

ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ

С. А. Симонян

О специализации мучнисто-росяных грибов

Вопросам специализации мучнисто-росяных грибов посвящена обширная литература, однако до настоящего времени их нельзя считать разрешенными. Мучнисто-росяные грибы, являясь облигатными паразитами, обладают различной степенью специализации паразитизма. Первое упоминание по этому вопросу в литературе имеется у Негера [12], который высказал мнение о возможности существования у мучнисто-росяных форм, неразличающихся морфологически, но обладающих определенной приуроченностью к питающим растениям.

Впоследствии многие исследователи (Маршалль [11], Сальмон [13], Блумер [7] и другие) опытами доказали, что с точки зрения специализации мучнисто-росяные грибы далеко не равноценны: среди них имеются виды, паразитирующие на растениях различных семейств или приспособленные к определенному семейству или, наконец, к определенному роду.

Виды, поражающие представителей различных семейств, одного семейства и одного рода растений распадаются на специализированные формы, приуроченные к одному, редко—к двум родам растений.

Вместе с тем отмечено, что у видов, паразитирующих на растениях одного семейства, наблюдается некоторая предпочтительность к определенному растению-хозяину (А. А. Ячевский [6]). Так, главным и основным субстратом *Microsphaera alphitoides* по А. А. Ячевскому является дуб, хотя указанный гриб изредка встречается также на каштане и буке, которые являются его вторичными или второстепенными питающими растениями. Но в подавляющем большинстве случаев, как справедливо замечает П. Н. Головин [2], довольно трудно провести границу между основными и второстепенными, для данного вида или формы, питающими растениями.

Наряду с мнением об узкой приуроченности форм мучнистой росы к родам и видам растений в последнее время появились данные о том, что некоторые виды ее являются полифагами, как это было показано, например, Гаммарлундом для *Erysiphe polyphaga* [8].

Таким же примером, повидимому, может служить в условиях Армении мучнистая роса картофеля, найденная у нас исключительно в конидиальной стадии; неясно, где этот гриб зимует, поскольку клейстокарпии его не найдены. А. А. Бабаяном [1] было высказано

мнение о том, что грибок с картофеля переходит на огурцы или другое растение, где, образуя сумчатую стадию, перезимовывает.

П. Н. Головин отмечает для Средней Азии частое нахождение новых родов питающих растений для *Leveillula taurica*. В связи с этим он считает, что многие формы этого гриба могут иметь в качестве своих растений-хозяев представителей более чем одного рода питающих растений. Однако экспериментальной проверки этого положения автор не проводил.

В условиях Армении мы обнаружили также целый ряд новых родов питающих растений для *Leveillula taurica*, не описанных в литературе. Это подтверждает мнение П. Н. Головина о том, что *L. taurica* находится в стадии интенсивного формообразования и расширения круга своих хозяев.

Вопрос специализации мучнистой росы на злаках изучался впервые Маршалем [11], который установил наличие ряда узкоспециализированных форм у этого вида. Позднее ряд опытов был проведен Сальмоном [13], установившим, что форма гриба, паразитирующая на костре, поражает различные его виды в разной степени.

В более поздний период появились статьи Гардисона [9, 10], который пришел к прямо противоположным выводам в отношении специализации мучнистой росы на злаках. В результате большого количества опытов автору удалось показать, что в большинстве испытанных им случаев мучнистая роса, собранная с данного рода злака, заражает растения двух и более родов злаков. Так, например, мучнистая роса, собранная с пшеницы, заразила *Aegilops crassa*, *A. cylindrica*, *Agropyron striatum*, *Elymus canadensis*, *E. junceus* и ряд других; мучнистая роса с *Polypogon monspeliensis* заразила 26 видов из 7 родов, мучнистая роса с *Agrostis exarata* заразила 7 видов из 6 родов и т. д. Вместе с тем, по данным автора, некоторые злаки восприимчивы к очень большому числу форм *Erysiphe graminis*. Поэтому часто трудно бывает сказать, является ли мучнистая роса, встречающаяся на данном виде злака—одной формой, или смесью нескольких форм. Гардисон считает, что такая восприимчивость этих злаков создает возможность гибридизации между различными формами *Erysiphe graminis* и, благодаря дальнейшим расщеплениям в потомстве, образуются новые формы, обладающие более широким кругом растений-хозяев, чем исходные. Однако поскольку гетероталлизм мучнисто-росяных остается пока недоказанным, такая точка зрения является лишь теоретическим предположением.

В связи с вышеприведенными данными, нам представилось интересным получить некоторые свои результаты по этому вопросу.

