

18. Muszynska G., Severina L. O., Lobyrcva L. W. Acta biochim. polon., 19, 2, 109—116, 1972.
19. Palk W. K., Nochumson S., Sangduk K. Biochem. Med., 19, 1, 39—46, 1978.
20. Porembka Z. Post. Biochem., 17, 3, 451—452, 1971.
21. Rau R. V. R., Reddi R. R., Swami K. S. Int. J. Biochem., 4, 19, 62—70, 1973.
22. Reddi S. R. R., Campbell J. W. Comp. Biochem. Physiol., 28, 515—534, 1969.
23. Schimke R. T. J. Biol. Chem., 237, 6, 1921—1927, 1962.

Ереванский государственный университет, кафедра  
биохимии и проблемная лаборатория сравнительной  
и эволюционной биохимии

Поступило 5.X 1985 г.

УДК 582.287.238:581.19

## АНТИФУНГИАЛЬНАЯ АКТИВНОСТЬ ШЛЯПОЧНОГО ГРИБА *NEMATOLOMA FASCICULARE* (HUDS.: FR.) KARST.

С. М. БАДАЛЯН

Изучение антифунгиальной активности штаммов *Nematoloma fasciculare* по отношению к 21 виду микромицетов выявило 2 типа взаимоотношений. Существует корреляция между географической распространенностью вида, породой субстрата, скоростью роста мицелия и формой проявления антагонизма.

*Nematoloma fasciculare*-ի շտամերի անտիֆունգիալ ակտիվության ուսումնասիրությանը 21 տեսակի միկրոմիցետների նկատմամբ բացահայտել ֆունգարիոնիստների 2 տիպ: Չորսմյուսն ունի ֆունգիալն ունակի աշխարհագրական տարածվածության, սուբստրատի տեսակի, միցելիայի աճման արագության և անտագոնիզմի ցրեկորման ձևի միջև:

The study of antifungal activity of *Nematoloma fasciculare* strains in connection with 21 species of micromycetes has revealed 2 types of interrelation. There exists a correlation between the geographical spreading of the species, the kind of substratum, the growth rate of micelle and the form of display of antagonism.

**Ключевые слова:** шляпочный гриб, микромицеты, антифунгиальная активность.

В настоящее время в связи с поисками новых фармакологических препаратов интерес к базидиальным грибам как продуцентам биологически активных соединений заметно повысился [5—8].

Объект наших исследований — *Nematoloma fasciculare* — в этом аспекте изучен недостаточно, хотя единичные литературные данные свидетельствуют о высокой физиологической активности этого гриба.

В настоящей работе приводятся результаты изучения антифунгиальных свойств *N. fasciculare*.

**Материал и методика.** Изучение антифунгиальной активности штаммов, выделенных в культуру тканевым методом, проводили в совместной культуре с 5-ю видами микромицетов: *Aspergillus versicolor* (Vahl.) Tex., *A. niger* v. *Tiegli*, *Penicillium verrucosum* (Dier.), *Alternaria chartarum* (Fr.), *Trichoderma viride* Pers.

Стерильные чашки Петри с агаризованным сусликом одновременно инокулировали мицелием *N. fasciculare* и микромицета в 20 возможных вариантах (табл.), после чего помещали их в термостат при 20°. Наблюдения проводили в течение 50 суток начиная с первых дней совместного роста культур. Для оценки антифунгиальной (антагониз-

стической) активности *N. fasciculare* был рассчитан индекс антагонизма по формуле  $ИА = С (п-3) + Д (п-4)$ , где С и Д—типы реакции между *N. fasciculare* и микромицетами, п—частота встречаемости данной реакции, 3 и 4—оценка данного типа (в баллах) в соответствии со шкалой Джонсона и Карла в модификации Симоини и Мамикосян [2].

**Результаты и обсуждение.** Исследование антифунгиальной активности *N. fasciculare* по отношению *A. versicola*, *A. niger*, *P. verrucosum*, *Al. chartarum*, *T. viride* выявило 2 типа реакций: образование стерильной зоны после взаимоподавления (рис., 1); дистанционная остановка роста микромицета и дальнейшее нарастание *N. fasciculare* на него (рис., 2). В зависимости от характера роста контактирующих видов имели место особые случаи их поведения. Например, образование стерильной зоны между *N. fasciculare* и *A. niger* иногда происходило после явно выраженного взаимоподавления. Однако на 20–30 сутки наблюдалось нарастание *N. fasciculare* (шт. Г-г) на *A. niger* с помощью редких мощных тяжей. При этом стерильная зона сохранялась. Нарастание штаммов Б-0395 и Е-2-г после образования зоны на колонии *P. verrucosum*, *Al. chartarum* и частично *A. versicola* наблюдалось и без формирования тяжей. Такие типы взаимоотношений, видимо, можно считать промежуточными между выявленными основными типами.

