

БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ВОЗБУДИТЕЛЯ КУРЧАВОСТИ ЛИСТЬЕВ ПЕРСИКА В УСЛОВИЯХ МОЛДАВИИ И ЭФФЕКТИВНОСТЬ ФУНГИЦИДОВ В БОРЬБЕ С БОЛЕЗНЬЮ

В. А. БУНУ, В. А. ШАПА

(Кафедра фитопатологии)

Курчавость листьев — одно из наиболее распространенных и опасных грибных заболеваний персика [1, 3, 5, 7, 8, 13], ее возбудитель — гриб *Taphrina deformans* (Вск.) Tul. Поражаются главным образом молодые листья ранней весной, но при благоприятных условиях в этот период могут быть повреждены и недревесневшие верхушки побегов. Особенно интенсивное заражение наблюдается в годы с дождливой холодной и затяжной весной [6, 7, 10].

В Молдавии ежегодно отмечается заболевание персика курчавостью листьев, а в отдельные годы — даже эпифитотии [9]. Болезнь причиняет большой ущерб и в других зонах возделывания персика [6, 7, 9, 10].

О биологии патогена *Taphrina deformans* (Вск.) Tul. в условиях Молдавии сведения весьма ограничены. Указывается, что основным источником болезни являются пораженные почки деревьев и саженцев [8]. Одни исследователи [1, 7, 19] утверждают, что зимой запас инфекции сохраняется преимущественно в виде почкующихся спор, другие [1, 6, 13] считают, что болезнь сохраняется благодаря зимующему в пораженных побегах мицелию, а также спорам, сохранившимся в трещинах коры и почках.

В связи с переводом культуры персика

в Молдавии на индустриальную основу важное значение приобретают выявление закономерностей развития эпифитотии курчавости, особенностей биологии гриба, а также дальнейшее повышение эффективности мер борьбы с болезнью для данных почвенно-климатических условий. Этим вопросам посвящены наши исследования, которые проводились в 1982—1983 гг. в коллекционном саду научно-производственного объединения «Кодру» Кутузовского района и в учхозе «Криуляны» Криулянского района МССР.

Место зимовки возбудителя

Опыт, в котором определяли места зимовки гриба и реакции сортов на него, проводили в научно-производственном объединении «Кодру» на сортах Сочный (ранний срок созревания), Редхавен (интродуцированный американский сорт, средний срок созревания), Молдавский поздний (поздний срок созревания, выведен С. А. Соколовой) и Лола (средний срок созревания, нектарин). Сад заложен в 1967 г., схема посадки 6×4 м. Перед началом набухания почек отбирали внешне здоровые побеги, дезинфицировали 0,1% KMnO₄ [5], промывали водой и на них надевали пергаментные мешочки. В зависимости от варианта опыта поверхностной дезинфекции подвергались почки

Развитие курчавости листьев (%)

Вариант	1982 г.				1983 г.			
	Сочный	Реджавен	Лола	Молдавский поздний	Сочный	Реджавен	Лола	Молдавский поздний
Контроль	22,1	23,4	25,7	23,0	15,1	12,5	17,1	16,9
Дезинфекция:								
почек	4,2	7,5	6,9	3,4	2,1	1,9	2,3	1,7
коры	13,7	11,2	9,2	12,1	3,7	4,5	7,6	3,4
всего побега	0,7	0,2	0,5	0,0	0,2	0,0	0,3	0,0
НСР ₀₅		5,23			2,92			

(по 100 каждого сорта), кора и вся поверхность побегов. Контролем служили необработанные побеги. Учеты проводили в период массового развития болезни. Пораженность и степень развития курчавости определяли по методике А. Е. Чумакова [12]. Повторность 3-кратная.

Наши опыты показали, что при полной дезинфекции побегов (почек и коры) развитие болезни сильно подавлялось (табл. 1). В вариантах, в которых обработке подвергались только почки, также наблюдалось значительное снижение пораженности, а эффективность обработки коры была меньше. Исходя из этого можно сделать вывод, что гриб большей частью сохраняется в почках.

Согласно имеющимся данным [18], в тканевых опухлях (вздутия или утолщения), образованных в молодых пораженных побегах, мицелий дегенерирует в осенний и зимний периоды и не выживает больше года. Следовательно, возбудитель сохраняется в зимнее время в виде свободных спор на поверхности почек, внутри почек между чешуйками, а также на поверхности коры побегов.

Влияние срока созревания разных сортов на пораженность несущественно (сила влияния равна 0,215), так как наступление фенофазы раздвижения чешуек в Молдавии определяется в основном не сортовыми особенностями, а метеорологическими условиями. Необходимо отметить, что среднесуточная температура в период раздвижения чешуек почек в 1982 г. составила 9,3°, а в 1983 г. — 11,2°. Различия между сортами разных сроков созревания во времени наступления данной фенофазы составили всего 3—4 дня.

В специальном опыте определяли возможность передачи заболевания через опадающие листья. Больные листья, заделанные в почву на глубину 5—10 см, к весне полностью разрушались, а мицелий возбудителя погибал.

Восприимчивость тканей листа персика к инфекции

Сведения по данному вопросу весьма ограничены. Указывается только, что при медленном распускании почек в условиях затяжной весны паразит успевает проникать в ткани молодых листьев [9].

Полевой опыт был заложен в саду на-

учно-производственного объединения «Кодру» на 4 деревьях сорта Золотой юбилей, отдельные ветки которых в момент обработки фунгицидами были защищены полиэтиленовыми мешками. Искусственное заражение почек и листьев суспензией спор проводилось в различные возрастные периоды.

Суспензию спор приготавливали путем смыва водой пораженных в предшествующем году побегов персика. Контролем служили обеззараженные инокулированные почки и листья.

Наши исследования показали, что персик наиболее восприимчив к курчавости в

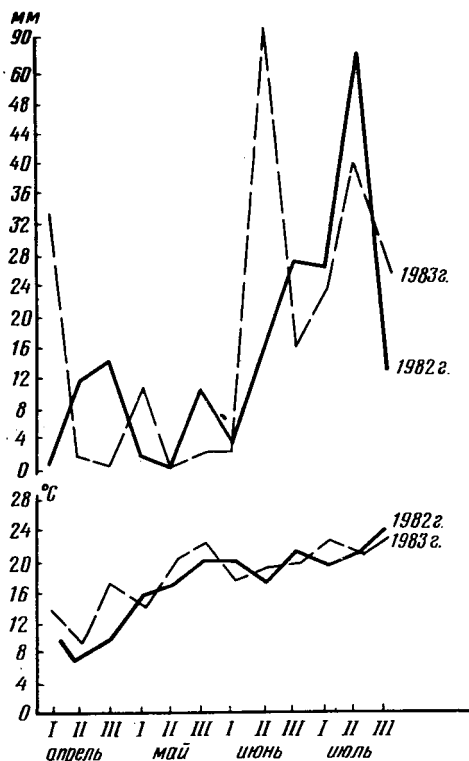


Рис. 1. Среднесуточная температура и сумма осадков за 1982—1983 гг. с апреля по июль (по данным центрального опорного пункта лаборатории экологии научно-производственного объединения «Виерул»).

Возрастная восприимчивость листьев персика сорта Золотой юбилей к возбудителю курчавости листьев персика (n=60)

Фаза инокуляции	1982 г.		1983 г.	
	количество заразившихся листьев	% заражения	количество заразившихся листьев	% заражения
Начало раздвижения чешуек	53	88,3	47	78,3
Раздвижение листочков	44	77,3	24	40,0
3-дневные листочки	34	56,6	21	30,3
6-дневные »	27	45,0	3	5,0
9-дневные »	0	0	0	0
НСР ₀₅		8,95		2,41

Таблица 3

Распространение и степень развития курчавости листьев персика Редхавен (%) при обработке фунгицидами

Фунгицид, концентрация по препарату, %	1982 г.		1983 г.	
	распространение болезни, %	степень развития болезни, %	распространение болезни, %	степень развития болезни, %
Контроль	42,8	23,0±2,52	24,1	13,2±1,24
Бордоская жидкость в фазу А*	25,6	14,2±1,14	11,1	4,3±1,25
Цинеб в фазу В	23,5	13,2±1,09	9,7	2,4±0,30
Фундазол, в фазу D	2,2	1,3±0,23	7,3	5,2±0,13
То же, в фазы D и G	1,7	0,8±0,17	4,7	2,8±0,44
Микаль, в фазы D и G	7,9	3,7±0,99	1,5	0,5±0,17
Топсин М в фазу D	9,2	4,1±0,74	10,1	4,3±1,11
То же, в фазы D и G	7,8	3,8±0,11	8,7	3,7±0,75
Фталан, в фазу D	—	—	11,7	4,6±0,20
То же, в фазы D и G	—	—	4,5	2,5±0,11

* Перед началом набухания почек.

период между началом раздвижения чешуек почек и достижением листьями 6-дневного возраста (табл. 2). Вероятно, гриб может заражать только молодые ткани (до окончания их дифференциации).

Следует отметить, что восприимчивость тканей листьев персика колеблется в зависимости от метеословий. При относительно теплой и сухой погоде устойчивость к болезни повышается. В 1982 г. во время достижения листьями 6-дневного возраста среднесуточная температура составляла

8,7°, сумма осадков — 11,2 мм, зараженность — 45 %, а в 1983 г. — соответственно 13,4°, 1 мм и 5 % (рис. 1). Споры, зимовавшие на почках, при повышенной влажности прорастают и с током воды во время дождя попадают в открывающиеся почки. В этот момент возбудитель переходит от сапрофитизма к паразитизму и заражает молодые ткани.

Потенциальная угроза заражения листьев персика курчавостью в этот период возрастает в связи с тем, что системой мероприятий предусматривается применение препаратов меди, которые характеризуются высокой фитотоксичностью.

При обосновании срока проведения защитных мероприятий, кроме сезонной восприимчивости персика к болезни, необходимо знать динамику созревания аскоспор *Taphrina deformans*, их рассеивания.

В процессе наблюдений в саду при помощи микроскопического анализа по методике ВИЗР отмечали время появления аскоспор, устанавливали динамику паталогического процесса, наличие гимниального слоя, сумок, сформировавшихся спор и их зрелость. Опыты проводили на сорте Молдавский поздний.

Установлено, что сроки созревания сумок и рассеивания аскоспор зависят от метеорологических условий (рис. 1, 2). Для Молдавии данный период обычно приходится на II и III декады июня. В это время

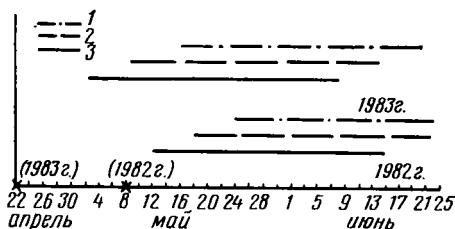


Рис. 2. Динамика созревания аскоспор *Taphrina deformans* (Tul.). Сорт Молдавский поздний.

1 — гимниальный слой с сумками; 2 — сумки со зрелыми сумкоспорами; 3 — пустые сумки (рассеивание аскоспор). Среднесуточная температура за период от проявления болезни до начала рассеивания аскоспор составила в 1982 г. 17,4°, в 1983 г. 14,7°. Крестиками отмечено время проявления первых признаков болезни.

паразит засоряет почки и поверхность коры, оставаясь зимовать здесь до следующей весны.

В 1982 г. 15 июля в коллекционном саду на сорте Малиновый наблюдалась повторная вспышка болезни, в 1983 г. вторичного заражения не было. Следует отметить, что в 1982 г. в период созревания сумок и рассеивания аскоспор температуры воздуха оказались ниже, а количество осадков — выше, чем в 1983 г.

Подобные результаты получены и в опытах Лоренса [21], который наблюдал поздние первичные заражения в те годы, когда осадки выпадали во время поздних стадий развития почек. Вторичное заражение летом отмечалось спорадически и было незначительным по интенсивности.