Искусственное заражение нами проводилось по следующей схеме:

с <i>Triticum vulgare</i>	на	<i>Hordeum vulgare</i>
" "	"	<i>Agropyron repens</i>
" "	"	<i>Zerna inermis</i>

с <i>Triticum vulgare</i>	на <i>Triticum vulgare</i>
" <i>Poa bulbosa</i>	" " "
" " "	" <i>Poa bulbosa</i>
" <i>Bromus commutatus</i>	" <i>Triticum vulgare</i>
" " "	" <i>Hordeum vulgare</i>
" " "	" <i>Zerna inermis</i>
" " "	" <i>Bromus commutatus</i>
" " <i>Danthoniae</i>	" <i>Zerna inermis</i>
" " "	" <i>Bromus Danthoniae</i>

Опыт проводился в лабораторных условиях. Указанные злаки в первых числах апреля были высеяны в вазоны и поставлены на застекленную веранду. Источником заражения служили дикие зараженные злаки, найденные в природных условиях, а также сильно пораженная яровая пшеница ферругинезум, произрастающая в оранжерее Института генетики и селекции растений АН АрмССР. Инфекционный материал собирался непосредственно перед заражением.

Примененная нами методика опытов заключалась в следующем: для предотвращения естественной инфекции, подопытные растения, выращенные в вазонах, изолировались под ламповыми стеклами на неделю. Для обеспечения аэрации верхний конец лампового стекла закрывался ватой. Заражение проводилось первоначально двумя способами: 1 — опрыскиванием растений суспензией конидий и 2 — встряхиванием над растениями зараженных листьев. Впоследствии мы пользовались вторым способом, так как при первом, даже при заражении данного вида растения конидиями, взятыми с того же вида растения, появлялась лишь слабая инфекция и то не во всех случаях. Это подтверждает литературные данные о том, что конидии мучнисто-росяных, будучи погружены в воду, прорастают хуже, чем во влажном воздухе (Гаммарлунд [8]). После заражения открытый конец лампового стекла вновь закрывался ватой. Растения обильно поливались, что обеспечивало образование достаточно влажной атмосферы внутри лампового стекла, необходимой для прорастания конидий.

Впоследствии фиксировался день появления мучнистой росы. Опыты проводились с конца апреля до первой декады июня. Температура воздуха в помещении колебалась за этот период от 17 до 25°C. Каждым вариантом заражалось от 12 до 50 растений. Результаты опытов приведены в таблице 1.

Данные таблицы 1 показывают, что заражение в условиях нашего опыта дало успешные результаты лишь в том случае, когда заражению подвергались растения, принадлежащие к тому же роду, что и источник инфекции. Исключение составляет отсутствие инфекции на *Poa bulbosa* при заражении мучнистой росой с *Poa bulbosa*, что объясняется, видимо, недостаточно качественным инфекционным материалом,

так как для заражения использовался налет без конидий, но уже с образовавшейся сумчатой стадией, которая в это время, возможно, еще не была зрелой.

Таблица 1

Результаты опытов по искусственному заражению злаков

Источник инфекции	Зараженное растение	Дата зар. жевия	Дата появления инфекции
<i>Triticum vulgare</i>	<i>Hordeum vulgare</i>	20. IV	—
" "	<i>Triticum vulgare</i>	20. IV	27. IV
" "	<i>Hordeum vulgare</i>	5. V	—
" "	<i>Agropyron repens</i>	5. V	—
<i>Poa bulbosa</i>	<i>Triticum vulgare</i>	12. V	—
" "	<i>Poa bulbosa</i>	12. V	—
<i>Bromus commutatus</i>	<i>Triticum vulgare</i>	28. V	—
" "	<i>Hordeum vulgare</i>	28. V	—
" "	<i>Bromus commutatus</i>	28. V	3. VI
" <i>Danthoniae</i>	<i>Zerna inermis</i>	1. VI	—
" "	<i>Bromus Danthoniae</i>	1. VI	5. VI
<i>Triticum vulgare</i>	<i>Triticum vulgare</i>	1. VI	6. VI
" "	<i>Zerna inermis</i>	1. VI	—
<i>Bromus commutatus</i>	" "	11. VI	—
" "	<i>Bromus commutatus</i>	11. VI	15. VI

Таким образом, в результате наших опытов были получены данные, аналогичные данным ряда прежних исследований и противоположные данным Гардисона.

Считаем необходимым также привести результаты наших многочисленных наблюдений в природных условиях, подтверждающих, что наше мнение о том, что вид *Erysiphe graminis* делится на специализированные формы, имеет довольно веские основания. Нам постоянно приходилось наблюдать растущие совместно в одинаковых условиях дикие и культурные злаки, из которых отдельные виды, несмотря на постоянное и тесное соприкосновение с первыми, оставались здоровыми. Так, например, на экспериментальной базе АН АрмССР, в Паракаре, поле озимой пшеницы было сильно засорено злаком *Poa bulbosa*, который был сплошь покрыт мучнистой росой, однако она не переходила на пшеницу. В бывшем саду Института зоологии и фитопатологии в сильной степени был поражен мучнистой росой злак *Hordeum teroginum*, растущие же смеси с ним другие (например, *Bromus*, *Dactylis* и другие) остались до конца здоровыми. На участке Государственной сортсети в Кировакане в 1952 и 1954 гг. мучнистая роса была в сильной степени распространена на ячмене, соседние же посевы пшениц были свободны от этой инфекции.

