

УДК 632.954

МЕТАБОЛИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ В ЛИСТЬЯХ ШЕЛКОВИЦЫ  
ПРИ ЗАРАЖЕНИИ ЧЕРВЕЦОМ КОМСТОКА

Л. А. АДЖЕМЯН, Г. А. БАБАЯН, С. Б. ОГАНЕСЯН

Изучалось изменение содержания сахаров, свободных аминокислот, различных форм азота и органических кислот в листьях шелковицы при заражении червецом Комстока. Установлено, что вредитель нарушает нормальный ход обмена веществ не только в зараженных, но и незараженных листьях растения-хозяина, приводя к понижению уровня сахарозы, яблочной и лимонной кислот, а также свободных аминокислот.

Червец Комстока (*Pseudococcus comstocki* Kuw.), как и все патогенные организмы, заражая растения, нарушает их нормальный метаболизм. При этом наиболее существенному изменению подвергаются несложные органические соединения, в частности моно- и олигосахариды, свободные аминокислоты и органические кислоты, так как они являются основными источниками питательных веществ для жизнедеятельности патогенных организмов [1—5]. Поэтому при изучении метаболических изменений в листьях шелковицы, зараженных червецом Комстока, нас в первую очередь интересовал вопрос о содержании сахаров, азотсодержащих веществ и органических кислот.

*Материал и методика.* Объектом исследования служили листья незараженных деревьев шелковицы, а также незараженные и зараженные червецом Комстока листья растения-хозяина.

Общий азот определяли по Кьельдалю, белковый—по Барнштейну, сахара, аминокислоты и органические кислоты—методом хроматографии на бумаге. Экстракцию моно- и олигосахаридов, свободных аминокислот из листьев производили 80% этанолом, органических кислот—горячей водой. Разделение органических кислот проводили с помощью катионита (КУ-2) и анионита (ЭДЭ-10 л). Сахара и аминокислоты разгоняли растворителем бутанол+уксусная кислота+вода (4:1:5), органические кислоты—растворителем бутанол+муравьиная кислота+вода (7:1:3). Проявителем для сахаров служил анилинфталат (1,66 г фталевой кислоты+1,14 мл свежеперегнанного анилина в 100 мл водонасыщенного бутанола), для аминокислот—0,5% ацетоновый раствор нингидрина, для органических кислот—0,05% этаноловый раствор бромфенолового синего. Элюцию пятен сахаров производили уксусной кислотой, аминокислот—40% метанолом с добавлением 2 мл 0,5% хлористого кадмия, органических кислот—горячей водой. Количество сахаров и аминокислот определяли на фотоэлектроколориметре, а органических кислот—титрованием 0,002% раствором едкого натрия.

*Результаты и обсуждение.* Исследования показали, что при заражении червецом Комстока в листьях шелковицы не происходит каких-

либо изменений в качественном составе моно- и олигосахаридов. Как в незараженных, так и зараженных листьях обнаруживаются сахароза, глюкоза, фруктоза и раффиноза. Изменение в углеводной фракции свободных гексоз и олигосахаридов, скорее всего, носит количественный характер. При этом снижается общее содержание сахаров не только в зараженных, но и в незараженных листьях растения-хозяина, что в основном обусловлено снижением уровня сахарозы (табл. 1). Убыль дисахарида в зараженных листьях значительно выше, нежели в незараженных листьях растения-хозяина.

Таблица 1  
Содержание сахаров в листьях шелковицы, зараженной червецом  
Комстока, % сухого вещества

Сахара	Листья незараженных деревьев	Модельные деревья	
		незараженные листья	зараженные листья
Сахароза	5,3	3,2	2,4
Глюкоза	2,7	2,5	2,7
Фруктоза	1,2	1,2	1,2
Раффиноза	0,2	0,2	0,2
Сумма	9,4	7,1	6,5

Червец Комстока не вызывает также качественных изменений дин- и трикарбонных кислот. В листьях незараженных и зараженных деревьев идентифицированы щавелевая, винная, лимонная и яблочная кислоты.

В период наибольшего развития вредителя на шелковице количество щавелевой и винной кислот в листьях практически не изменяется, однако заметно снижается содержание лимонной и, в особенности яблочной, кислот. Убыль последних двух кислот в зараженных листьях составляет 35—40%, а в незараженных листьях растения-хозяина—12—20% (табл. 2).

Таблица 2  
Содержание органических кислот в листьях шелковицы, зараженной червецом Комстока, % сухого вещества

Органические кислоты	Листья незараженных деревьев	Модельные деревья	
		незараженные листья	зараженные листья
Щавелевая	0,25	0,22	0,22
Винная	0,18	0,20	0,15
Лимонная	0,87	0,70	0,52
Яблочная	3,64	3,16	2,74
Сумма	4,94	4,28	3,63

Установлено незначительное снижение уровня общего азота в зараженных и незараженных листьях растения-хозяина, в основном за счет небелкового азота (табл. 3).

Таблица 3

Содержание азота в листьях шелковицы, зараженной  
червецом Комстока, % сухого вещества

Азот	Листья незараженных деревьев	Модельные деревья	
		незараженные листья	зараженные листья
Белковый	2,45	2,52	2,50
Небелковый	0,48	0,34	0,17
Общий	2,93	2,86	2,67

Так как небелковый азот в растениях представлен главным образом аминокислотами, интересно было выявить характер действия червца Комстока на них.

Сопоставление хроматограмм свободных аминокислот зараженных и незараженных деревьев позволило установить, что при заражении набор аминокислот в листьях не изменяется. При этом идентифицированы цистин, лизин, гистидин, аргинин, серин, треонин,  $\alpha$ -аланин, метионин, валин, фенилаланин, аспарагиновая и глутаминовая кислоты.

В листьях растения-хозяина, скорее всего, происходит снижение суммарного количества свободных аминокислот. В зараженных листьях оно составляет 36% и в основном является результатом снижения содержания аспарагиновой кислоты, гистидина, метионина, валина и фенилаланина (табл. 4).

Таблица 4

Содержание свободных аминокислот в листьях шелковицы,  
зараженной червецом Комстока, мг/г сухого вещества

Аминокислоты	Листья незараженных деревьев	Модельные деревья	
		незараженные листья	зараженные листья
Цистин	0,90	0,56	0,90
Лизин	следы	0,19	следы
Гистидин	0,94	0,77	0,51
Аргинин	0,52	0,45	0,34
Аспарагиновая кислота	2,08	1,83	1,22
Серин	0,28	0,45	0,28
Глутаминовая кислота	1,34	0,90	1,04
Треонин	0,36	0,24	0,24
$\alpha$ -аланин	0,33	0,24	0,16
Метионин	0,64	0,48	0,37
Валин	0,66	0,56	0,34
Фенилаланин	0,69	0,33	0,19
Сумма	8,74	7,0	5,59

Интересно отметить, что при снижении содержания свободных аминокислот в листьях растения-хозяина не отмечается изменения уровня белковых веществ.

Таким образом, обобщая результаты изучения метаболических изменений в листьях шелковицы при заражении червецом Комстока, мож-

но заключить, что вредитель нарушает нормальный ход обмена веществ не только в зараженных, но и в незараженных листьях растения-хозяина, приводя к заметному снижению количества сахарозы, яблочной и лимонной кислот, а также свободных аминокислот, что, несомненно, отрицательно отражается на жизнедеятельности шелковицы.

Институт защиты растений МСХ АрмССР

Поступило 7.II. 1977 г.

## ԿՈՄՄՍՈՆԻ ՈՐԴԱՆՈՎ ՎԱՐԱԿՎԱԾ ԹԹԵՆՈՒ ՏԵՐԵՎՆԵՐԻ ՄԵԹԱԲՈԼԻԿ ՓՈՓՈԽՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ

Լ. Հ. ԱՃԵՄՅԱՆ, Հ. Հ. ԲԱԲԱՅԱՆ, Ս. Բ. ՀՈՎՀԱՆՆԻՍՅԱՆ

Ուսումնասիրվել է շաքարների, ազոտային նյութերի և օրգանական թթուների պարունակության փոփոխությունը Կոմստոկի որդանով վարակված թթենու տերևներում:

Բացահայտվել է, որ վնասատուն խախտում է տեր-բույսի ոչ միայն վարակված, այլև չվարակված տերևների նյութափոխանակությունը, առաջ բերելով սախարոզի, խնձորաթթվի, կիտրոնաթթվի և ազատ ամինաթթուների պարունակության նվազում, որն, անշուշտ, բացասաբար է ազդում թթենու նորմալ կենսագործունեության վրա:

### Metabolic changes in the leaves of mulberry tree when infected with Comstock mealybug

L. H. Adjemian, H. H. Babayan, S. B. Hovhannisian

Changes in sugar content, free amino-acids, different forms of nitrogen and organic acids in the leaves of mulberry tree when infected with Comstock mealybug are studied.

It is established that the pest breaks the normal process of metabolism not only in the infected, but also in non-infected leaves of the host-plant, causing decrease in the level of saccharose, apple and citric acids, as well as free amino-acids.

### Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Боголюбова В. А. Тез. докл. 19 пленума секции защиты растений ВАСХНИЛ, 2: Душамбе, 1949.
2. Боголюбова В. А. Сб. научных работ Союз НИХИ, 1951.
3. Гаплевская Л., Ярмагов Т. И. Сельское хозяйство Таджикистана, 9, 58—59, 1970.
4. Аракелян А. О. Мат-лы 6-й сессии Закавказского Совета по координации научно-исследовательских работ по защите растений, Тбилиси, 1973.
5. Гвинджилия Л. М. Автореф. канд. дис., Тбилиси, 1973.