

А. ТИЙТС

ОБ ЭТИОЛОГИИ И ПАТОЛОГИИ ВИРУСНЫХ ПОЗЕЛЕНЕНИЙ ЛЕПЕСТКОВ РАСТЕНИЙ

I. Позеленение лепестков земляники и лепестков клевера в Эстонии, вызванное одним и тем же вирусом

В 1959 году на земляничных плантациях опытной станции Полли среди растений сорта 'Аэлита' особенно и в меньшей мере среди растений сорта 'Поздняя Леопольдсгалльская', которые внешне были мощнее других, оказались бесплодные. Наряду с сильным ростом — повышенное число листьев по сравнению со здоровыми растениями, удлиненные черешки («разрастание» — см. Тийтс, 1960) — наблюдалась малоразвитость многих цветов, полностью или частично стерильных (чашелистики, наоборот, были сильнее развиты). «Разрастание» земляники проявлялось и в том, что усообразование у больных растений произошло намного раньше, чем у здоровых, и поэтому дочерние растения были заметно крупнее. Так как усы у больных растений были короче, чем у нормальных, растения принимали вид «ведьминой метлы».

Опыты, заложенные в 1959 году в Институте экспериментальной биологии Академии наук ЭССР, в 1960 году показали, что «разрастание» представляет собой вирусную болезнь, а не «генетическую регрессию», как полагали некоторые работники садоводства. Сначала определить происхождение возбудителя не удавалось. Так как такого рода заболевания земляники (позеленение лепестков) вызывает вирус типа желтухи астр, который является и причиной позеленения лепестков клевера (Шукowski, 1962), и в связи с тем, что это заболевание встречается на опытной станции Полли, пришлось считать с такой же возможностью и у нас, хотя рассматриваемое заболевание не идентично полностью с позеленением лепестков земляники. Для выяснения вопроса в 1964 году был заложен и проведен с помощью повилики *Cuscuta campestris* соответствующий опыт. Растения белого клевера с позеленением лепестков соединяли при помощи повилики с растениями двух сортов земляники 'Аэлита' и 'Лиллекюла' (местный сеянец сорта 'Луизе'), а также с астрами (по 5 или 10 растений). Через 3—4 месяца у растений сорта 'Аэлита' можно было наблюдать некоторые симптомы «разрастания» и при появлении цветков большая часть из них оказалась стерильной. У сорта 'Лиллекюла' симптомы появились лишь на цветках: чашечки крупнее обычных, лепестки венчика зеленые и меньше нормальных. Венчик часто полностью не раскрывался. Цветки также оставались стерильными или же из них развивались мелкие плоды, малосочные и деревянистые.

На листьях (главным образом верхних) астр во время бутонизации появились хлоротические пятна. Более вертикальное положение листьев, удлинение и закручивание черешков отличало зараженные растения от незараженных уже через две недели после переноса повилики. Изме-

ний окраски цветков зарегистрировано не было, соцветия же развивались неравномерно: с одного или с двух краев язычковые цветки оставались короче в 3—4 раза. Наблюдалось отсутствие трубчатых цветков, точнее из трубчатых цветков развивались маленькие язычковые цветки. Некоторые растения погибли без образования семян. Развившиеся же семена сохранившихся растений были удлинённые и пустые (всхожесть низкая).

При помощи этого опыта было выяснено, что «разрастание» и бесплодие растений 'Аэлита' и 'Поздняя Леопольдсгалльская' вызваны вирусом типа желтухи астр, который встречается на белом клевере, и, вероятно, продолжительное время. По данным Э. Малсуба, позеленение лепестков в окрестностях Полли отмечалось уже 40—50 лет назад. Таким образом, заражённые растения клевера на опытной станции Полли представляют собой «резервуар» вируса, откуда насекомые могут постоянно переносить его на землянику. В других местах Европы и в Америке установлено, что такими переносчиками могут быть многие виды цикадок (Evenhuis, 1958; Развязкина, 1959; Chiykowski, 1961).

А.-П. Сильвере (Silvere, 1964), опираясь на данные Ю. Вильбасте, отмечает, что из видов цикадок, зарегистрированных как переносчики возбудителя позеленения лепестков клевера (также земляники), в Эстонии встречаются: *Aphorodes bicinctus* и *A. striatus*, *Euscelis plebejus*, *Macrosteles viridigriseus* и *M. cristatus*. Но какие из них переносят этот вирус в условиях Эстонии, конкретно ещё не установлено.

Считается, что позеленение лепестков земляники или клевера вызывает вирус, который не передаётся путем механической инокуляции соком от растения к растению. Однако была сделана попытка достичь этого, так как механический перенос вируса с насекомого на насекомое был произведен (цикадки *Macrosteles fascifrons*; см. Lee, Chiykowski, 1963 и др.). И это как будто бы удалось. При заражении соком, содержащим вирус позеленения лепестков клевера, на *Nicotiana glutinosa* и *N. rustica* отмечены явные симптомы. Через 8—10 дней после заражения на молодых верхушечках листьев появились постепенно углубляющиеся разнообразные пятна с морщинистостью. На табаке махорка (*N. rustica*) при заражении наблюдалось разнообразное искажение верхушечных листьев и сильный хлороз, позже некрозы на верхушке. После отмирания верхушки развившиеся боковые пасынки также стали хлоротичными, цветки имели изменённую форму и слегка позеленели. Другие табаки, как *N. tabacum*, *N. Langsdorffii* и *N. sylvestris*, также заражались, но реагировали слабее (слабая кольцевая пятнистость или гравировка). На огурце появились симптомы, схожие с огуречной мозаикой или с мозаикой, вызванной некоторыми вирусами кольцевой пятнистости. На бобовых, одуванчике, ромашке и редьке полевой симптомы заболевания не появились.

Неясным и даже противоречивым оказалось положение с основными индикаторами — белым клевером, земляникой и астрой. Если белый клевер никаких симптомов заболевания не проявил (контрольные же передачи на *N. glutinosa* показали, что клевер заражен), то у земляники 'Лиллекюла' наблюдались некоторая депрессия роста и позеленение лепестков (без разрастания чашечки) при цветении в теплице второй раз в зимний период. Заболели и растения астр, но в меньшей степени, чем после заражения при помощи повилики.

Некоторое время исследователи предполагали, что передача вируса типа желтухи астр путем механического заражения удалась. Но длительное (почти 2 года) отсутствие симптомов позеленения лепестков клевера, нормальный рост и хорошая перезимовка растений в теплицах

(растения клевера, пораженные позеленением лепестков, зимовали очень плохо) показали, что передача вируса типа желтухи астр соком недостоверна. Исходя из этого, в августе 1966 года мы поставили опыты с тремя сортами земляники ('Лиллекюла', 'Мысовка' и 'Красавица Загорья'). Параллельно вирус путем прививки и путем механической инокуляции передавался соком земляники, пораженной вирусом позеленения лепестков, на землянику и привоями и соком клевера, пораженного вирусом позеленения лепестков, на землянику (каждая комбинация по 5 растений и через 2 недели еще раз по 5 растений).

Результаты опыта внесли ясность в этот вопрос. Весной 1967 года появились симптомы позеленения цветков, особенно разрастание чашелистников, на всех растениях земляники, которой была привита земляника, пораженная вирусом позеленения лепестков. На землянике, которой был привит пораженный вирусом позеленения лепестков клевер, появились симптомы позеленения лепестков только у сорта 'Лиллекюла' (второе осеннее цветение), но без разрастания чашелистников. У других сортов в этой комбинации опыта отмечалось лишь некоторое подавление роста и небольшое уменьшение цветов. Это же наблюдалось после передачи вируса соком от зараженного клевера. После инокуляции соком земляники, пораженной вирусом позеленения лепестков, симптомов заболевания ни на землянике, ни на *Nicotiana glutinosa* и *N. rustica* не наблюдалось.

Опыты показали, что вирус передается путем механического заражения только от некоторых растений белого клевера, пораженных вирусом позеленения лепестков. Передача вируса от земляники, пораженной вирусом позеленения лепестков в природе, не наблюдалась. Растения клевера, пораженные вирусом позеленения лепестков (вирус типа желтухи астр или, по Л. Босу, типа ведьминой метлы — Vos, Grancini, 1965), несут и другой вирус в скрытом виде. Возможно, что он в природе встречается и на клеверах, не зараженных вирусом типа желтухи астр.

Вирус, который передается путем механической инокуляции и встречается на клевере, относится к группе мозаичных. По предварительным электронно-микроскопическим наблюдениям, проведенным старшим инженером Института экспериментальной биологии АН ЭССР К. Тарасовой, можно предположить наличие сферических вирионов, похожих на вирус огуречной мозаики или на вирус кольцевой пятнистости табака. Точные измерения еще не произведены.

По реакции на *Chenopodium amaranticolor*, *Ch. quinoa*, огурце и настоящем табаке вирус, передающийся путем механического заражения, очень похож на вирус кольцевой пятнистости, изолированный К. Шмелцером на акации (Schmelzer, 1962/63). Но вполне возможно, что он представляет собой штамм вируса огуречной мозаики.

Таким образом, можно отметить следующее: позеленения лепестков (ведьмина метла, разрастание) земляники и позеленение лепестков клевера в Эстонии вызваны одним и тем же вирусом типа желтухи астр (ведьмина метла), несмотря на то что заболевание земляники не полностью соответствует позеленению лепестков земляники в других странах. Мозаичный вирус (передается путем механической инокуляции), встречающийся на клевере, пораженном вирусом позеленения лепестков, — случайный спутник вируса типа желтухи астр.

ЛИТЕРАТУРА

- Развязкина Р. Г., 1959. Цикада *Aphrodes bicinctus* (Schrank) — переносчик нового вирусного заболевания клевера — позеленения цветков. Зоол. ж. 38 (3) : 494.

- Тийтс А. А., 1960. О вирусных заболеваниях ягодных культур в Эстонской ССР. Научная конференция по защите растений. Тезисы докладов. Таллин-Саку.
- Bos L., Giancini P., 1965. Some experiments and considerations on the identification of witches' broom viruses, especially in clovers, in the Netherlands and Italy. Neth. J. Plant Path. 71 Suppl. 1 : 1—20.
- Chiykowski L. N., 1961. Transmission of clover phyllody virus by *Aphrodes bicinctus* (Schrank) in North America. Nature 192 : 581.
- Chiykowski L. N., 1962. Clover phyllody and strawberry green petal diseases caused by the same virus in eastern Canada. Can. J. Bot. 40 : 1615.
- Evenhuis H. H., 1958. De vectoren van het bloemvergroeningsvirus van klaver. Tijdschr. PZiekt. 64 : 335.
- Lee P. E., Chiykowski L. N., 1963. Mechanical transmission of clover phyllody virus to its leafhopper vectors. Can. J. Bot. 41 : 311.
- Silvere A.-P., 1964. Ristiku roheõielisusest. Sots. Põllumaj., 23 : 1068.
- Schmelzer K., 1962/63. Untersuchungen an Viren der Zier- und Wildgehölze. 4. Mitt. Versuche zur Differenzierung und Identifizierung der Ringfleckenviren. Phytopath. Z. 46 : 315.

Институт экспериментальной биологии
Академии наук Эстонской ССР

Поступила в редакцию
14/XI 1967

A. TIITS

TAIMEDE VIIRUSLIKE ROHEÕIELISUSTE ETIOLOOGIAST JA PATOLOOGIAST

I. Eestis esinevat maasika-roheõielisust ja ristiku-roheõielisust põhjustab sama viirus

Resüme

Alates 1964. aastast püüti katsete varal kindlaks teha kahe Eestis täheldatud viirus-
haiguse — maasika-roheõielisuse (nõialuua) ja ristiku-roheõielisuse — võimalikku seost. Polli katsebaasist toodud looduslikult kasvanud roheõieliselt valgelt ristikul kant viirus võrmi *Cuscuta campestris* abil maasikale ('Aeliita' ja 'Lilleküla') ja astrile. Maasika-
taimedel kujunesid samad roheõielisuse (nõialuua) sümptoomid mis Pollis looduslikult nakatatud sortidel 'Aeliita' ja 'Leopoldshalli hiline'. Astril kujunesid astrikoltusele sarnanevad nähud.

Roheõielistelt ristikutaimedelt mahlaga ülekantud viirus osutus astrikoltuse-viiruse tüüpi viirusega kaasnevaks mosaigiviiruseks, mis aga haigussümptomide moodustumisest ristikul osa ei võta. Ühe sordi puhul põhjustas see viirus maasikal mitmetüüpilist roheõielisust.

Eesti NSV Teaduste Akadeemia
Ekspérimentaalbioloogia Instituut

Saabus toimetusse
14. XI 1967

A. TIITS

ON THE ETIOLOGY AND PATHOLOGY OF VIRAL PHYLLODIES OF PLANTS

I. Strawberry green petal and clover phyllody caused by the same virus in Estonia

Summary

Experiments were conducted to determine the relationship between strawberry green petal/witches' broom and clover phyllody diseases in Estonia. Clover phyllody virus from naturally infected white clover (*Trifolium repens* L.) in Polli Experimental Base was transmitted by *Cuscuta campestris* to strawberry ('Aelita' and 'Lilleküla') and to aster (*Callistephus chinensis* Nees.). Symptoms of infected strawberry were the same green petal/witches' broom that occurred in naturally infected strawberry in Polli; symptoms on aster were similar to aster yellows.

The sap-transmissible virus from phyllody-diseased white clover is not the yellows virus, but a virus resembling the mosaic one, accompanied by a virus of the aster yellows type. The sap-transmissible virus alone produced no symptoms on white clover; however, in our experiments it produced nontypical green petal symptoms on strawberry, in the case of one strawberry variety only.

Academy of Sciences of the Estonian SSR,
Institute of Experimental Biology

Received
Nov. 14, 1967