Эти факты могут быть объяснены наличием узкой специализации в пределах вида *Erysiphe graminis*. Однако мы не склонны распространять данные, полученные в результате наших опытов, на все мучнисто-росяные грибы. Мы считаем, что в вопросе специализации к мучнисто-росяным грибам нужно подходить дифференцированно.

О возможности существования более широкого круга хозяев у других видов мучнисто-росяных говорят приведенные выше литературные данные, особенно затрагивающие вопросы способов перезимовки тех их представителей, которые не образуют на однолетних травянистых растениях сумчатой стадии. С другой стороны, у нас имеются и некоторые свои подобные же наблюдения в отношении вида *Erysiphe umbelliferarum*, в свете которых кажется сомнительной его узкая специализация. Так, при сборах материала в Кировакане, мы нашли одновременно несколько форм этого вида, произраставших в непосредственном соседстве на опушке леса. Это были: *f. seseli* на *Seseli peucedanoides*, *f. pimpinellae* на *Pimpinella magna*, *f. falcariae* на *Falcaria vulgaris*, *f. chaerophylli* на *Chaerophyllum aureum*. Проведенные измерения клейстокарпиев этих форм, собранных в одинаковых условиях влажного района, а также нескольких других форм вида *E. umbelliferarum*, собранных в условиях засушливых низменных районов, показали определенную разницу в размерах клейстокарпиев. Данные биометрических измерений приведены в таблице 2.

Таблица 2

Размеры клейстокарпиев различных форм *E. umbelliferarum* DB.

Экологическая зона	Форма гриба	Место сбора	Средние размеры клейстокарпиев в μ
Влажная горная	<i>f. seseli</i>	Дилижан	108,24
	<i>f. pimpinellae</i>	Степанаван	115,62
	<i>f. falcariae</i>	Кировакан	110,7
	<i>f. chaerophylli</i>	Кировакан	99,63
Низменная засушливая	<i>f. eryngii</i>	Котайкский р-н	114,39
	<i>f. dauci</i>	Октемберян	107,01
	<i>f. caucalidis</i>	с. Горс Азизбековского р-на	108,24
	<i>f. astrodauci</i>	Агамзалу	115,69

Различие в размерах клейстокарпиев может быть предположительно объяснено двояко: либо все эти образцы являются одной формой, и разница в размерах клестокарпиев объясняется влиянием питающего субстрата, и таким образом, это явление принадлежит к ряду так называемой субстратной изменчивости (М. К. Хохряков [5]). В таком случае этот признак может быть еще недостаточно закрепленным. С другой стороны, можно предположить, что это уже само-

стоятельные обособившиеся формы, имеющие закрепившиеся в процессе эволюции различия в размерах своих органов.

Таким образом, повидимому, разные формы мучнисто-росяных грибов в отношении широты своей специализации различны. Некоторые из них, как, например, многие формы *E. graminis*, специализированы более узко, другие, как, например, формы *E. polyphaga* имеют более широкий круг питающих растений. Видимо, это связано с различной степенью их эволюционирования. Как известно (В. Ф. Купревич [3, 4]), одним из путей эволюции паразитных грибов является сужение круга их питающих растений. Наличие форм с разной степенью специализации свидетельствует о том, что в семействе мучнисто-росяных не все формы эволюционировали в одинаковой степени, что в свою очередь, безусловно, связано с разными условиями произрастания различных видов и форм.

В ы в о д ы

1. В условиях наших опытов с видом *Erysiphe graminis*, касающихся вопросов специализации его форм по питающим растениям, оказалось, что существует узкая специализация в пределах этого вида и приуроченность его форм к отдельным родам питающих растений. Такая узкая специализация форм вида *Erysiphe graminis* подтверждается также нашими полевыми наблюдениями.

2. Наряду с этим, имеются виды мучнисто-росяных грибов, не столь узко специализированные и обладающие широким кругом питающих растений. В частности, это касается вида *Erysiphe polyphaga*, паразитирующего на представителях 21 семейства растений. В условиях Армении к этому виду, возможно, относится мучнистая роса картофеля, льна, арахиса, бамии, не образующая сумчатых плодоношений, в связи с чем остается невыясненным ее способ перезимовки (видимо, она поражает и другие растения, на которых образует сумчатую стадию).

3. Вышеотмеченное свидетельствует о необходимости дифференциального подхода к отдельным видам мучнисто-росяных грибов с точки зрения их специализации.

Сектор защиты растений
Академии наук Армянской ССР

Поступило 9 II 1955 г.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Бабаян А. А. Мучнистая роса на картофеле. Сб. тр. по защ. раст., 2, Арм. НИИТК, Ереван, 1949.
2. Головин П. Н. Микрофлора Средней Азии, том I, Мучнисто-росяные грибы Средней Азии, Выпуск I, Ташкент, 1949.
3. Купревич В. Ф. Физиология большого растения. М.—Л., 1947.
4. Купревич В. Ф. Вид, как этап эволюции гетеротрофных и автотрофных растений, В сб. „Проблемы ботаники“, том I, 1950.

5. Хохряков М. К. Морфолого-биологическое обоснование систематики грибов рода *Helminthosporium* на злаках. Ленинград, Автореферат, 1953.
6. Ячевский А. А. Карманный определитель грибов. Вып. 2. Мучнисто-росяные грибы, Ленинград, 1927.
7. Blumer S. Die Erysiphaceen Mitteleuropas mit besonderer Berücksichtigung der Schweiz Zürich. 1933.
8. Hammarlund C. Beiträge zur Revision einiger imperfecten Mehltauarsen. Erysiphe polyphaga nov. sp. (Var'äufige Mitteilung). Bot. Notiser, 1, 1945.
9. Hardison J. R. Specialization of pathogenicity in Erysiphe graminis on wild and cultivated grasses. Phytopath. 34, 1, 1944.
10. Hardison J. R. Specialization of pathogenicity in Erysiphe graminis for pathogenicity on wild and cultivated grasses outside the tribe Hordeae. Phy'opath., 6, 1945.
11. Marchal E. De la specialisation du parasitisme chez e'Erysiphe graminis. Comptes Rend. Ac. Sc. Paris, 1903.
12. Nęgr Fr Beiträge zur Biologie Erysiphien i. in Allg. Bot. Zeit. 1901.
13. Salmon E. S. On specialization in the Erysiphaceae New, Phyt. 3, 109—121, 1904.

Ս. Ա. ՍԻՄՈՆՅԱՆ

ԱՐԱՑՈՂԱՅԻՆ ՍՆԿԵՐԻ ՄԱՍՆԱԳԻՏԱՑՄԱՆ ՄԱՍԻՆ

Ա Մ Փ Ո Փ Ո Ւ Մ

Ալլրացողային սնկերի մասնագիտացման հարցը վաղուց ուսումնասիրության առարկա է, սակայն վերջնականապես այն չի լուսարանված: Մինչև վերջերս գոյություն ունեւր այն կարծիքը, թե ալլրացողային սնկերը բաժանվում են մասնագիտացած ձևերի, որոնք բնութւյացած են միայն մեկ կամ, հազվագեպ՝ երկու ցեղի պատկանող սննդատու բույսերի:

Վերջին մամանակները որոշ հեղինակներ ավայներ են բերում այն մասին, որ ալլրացողային սնկերի առանձին տեսակներ (*Erysiphe polyphaga* և *ուրիշներ*) մասնագիտացել են սննդատու բույսերի ավելի լայն տեսակային կազմի վրա:

Erysiphe graminis տեսակի նկատմամբ մեր կատարած լաբորատոր փորձերը և գաշտային գիտությունները ցույց են տվել, որ այդ տեսակի սահմաններում գոյություն ունի նեղ մասնագիտացում: *Erysiphe graminis*-ը բաժանվում է մի շարք ձևերի, որոնք, որպես պարագիաներ, հարմարվել են բույսերի առանձին ցեղերի վրա սնվելուն:

Մենք չենք բացառում ավելի լայն մասնագիտացած ալլրացողային սնկերի տեսակների գոյությունը (*Erysiphe polyphaga* և *ուրիշներ*): Հավանական է, որ Հայկական ՍՍՌ-ի պայմաններում այդպիսի տեսակներ են հանդիսանում կարտոֆիլի, վուշի, գեանանուշի, բամբայի ալլրացողային սնկերը, որոնք պայուսակավոր պտղամարմիններ չեն առաջացնում, այդ պատճառով էլ նրանց ձմեռելու ձևը պարզ չէ: Ըստ երևույթին այդ սրնկերը վարակում են այլ տեսակի բույսեր, որոնց վրա առաջացնում են պայուսակավոր պտղամարմիններ և նրանց միջոցով ձմեռում:

Վերոհիշյալ փաստերը վկայում են այն մասին, որ մասնագիտացման տեսակետից անհրամեշտ է դիֆերենցիալ մոտեցում ունենալ ալլրացողային սնկերի խմբի առանձին տեսակների նկատմամբ: