γ -аминомасляная кислота	0,020	сл.
Тирозин	0,016	0,016
Метионин	0,011	0,008
Фенилаланин	0,029	0,010
Лейцин	0,022	0,014
Сумма	0,386	0,226

Таким образом, одним из следствий заражения листьев растений клещом является ослабление метаболизма азота и фосфора и снижение интенсивности их включения в высокомолекулярные соединения. При этом примечательно, что в листьях зараженных растений всех опытных вариантов идентифицированы одни и те же 16 аминокислот (табл. 3), однако существуют значительные расхождения с контролем, где аминокислот в 1,71 раз больше. Эти различия возникли в основном за счет снижения содержания цистина, аспарагина, глютамина, аспарагиновой и γ -аминомасляной кислот, фенилаланина и лейцина, а то время как уровень других аминокислот (гистидина, глютаминной кислоты, аланина, пролина) почти не изменяется или мало отличается от контроля (аргинин, серин с глицином, метионин). Одной из вероятных причин уменьшения количества свободных аминокислот в листьях пораженных деревьев может являться азотная недостаточность, которая тормозит образование этих соединений в процессе фотосинтеза [1].

Подавляя процессы обмена веществ в листьях, клещи вызывают также глубокие изменения в качестве зрелых плодов. Наглядным про-

падением этого является уменьшение в них содержания сухих веществ, сахарозы и глюкозы (табл. 2) соответственно в 1,3, 1,18 и 4 раза. При поражении листового аппарата, с одной стороны, резко снижается интенсивность фотосинтеза, с другой—ослабляется отток пластических веществ из листьев в органы потребления, что и может быть причиной формирования низкокачественных плодов.

Таким образом, исследования показали, что заражение яблони клещами *M. ulmi* приводит не только к повреждению структурной организации листовой ткани, но и к нарушению ее физиологических функций, в результате чего снижается и урожай плодов, и их качественные показатели.

ЛИТЕРАТУРА

1. Андреев Т. Ф. Фотосинтез и водный обмен листьев 1—197, М., 1969.
2. Асатур М. К. Защита растений от вредителей и болезней, 95, 90—99, 1965.
3. Беляверский А. И., Проскурин Н. И. Практическое руководство по блохице растений, 1—368, М., 1951.
4. Лившиц И. Э. Тр. Гос. Никитского бот. сада 59, 73—110, 1967.
5. Ло-Юй-цзюань. Автореф. канд. дисс., М., 1958.
6. Маркосян Л. С. Изв. АН АрмССР, серия биол. и сельхоз. наук, 11, 12, 117—123, 1958.
7. Река Г. Ф. Определитель тетрапаловых клещей 1—150, Тбилиси, 1959.
8. Blair C. A. Rep. E. Malling Res. Sta., 152—154, 1951.
9. Boulanger L. M. Maine agric. Exp. Sta. Bull., 270, 1—34, 1956.
10. Слартан Р. J., Лиенк С. Е., Куртис О. F. J. Econ. Entomol., 45 (5), 815—821, 1952.
11. Oeljskes D. C. Meded. Landbouwh., 42, (4), 1—68, 1939.
12. Horda S. J. Plant physiol., 31, 1, 62—70, 1937.
13. Lowry O. P., Lopes J. A. J. Biol. Chem., 162, 3, 421—426, 1946.
14. Vele M. van der. Tijdschr. Planter ziekten, 62, (5), 243—257, 1956.

Поступило 12 I 1988 г.

Биол. ж. Армении, т. 41, № 8, 1988 г.

УДК 595.752:591.613:591.46.

МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОПТИМАЛЬНЫХ СРОКОВ СБОРА ИНЦИСТИРОВАННЫХ ЛИЧИНОК АРАРАТСКОЙ КОШЕНИЛИ

Р. И. САРКИСОН, Л. П. МАРТЧЯН, В. А. ЗАХАРЯН

Институт зоологии АН АрмССР, Ереван

Разработан метод, позволяющий выявить оптимальные сроки сбора инцистированных личинок араратской кошенили. Приведены результаты сборов пасекомых, проведенных в различные сроки.

Մշակված է մեթոդ, որը թույլ տալիս որոշել օպտիմալ ժամանակները արարատյան կոշենիլի ինցիստացիայի անձրեղի անձրեղային լիցինոսների հավաքման համար: Վերցված են արարատյան կոշենիլի անձրեղային լիցինոսների հավաքման արդյունքները, որոնք կատարվել են տարբեր ժամանակներին:

The method, which permitted to determine optimum terms of Ararat cochineal cystic larvae collection, was developed. The results of insect yield at different terms were described.