Таблица. Типы взаимоотношений штаммов *N. fasciculare* с некоторыми микромицетами

Штамм	Место сбора плодовых тел	Субстрат	Радальный		Тип взаимоотношений				
			скорость роста штаммов, мм.ч	индекс антагонизма	<i>A. versicola</i>	<i>A. niger</i>	<i>P. verrucosum</i>	<i>Al. chartarum</i>	<i>T. viride</i>
Б-0395	Ленинградская область		0,09	15	1	1	1	1	1
Е-2-г	Московская область	ель	0,04	15	1	1	1	1	1
0/19-г	АрмССР	бук	0,14	20	II	II	II	II	II
Г-г	АрмССР	бук	0,12	20	II	II	II	II	II

Примечание: I—тип реакции с образованием стерильной зоны, II—реакция нарастания (обратная).

Следует особо отметить, что при I типе взаимоотношений, когда после взаимоподавления обоих организмов образуется стерильная зона, активным оказался *N. fasciculare* (ИА=15), который, угнетая микромицет (ИА=14), может нарастать на него.

Второй тип взаимоотношений—нарастание *N. fasciculare* на все изученные виды микромицетов с образованием мощных тяжей—характерен для быстрорастущих штаммов из Армении (0/19-г и Г-г). В первые

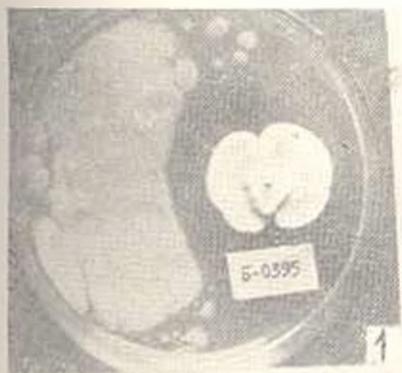


Рис. 1. Первый тип взаимоотношений между *N. fasciculare* (штамм Б-0395) и *P. verrucosum*; 2. второй тип взаимоотношений между *N. fasciculare* (шт. Г-г) и *A. versicolor*; 3. нарастание *N. fasciculare* (шт. 0/19-г) на *T. viride*; 4. нарастание *N. fasciculare* (шт. Г-г) на *Fusarium* sp.

сутки происходит резкая дистанционная остановка роста микромицета. В дальнейшем колонии приближаются только за счет быстрого роста *N. fasciculare*, и происходит полное образование колонии микромицета с помощью мощных тяжей (рис., 2).

При совместном росте штаммов 0/19-г, Г-г с *P. verrucosum* наблюдалась дистанционная остановка роста микромицета, затем временное позавление *N. fasciculare* и дальнейшее небольшое нарастание микромицета. В итоге *N. fasciculare* образовывал мощные тяжи и происходило полное обрастание колонии *P. verrucosum*.

Следует заметить, что при взаимоотношениях II типа антагонистическая активность *N. fasciculare* выше (ИА—20), чем при I типе.

Отдельно следует остановиться на взаимоотношениях *N. fasciculare* с *T. viride*. В основе механизма действия видов *Trichoderma Pers.* лежит свойство выделения антибиотических веществ (виридин, дерматин, триходермин и т. д.). Некоторые виды рода *Trichoderma* в связи с их биоактивностью используются в биологических методах борьбы против фитонатогенных микромицетов, сосновой и слововой губок и т. д. [1, 3, 4].

При одновременной инокуляции штаммов *N. fasciculare* и *T. viride* наблюдалась блокада инокуляума *N. fasciculare* из-за большой скорости роста *T. viride*. При этом были обнаружены следующие закономерности поведения обоих организмов. Инокуляумы медленнорастущих штаммов *N. fasciculare* с начинающимся вегетативным ростом с *T. viride* также образовывали стабильную зону (тип I), которая сохранялась до конца наблюдений. Быстрорастущие штаммы (0/19-г и Г-г) вели себя иначе. После блокады инокуляумов *N. fasciculare* рост грибов продолжался с периодическим взаимонарастанием друг на друга. К концу наблюдений штамм 0/19-г образовывал тяжи и нарастал на *T. viride* (рис., 3), тогда как штамм Г-г полностью подавлялся микромицетом. Таким образом, штамм 0/19-г оказался более активным по отношению к *T. viride*, чем штамм Г-г, выделенный из сухих плодовых тел *N. fasciculare*.

