

1. Барджелидзе Л. С., Молодожников М. М., Сванидзе Н. В. Субстратические культуры, 6, 135—140, 1971.
2. Рабинович И. М. Растительные ресурсы, 2, 83—87, 1966.
3. Дагтян Г. С. В сб.: Состояние и перспективы научных исследований по интродукции лекарственных растений, 100—103, М., 1977.
4. Бабахаян М. А. В сб.: Состояние и перспективы научных исследований по интродукции растений, 104—105, М., 1977.
5. Гзырян М. С., Манасян К. С. Сообщ. НАПИГ, 20, 132—141, 1980.
6. Гзырян М. С., Манасян К. С. Сообщ. НАПИГ, 20, 115—123, 1980.
7. Гзырян М. С., Сообщ. НАПИГ, 12, 125—131, 1972.

«Биолог. ж. Армении», т. XXXVIII, № 10, 1985

УДК 581.141:582.287.237

ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРНОГО РЕЖИМА И КИСЛОТНОСТИ СРЕДЫ НА РОСТ ШТАММОВ *NEMATOLOMA FASCICULARE* (HUDS.: FR.) KARST.

Л. В. ГАРИВОВА, С. М. БАДАЛЯН

Установлено, что оптимум температуры штаммов кислотрофа *Nematoloma fasciculare* находится в пределах 20—25°, а pH роста—4,5—7,5. Выявлена способность штаммов гриба регулировать кислотность среды. Штаммы, выделенные из южных районов СССР, интенсивнее подкисляют среду, чем штаммы из северных районов.

Ключевые слова: кислотрофный гриб, температурный режим, кислотность среды.

Для эколого-географического распространения, а также нормального протекания физиолого-биохимических процессов в грибном организме большое значение имеют температурный режим и кислотность субстрата.

Данные о влиянии этих факторов на рост мицелия *N. fasciculare* в условиях *in vivo* и *in vitro* в доступной нам литературе отсутствуют, встречаются лишь обобщенные сведения о кислотрофиях. Ядовитый гриб *N. fasciculare* как источник физиологически активных веществ не был удостоен соответствующего внимания. Однако существующие литературные сведения и полученные нами данные о физиологической активности *N. fasciculare* [1, 5] делают перспективным дальнейшее исследование этого вида. Тщательное изучение его биологии (неопубликованные данные), выявление всех параметров (температура, влажность, свет, кислотность среды) роста и развития мицелия необходимы для культивирования и получения мицелиальной биомассы в целях использования в фармакологической практике.

Материал и методика. Изучалось влияние различных температур на скорость линейного роста штаммов *N. fasciculare* и влияние различной кислотности среды на их рост.

Использовали штаммы *N. fasciculare*, выделенные в чистую культуру из плодовых тел, собранных в различных географических точках СССР (АрмССР и Московская

обл.), с разных субстратов (бук, ель, береза), а также штамм, полученный из БИН АН СССР В-0395 (Ленинградская обл.) (табл. 1).

Для изучения влияния температуры на линейный рост штаммов *N. fasciculata* их выращивали на агаризованном сусле в чашках Петри. После инокуляции чашки помещали в термостат при температурах 15, 20, 25, 35°. На 6-, 8-, 10-е сут. проводили измерение линейного роста колоний гриба, что и служило показателем влияния температуры на ростовые процессы.

Результаты и обсуждение. Результаты опытов показали, что скорость роста штаммов *N. fasciculata* находится в зависимости от температурного фактора, что указывает на различие в физиологических процессах у них (табл. 1). У большинства изолятов (у 14-ти из 19-ти) опти-

Таблица 1
Скорость роста штаммов *N. fasciculata* при различных температурах

Штаммы	Изоляты	Место сбора плодовых тел	Субстрат	15°		20°		24°		35°
				d	v	d	v	d	v	
1-2	1-2-г	Армянская ССР	бук	49	0.2	51.5	0.21	47.6	0.19	сет роста
	1-2-н			42.5	0.09	50	0.2	47	0.19	
	1-2-ш			42.5	0.09	47.5	0.19	47	0.19	
1-3	1-3-г			46.3	0.15	47.5	0.19	51	0.21	
	1-3-ш			36.5	0.14	42.5	0.09	52	0.21	
0.19	0.19-г			41	0.17	44	0.18	41	0.17	
	0.19-н			36.5	0.14	40	0.17	49	0.2	
	0.19-ш			41.5	0.17	45	0.18	54	0.22	
IV-15	IV-15-г			37.5	0.15	42.5	0.17	55	0.22	
	IV-15-н			45	0.18	39	0.16	49	0.2	
	IV-15-ш			47.5	0.19	49	0.2	42	0.17	
Г	Г-г*			18.5	0.07	23	0.09	25	0.1	
0.22	0.22-г			20.5	0.0	25	0.1	46	0.15	
1-6	1-6-н			19.5	0.08	31	0.12	43	0.09	
0.18	0.18-ш			24.5	0.1	31	0.12	45	0.18	
Е-6	Е-6-н	Московская область	ель	24	0.1	28	0.1	40	0.17	
Е-2	Е-2-г	Московская область	ель	20	0.08	28.5	0.1	20	0.08	
Б-1	Б-1-г		береза	19	0.07	30	0.12	56	0.23	
Б-0335	—	Ленинградская область	—	15.5	0.06	20	0.08	26	0.1	

Примечание: среднее из трех повторностей. d—диаметр колоний (мм), v—различная скорость роста (мм/ч) на 10-й день роста; г, н, ш—соответствуют частям плодового тела—гименофор, ножка, шляпка,—из которых были выделены тканевые культуры; Г-г—изолят, выделенный из гименофора сухого плодового тела.

мальной для роста является температура 24—25°, только у изолятов 1-2-ш, г, н; 0/19-г и IV-15-ш оптимум соответствует 20°. Температура выше 30° ингибирует рост мицелия, сводя до минимума его жизнедеятельность. Аналогичное явление наблюдается и при низких температурах, в пределах 0—2°.

По скорости роста на сусло-агаре при различных температурах изоляты *N. fasciculata* можно разделить на три группы: медленнорастущие (0.07—0.14 мм/ч), растущие со средней скоростью (0.15—0.18 мм/ч) и быстрорастущие (0.19—2.3 мм/ч).

Такая классификация штаммов правомочна при различных температурах (табл. 2).

Таблица 2

Группы штаммов *N. fasciculata* с разной скоростью роста на сусло-агаре при различном температурном режиме

Происхождение штамма	Скорость роста штаммов	Температурный режим				тип роста
		15°	20°	24°	30°	
Московская область, Ленинградская область	Медленнорастущие (0,07—0,14 мм ч)	12	9	4	нет роста	
Московская область	Растущие со средней скоростью (0,15—0,18 мм ч)	6	6	6		
АрмССР	Быстрорастущие (0,19—2,3 мм ч)	2	5	10		

Графики, построенные на основании средних значений линейного роста изолятов, показывают, что в пределах от 2 до 20—25° развитие мицелия возможно, при этом скорость роста прямо пропорциональна температуре. В дальнейшем (от 25 до 30—35°) происходит резкий спад ее, так как высокие температуры не благоприятствуют росту мицелия, а, наоборот, ингибируют его.

Наряду с этим, в изученных температурных пределах скорость роста штаммов *N. fasciculata* сугубо индивидуальна. При оптимальной точке (24—25°) диаметр колоний штаммов, выделенных из древесины бука (АрмССР), на одной и той же питательной среде колеблется в пределах 44—55 мм, а диаметр колоний штаммов, выделенных из древесины ели, 29—40 мм, березы—56 мм (табл. 1). Следовательно, при одной и той же температурной точке, оптимальной для развития *N. fasciculata*, наблюдаются биологические и физиологические различия между штаммами. Это следует учитывать в дальнейших работах с культурами данного вида.

Исследования влияния кислотности среды на рост штаммов *N. fasciculata* проводили в плоскодонных колбах объемом 150—200 мл на жидкой среде (250 мл пивного сусла + 750 мл воды). Необходимую кислотность среды получали путем добавления 10% NaOH или 10% HCl [3], регистрируя ее на pH-метре-340. Исследовали следующий ряд кислотности: pH 3,5; 4,5; 5,5; 6,5; 7,5. Готовые колбы с определенной кислотностью среды инокулировали кусочками мицелия изучаемого гриба. Использовали следующие штаммы: IV-15-ш, Е-6-н, Б-1-г, Б-0395 (табл. 1) и К-56, полученный из БИИ АН УССР (Киевская область). После инокуляции колбы ставили на инкубацию при 24—25°. На 15-й день роста мицелия регистрировали накопление биомассы и изменение кислотности среды. Опыт проводили в трех повторностях.

Для выяснения количества накопленной биомассы культуральную жидкость отфильтровывали, мицелий трижды промывали дистиллированной водой и сушили при 80—100°. Далее фильтровальную бумагу с мицелием помещали в чашки Петри и держали сутки в эксикаторе. На следующий день определяли вес сухого мицелия с точностью до 1 мг. Результаты опыта обобщены в табл. 3, 4 и на рисунке

Из рисунка видно, что рост *N. fasciculatae* возможен при pH 3,5—7,5. Кривые накопления биомассы показывают, что для большинства штаммов оптимальной является среда с pH 4,5—7,5.

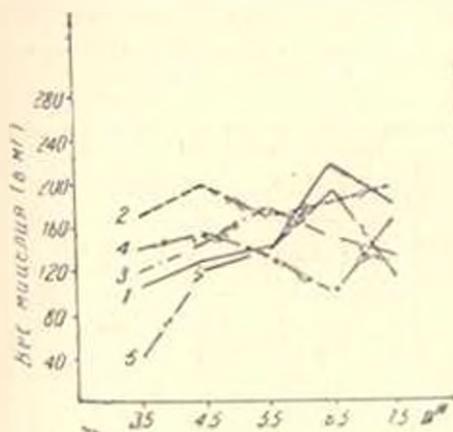


Рис. Вес сухого мицелия штаммов *N. fasciculatae* при различной кислотности среды: 1. IV-15-ш, 2. E-6-н, 3. K-56, 4. B-1-г, 5. B-0395.

Штаммы, выделенные из ели и березы (E-6-н, B-1-г), имели два пика накопления биомассы, при pH 4,5 и 7,5. По литературным данным, штаммы грибов с большой активностью обычно характеризуются двумя оптимумами pH роста [4]. Это не противоречит нашим данным по биоактивности *N. fasciculatae* [1, 5]. Штаммы, выделенные из бука, образовали самое большое количество биомассы при pH 6,5, а штаммы из Ленинградской и Киевской областей (B-0395 и K-56) — соответственно при pH 6,5 и 5,5 (табл. 3).

Таблица 3
Накопление биомассы штаммами *N. fasciculatae* в зависимости от кислотности среды, мг

Исходный pH	Субстрат									
	бук		ель		—		береза			
	IV-15-ш		E-6-н		B-0395		K-56			B-1-г
	разница между исходным и конечным pH 1	накопление биомассы 2	1	2	1	2	1	2	1	2
3,5	0,15	120	0,37	175	0,45	40	0,13	110	0,2	110
4,5	0,3	130	0,15	145	0,1	110	0,55	140	0,7	150
5,5	0,65	140	0,15	175	1,0	140	1,20	170	1,25	130
6,5	2,2	220	1,75	185	1,75	142	2,25	150	1,85	100
7,5	3	180	2,65	195	1,8	110	2,9	130	2,48	170

Следовательно, штаммы, выделенные из разных субстратов, имеют разные оптимумы pH. Сильнее всего подкислял среду штамм IV-15-ш (на 3), затем K-56 (на 2,9), E-6-н (на 2,65), B-1-г (на 2,48) и B-0395 (на 1,8). Данные указывают на корреляцию: штаммы, выделенные из южных районов страны, сильнее подкисляют среду, нежели штаммы из северных районов. Это согласуется с данными об антагонистической активности вида *N. fasciculatae*: «южные» штаммы более активны по отношению к микроишам (ИА⁰—20), чем штаммы из северных районов (ИА=15) [1].

* ИА—индекс антагонизма (Бадаля, 1986)

Исследования показали, что все изученные штаммы *N. fasciculare* способны регулировать кислотность среды, приближая ее к оптимальной для данного штамма. Эта способность мицелия имеет большое значение, так как позволяет более эффективно использовать питательную среду (табл. 4) и делает штамм более жизнестойким.

Таблица 4
Способность штаммов *N. fasciculare* регулировать кислотность среды

IV-15-ш		Е-6-н		Б-0395		К-56		Б-1-г	
исходный pH 1	конечный pH 2	1	2	1	2	1	2	1	2
3.47	3.34	3.65	4.93	3.5	3.95	3.5	3.37	3.5	3.7
4.55	4.2	4.6	4.75	4.4	4.3	4.6	4.05	4.5	3.8
5.6	4.25	5.5	4.35	5.5	4.5	5.42	4.22	5.5	4.25
6.5	4.30	6.4	4.75	6.5	4.75	6.6	4.25	6.5	4.65
7.5	4.5	7.5	4.85	7.5	5.7	7.5	4.6	7.3	5.02

Штаммы Е-6-н, Б-0395 и Б-1-г при культивировании на среде с pH 3.5 изменяют кислотность в сторону подщелачивания, что, по-видимому, связано с выделением в среду NH_3 и аминокислот, относящихся к группе диаминомонокарбоновых аминокислот [2]. Штаммы IV-15-ш и К-56, наоборот, при росте на среде с pH 3.5 подкисляют ее. При росте на среде с pH 4.5 только Е-6-н незначительно подщелачивает ее, в остальных случаях (pH 4.5—7.5) все изученные штаммы интенсивно подкисляют среду. В этом случае преобладает выделение в среду органических кислот и аминокислот.

Таким образом, выявлена способность *N. fasciculare*, в частности, штаммов, выделенных из бука, регулировать pH среды.

Подытоживая результаты опытов, можно заключить, что температурный режим и кислотность среды являются важнейшими факторами внешней среды в жизни ксилотрофа *N. fasciculare*, как в условиях *in vivo*, так и *in vitro*, что следует учитывать при дальнейшем изучении этого гриба в культуре.

Ереванский государственный университет,
Московский государственный университет,
кафедра низших растений

Поступило 16.IV 1985 г.

ՋԻՐՄԱՍՏԻԸԱՆԻ ԵՎ ՄԵՋԱՎԱՅՐԻ ԹԹՎԱՅՆՈՒԹՅԱՆ ԱՂԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ
NEMATOLOMA FASCICULARE (HUDS.:FR.) KARST.
ՇՏԱՍՆԵՐԻ ՄԻՑԵԼԻԱՄԻ ԱՆՄԱՆ ՎՐԱ

Լ. Վ. ԿԱՐԻՐՈՎԱ, Ս. Մ. ԲԱԿԱՅԱՆ

Nematoloma fasciculare (Huds.: Fr.) Karst. միցելիումի աճման պրոցեսի վրա ջերմաստիճանի և միջավայրի թթվայնության ազդեցության ուսումնասիրությունները ցույց են տալիս, որ աճման օպտիմալ ջերմաստիճանի սահմանները տատանվում են 20—25°, իսկ օպտիմալ pH-ը՝ 4,5—7,5:

Սեկի շտամները կարգավորում են միջավայրի թթվայնությունը: Հարավային շրջաններից ստացված շտամներն ավելի ինտենսիվորեն են թթվայնացնում միջավայրը, քան հյուսիսային շրջաններից ստացվածները:

INFLUENCE OF THE TEMPERATURE REGIME AND MEDIUM ACIDITY ON THE GROWTH OF *NEMATOLOMA FASCICULARE* (HUDS.: FR.) KARST.

L. V. GARIBOVA, S. M. BADALYAN

The study of the influence of the temperature regime and medium acidity on the growth process of *Nematoloma fasciculare* (HUDS.: FR.) Karst. has shown that the optimum temperature varies from 20 to 25° and the optimum pH—from 4.5 to 7.5. The strains of the fungi regulate the medium acidity. The south strains acidize the medium more intensively than the north ones.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Бадалян С. М. Биолог. ж. Армении, в печати.
2. Бойко М. И. Микол. и фитопатол., 13, 2, 141—146, 1979.
3. Билый В. И. Основы общей микологии. Киев, 1974.
4. Егоров Н. С. Основы учения об антибиотиках. М., 444, 1979.
5. Мелик-Хачатрян Дж. Г., Бадалян С. М. В сб.: Биология, 1986, в печати.

«Биолог. ж. Армении», т. XXXVIII, № 10, 1985

УДК 581.4:582.992

ЭЛЕКТРОННОМИКРОСКОПИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПЫЛЬЦЫ НЕКОТОРЫХ РОДОВ СЕМЕЙСТВА LOBELIACEAE JUSS.

Е. М. АВЕТИСЯН

Приводятся результаты исследования пыльцы шести видов, принадлежащих родам *Centropogon* Presl., *Clermontia* Gaudich., *Cyanea* Gaudich., *Delissea* Gaudich., *Monopsis* Salisb., *Porterella* Fogg., в световом и сканирующем электронных микроскопах. Установлены четкие различия в их ультраструктуре, описаны модификации складчатой ультраструктуры экзины.

Ключевые слова: лобелиевые, пыльца, ультраструктура.

Семейство Lobeliaceae (27 родов и 1200 видов) распространено главным образом в тропиках и умеренной зоне Южного полушария. Биологические особенности лобелиевых (строение цветков, механизм их