Таким образом, в условиях Молдавии заражение персика курчавостью листьев осуществляется аскоспорами в фазу начала раздвижения чешуек почек, наступление которой зависит от метеорологических условий. Поэтому при определении сроков первого весеннего опрыскивания нужно руководствоваться прежде всего фенологической фазой.

Эффективность фунгицидов в борьбе с курчавостью листьев персика

Существующая система мероприятий по борьбе с болезнями плодовых культур, в частности, с курчавостью листьев персика предусматривает в основном обработку 3 % бордоской жидкости в период покоя [2, 4]. Но, как известно, ежегодное применение бордоской жидкости, как и других медьсодержащих препаратов, в персиковых садах приводит к нежелательному накоплению меди в почве. Кроме того, использование такого рода препаратов в начале вегетации невозможно из-за их фитотоксичности.

В последнее время во многих странах испытываются различные нефитотоксичные органосинтетические фунгициды [14, 15, 17, 20, 22]. Однако далеко не все результаты могут быть использованы при разработке новой системы мероприятий по борьбе с курчавостью листьев персика в Молдавии, так как они получены в опытах с иностранными сортами при разных почвенно-климатических условиях и т. д.

Нашей задачей было выявить из имеющегося ассортимента нефитотоксичных пестицидов наиболее эффективные для обработки персика. При этом имелось в виду, что необходимо снизить жизнеспособность перезимовавших спор (перед началом вегетации) и воздействовать на аскоспоры гриба в период их рассеивания.

Опыт был заложен в учхозе Кишиневского сельскохозяйственного института «Криуляны» Криулянского района МССР в саду 1978 г. посадки. В каждом варианте было 15 деревьев сорта Редхавен. Повторность 3-кратная. Поражаемость болезнью учитывали в период ее массового развития; обследовали по 100 листьев (25 листьев с каждой стороны кроны). Степень развития болезни рассчитывали по известной формуле.

Обработку осуществляли ранцевым опрыскивателем «Эра-1» из расчета 4 л на дерево, норма расхода рабочей жидкости была 1500 л/га. Опрыскивание проводили в следующие фенофазы: набухания почек

(В), обособленного венчика, или розового бутона¹ (D), опадения лепестков (G). Фенофазы даны по Baggolini (см. [16]).

Схема опыта: вариант 1 — без фунгицидов (контроль); 2 — 3 % бордоская жидкость (обработка до начала распускания почек) — эталон; 3 — 80 % цинеб в концентрации 0,4 % (фаза начала набухания почек); 4 и 5 — 50 % фундазол в концентрации 0,2 % соответственно в фазы обособленный венчик и обособленный венчик + после опадения лепестков; 6 — 75 % микаль в концентрации 0,3 %, фазы обособленный венчик + после опадения лепестков; 7 и 8 — 50 % топсин М в концентрации 0,3 %, соответственно в фазы обособленный венчик и обособленный венчик + после опадения лепестков; 9 и 10 — 50 % фталан в концентрации 3 %, соответственно в фазы обособленный венчик и обособленный венчик + после опадения лепестков. Во всех вариантах, кроме контрольного, проводили осенне-зимнюю обработку 3 % бордоской жидкостью.

Самой высокой эффективностью отличались системные фунгициды фундазол и микаль, применяемые в фазы обособленного венчика и после опадения лепестков (табл. 3, варианты 5 и 6). Менее сильное действие оказывали топсин и фталан в этих же фазах развития. Наименее эффективными были цинеб и бордоская жидкость, применяемые перед началом набухания почек.

Интересно отметить, что фундазол, топсин М и микаль хорошо подавляли и монилиоз.

Опыты показали, что обработка персика в фазу обособления венчика (D) достаточно эффективна, но все же большее снижение и распространения болезни и степени ее развития отмечено в вариантах с 2-кратными обработками (в фазу D и в фазу опадения лепестков G, которая начинается спустя 8—10 дней).

Заключение

В условиях Молдавии первичное заражение персика курчавостью листьев происходит рано весной (до 6-дневного возраста).

Развитие возбудителя идет следующим образом: весеннее возобновление жизнедеятельности гриба за счет перезимовавших аскоспор, развитие мицелия в пораженных органах и плоношение гриба, обуславливающее запас зимующей инфекции.

Система химических мероприятий по борьбе с болезнью должна быть направлена прежде всего на снижение жизнедеятельности аскоспор и особенно — против весеннего заражения. Среди ряда испытанных органосинтетических препаратов наибольшей эффективностью отличались фунгициды 50 % фундазол в концентрации 0,2 %, 75 % микаль в концентрации 0,3 % и 50 % топсин в концентрации 0,3 %, которые применяли в фазы обособления венчика и опадения лепестков.

¹ У ростовых почек начинается раздвижение листочков.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алексеева С. А. Вредители и болезни плодовых в Кабардино-Балкарии. Нальчик: Эльбрус, 1976, с. 30—31. — 2. Болбочан Л. А., Куперман А. Г. Фунгициды в борьбе с болезнями персика. — *Защ. раст.*, 1971, № 1, с. 24. — 3. Войка Е. Возделывание персика в Социалистической Республике Румынии. — Матер. науч. конф. по персику, 1973 г.: Ереван, 1977, с. 77. — 4. Выскварко Г. Г. Меры борьбы с курчавостью листьев персика. — *Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии*, 1979, № 11, с. 42—43. — 5. Карумидзе С. А. Основы химической защиты растений. М.: Госиздат, 1960, с. 171. — 6. Кулибаба Ю. Ф. Курчавость персика. — *Защ. раст.*, 1969, № 6, с. 41—42. — 7. Оганян Э. А., Мкртчян Г. Г. О некоторых грибных болезнях персика в северо-восточной зоне Армянской ССР. — Матер. науч. конф. по персику, 1973 г. Ереван, 1977, с. 590. — 8. Патерило Г. А. Комплексные обработки персика против болезней. — *Защ. раст.*, 1974, № 2, с. 18—19. — 9. Патерило Г. А. Борьба с курчавостью листьев и серой гнилью плодов персика. — *Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии*, 1980, № 6, с. 40—42. — 10. Петрушова Н. И., Овчаренко Г. В., Евтеменко А. Ф. Болезни и вредители косточковых плодовых культур в Крыму. — *Бюл. Никит. бот. сада*, 1976, № 2, вып. 30, с. 41. — 11. Соколова С. А., Соколов Б. В. Персик. Кишинев: Картя Молдовеняскэ, 1977, с. 140. — 12. Чумаков А. Е., Удинцов П. С. Методическое указание по выявлению и учету основных болезней с.-х. культур. М.: Колос, 1975. — 13. Ячевский А. А. Карманный определитель грибов. Вып. 1, 1926, с. 30. — 14. Георгиев П. Растит. защита, 1975, т. 23, бр. 2, с. 37—38. — 15. Каров С., Петков В. Градин. лоз. наука, 1978, т. 15, № 5/6, с. 65—70. — 16. А. С. Т. А. Guide Pratique de Defense des Cultures. Association de cordination techaigue Agricole. Paris, 1966, p. 169. — 17. Bontea H., Clodeonu C., Mishie V. — *An. Inst. cerc. Ptotect. Plant. Bucuresti*, 1973, vol. 9, p. 523—528. — 18. Caporeli L. — *C. R. Acad. Sc.*, 1961, vol. 253, N 3, p. 515—516. — 19. Fitzpatrick R. E. — *Sci. Agric.*, 1934, N 14, p. 305—325. — 20. Hofman K., Kompe W. — *Deutsch. Pflantenschutz.*, 1969, Jg. 21, N 1, S. 1—7. — 21. Lorenz D. H. — *Phytopath. Z.*, 1976, N 86, S. 1—15. — 22. Ponti S., Ropporini G. — *Inform. agr. (Verona)*, 1977, an. 33, N 40, p. 28055—28057.

Статья поступила 14 февраля 1984 г.

SUMMARY

The pathogen of leaf curl of peach, the fungus *Taphrina deformans* Tul., has been found to preserve on bud surface, sprout bark as well as in buds during summer, autumn and winter under conditions of Moldavia. Ascospore distribution takes place in June. The fungus can infect young leaves till 9 day age.

The effective time, number of treatments and fungicides to control this diseases have been established.