Учитывая то обстоятельство, что штаммы *N. fasciculare* значительно отставали в росте от *T. viride*, в результате чего происходила блокада инокуляумов *N. fasciculare*, был поставлен повторный опыт: инокуляция микромицета проводилась после того, как диаметр колонии *N. fasciculare* достигал определенных размеров (не менее 20 мм). Результаты опытов с многочисленными штаммами (более 50) *N. fasciculare* и *T. viride* привели к заключению, подтверждающему наши предположения: медленнорастущие штаммы с *T. viride* образуют реакцию I типа, а быстрорастущие—II типа (рис., 3).

Дальнейшее исследование антифунгициальной активности *N. fasciculare* в совместной культуре с другими микромицетами [*Aspergillus flavus* Link., *A. fumigatus* Fres., *A. micro-virido-citrinus* Cost. a Lucet., *Penicillium raciborskii* Zales., *P. chrysogenum* T., *P. itidum* Westl., *Alternaria tenuis* Nees., *Ulocladium alternaxide* (Couke) Simm., *Chrysosporium* sp., *Cladosporium herbarum* (Pers.) Link., *C. sphaerospermium* Penz., *Aureobasidium pullulans* (de Bary) Arn.,

*Fusarium sp.*] также выявило два вышеисанных типа взаимоотношений. Из перечисленных микромицетов необходимо отметить *Fusarium sp.*, в случае с которым особое значение для проявления антифунгициальной активности *N. fasciculare* имел диаметр колонии. Видимо, это можно объяснить тем, что количество биоактивных метаболитов, вырабатываемых мицелием *N. fasciculare* в начальные сроки роста, не было достаточным для проявления необходимой активности. Немаловажную роль играют и биологические свойства изученных микромицетов, некоторые из которых (*Penicillium chrysogenum*) известны как активные продуценты антибиотиков, биоактивных пептидов и т. д.

Подытоживая полученные результаты и доступные нам литературные данные о биологически активных соединениях *N. fasciculare*, можно прийти к заключению о перспективности использования этого вида в фармакологических целях.

Работа была выполнена на кафедре высших растений Московского государственного университета им. М. В. Ломоносова. Автор выражает глубокую благодарность д. б. н. Л. В. Гарибовой, доцентам Т. П. Сизовой и Л. М. Лёвакиной за ценные советы и консультации.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Морцилина Т. М. Автореф. канд. дисс. 21, Минск, 1983.
2. Симолян С. А., Мамиконян Т. О. Микол. и фитопатол., 16, 3, 219—224, 1982.
3. Сычев П. А., Шапошник Ю. А. Микол. и фитопатол., 16, 2, 154—159, 1982.
4. Тарунина Т. А., Маслова Т. Ю. Микол. и фитопатол., 16, 5, 536—538, 1982.
5. Chong L. O., Chil C. E., Kak B. K. Arch. Pharmacol. Res., 4, 2, 117—122, 1981.
6. Ito J., Kirita H. et al. Chem. Pharm. Bull., 15, 12, 2009—2010, 1968.
7. Seeger R. Z. Naturforsch., 34, 330—333, 1979.
8. Silva P. Bol. Soc. Bot. Mex., 24, 1—13, 1959.

Ереванский государственный университет, кафедра  
экологии и охраны природы

Поступила 3.IV 1984 г.

УДК 599.735.5.591.2

### АНАЭРОБНЫЕ ИНФЕКЦИИ У ДИКИХ КОПЫТНЫХ, СОДЕРЖАЩИХСЯ В УСЛОВИЯХ НЕВОЛИ, И МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПАРЕНХИМАТОЗНЫХ ОРГАНОВ

Л. А. ОВСЕПЯН

Описываются клиника и патоморфологические изменения в паренхиматозных органах при заболеваниях, вызванных анаэробными микроорганизмами. Делается заключение о том, что и эти заболевания приводит перекривливание животных кормами, богатыми белком (концентратами), а также сочной травой.

Նկարագրվում է նա պարենխիմալ օրգանների կենսաբանական և պաթոմորֆոլոգիական փոփոխությունները շահանքը միջատաբուծական կազմի ստորաբաժան կենտրոններին դեղամիջոցներով (որ կենտրոններին կենտրոնացված թանգ է սպիտակուցներով խորան կերով (խոտաբուծ կեր), ինչպես նաև բարձր խոտով սերտերին: