

БУДЕТИНУЛ

АКАДЕМИЕЙ ДЕ ШТИНЦЕ А РСС МОЛДОВЕНЕШТЬ

ИЗВЕСТИЯ

АКАДЕМИИ НАУК МОЛДАВСКОЙ ССР



СЕРИЯ
БИОЛОГИЧЕСКИХ
И ХИМИЧЕСКИХ НАУК



БУДЕТИНУЛ

АКАДЕМИЕЙ ДЕ ШТИИНЦЕ А РСС МОЛДОВЕНЕШТЬ

ИЗВЕСТИЯ

АКАДЕМИИ НАУК МОЛДАВСКОЙ ССР



СЕРИЯ
БИОЛОГИЧЕСКИХ
И ХИМИЧЕСКИХ НАУК

5
1972

ИЗДАТЕЛЬСТВО «ШТИИНЦА» • КИШИНЕВ • 1972

БОТАНИКА

С. Н. ЛАЗУ

БИОЛОГИЧЕСКАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ НАДЗЕМНОЙ ЧАСТИ ДРЕВОСТОЯ ФИТОЦЕНОЗА ГЫРНЕЦОВОЙ ДУБРАВЫ

Современное состояние сообществ гырнецовой дубравы, как было отмечено Л. П. Николаевой [11], является результатом антропогенного воздействия, вызвавшего деградацию древостоя и общую ксероморфизацию фитоценозов, выражающуюся не только в особенностях структуры и видового состава, но и в экологической приспособленности растений [2], а следовательно, и в низкой биологической продуктивности.

Фитоценозы субаридной гырнецовой дубравы из дуба пушистого исследованы довольно хорошо флористически [11], экологически [2], топографически, типологически и фитоценологически [1, 4, 5], однако биологическая продуктивность этого типа леса изучена недостаточно. О продуктивности гырнецовой дубравы в Молдавии приведены лишь некоторые данные [6]. При числе деревьев первого яруса 3155 на 1 га запас стволовой древесины равен 73 м³/га, а листовая масса всех ярусов древостоя составляет 2849,5 кг/га (абсолютно сухой вес).

Среди зарубежных работ нам удалось найти лишь одну статью [13], в которой приведены данные по сырому весу листьев и однолетних побегов дуба пушистого. Сведений о фитомассе скелетных фракций в этой работе не приводится.

Для изучения биологической продуктивности гырнецовой дубравы из дуба пушистого мы заложили пробную площадь в 4—5 км к северо-востоку от с. Гербовец Бендерского района на территории Молдавской лесной опытной станции в фитоценозе ассоциации *Quercetum (pubescentis) stepposum*, ныне наиболее распространенной. Пробный участок размером 3000 м² расположен на высоте 220 м над уровнем моря в верхней части склона, спускающегося в глубокую балку с наклоном в сторону долины р. Бык.

Левый склон балки и верхняя часть правого заняты искусственными посадками ясеня и белой акации. Дно балки и нижняя часть склонов покрыты редким дубовым лесом из дуба черешчатого, а при выходе в долину занято сельскохозяйственными культурами. Лес из дуба пушистого сохранился на правом склоне балки западной экспозиции. Пробная площадь была заложена в верхней части этого склона, где крутизна его 10—15°. В средней части заметны следы эрозии в виде ложбинок и молодых овражков. Грунтовые воды залегают ниже 15 м, увлажнение исключительно атмосферное. Почва темно-серая лесная, тяжелосуглинистая. Почвообразующая порода — тяжелый суглинок. Вскипание с 84 см. (Почвенный разрез описан В. П. Грати 22.IX 1960 г.). Характерной чертой данного фитоценоза является горизонтальное расчленение, выражающееся в сложном сочетании древесных куртин и окружающих их открытых полей, покрытых травянистой растительностью, в основном типчаком. Площадь, занимаемая куртина-

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Академики АН МССР А. А. Спаский (главный редактор), Ю. С. Ляликов (зам. главного редактора), А. Е. Коварский, М. Ф. Ярошенко, члены-корреспонденты АН МССР Т. С. Гейдеман (зам. главного редактора), В. В. Арасимович, кандидаты биологических наук А. Ф. Кириллов (ответственный секретарь), В. И. Сабельникова.

ми, составляет 2/3 от общей площади пробного участка (см. рисунок). Возраст древостоя 40—50 лет. Высота первого яруса 8 м, диаметр стволов 12 см. Сомкнутость полога в куртинах 0,6—0,7. В древостое преобладает дуб пушистый порослевого происхождения. У деревьев, расположенных по краю куртин, кроны опущены низко, так что крупные ветви, изгибаясь, достигают земли. В сложении древостоя единично участвуют: ясень обыкновенный, дуб черешчатый, клен полевой, клен татарский, груша лесная и вяз листоватый (табл. 1).

Таблица 1

Характеристика древостоя на пробной площади в гырнецовой дубраве

Порода	Число стволов, шт.	Средняя высота, м.	Средний диаметр, см.
Дуб пушистый	311	7,5	12
Дуб черешчатый	6	7,5	12
Ясень обыкновенный	11	8,7	14
Клен полевой	28	5,1	3
Клен татарский	9	5,9	6
Вяз листоватый	29	4,5	3
Груша лесная	11	4,9	13

Подлесок состоит в основном из скумпии и терна и образует два подъяруса [7]. Под пологом куртин покрытие травами не превышает 5—10% [10].

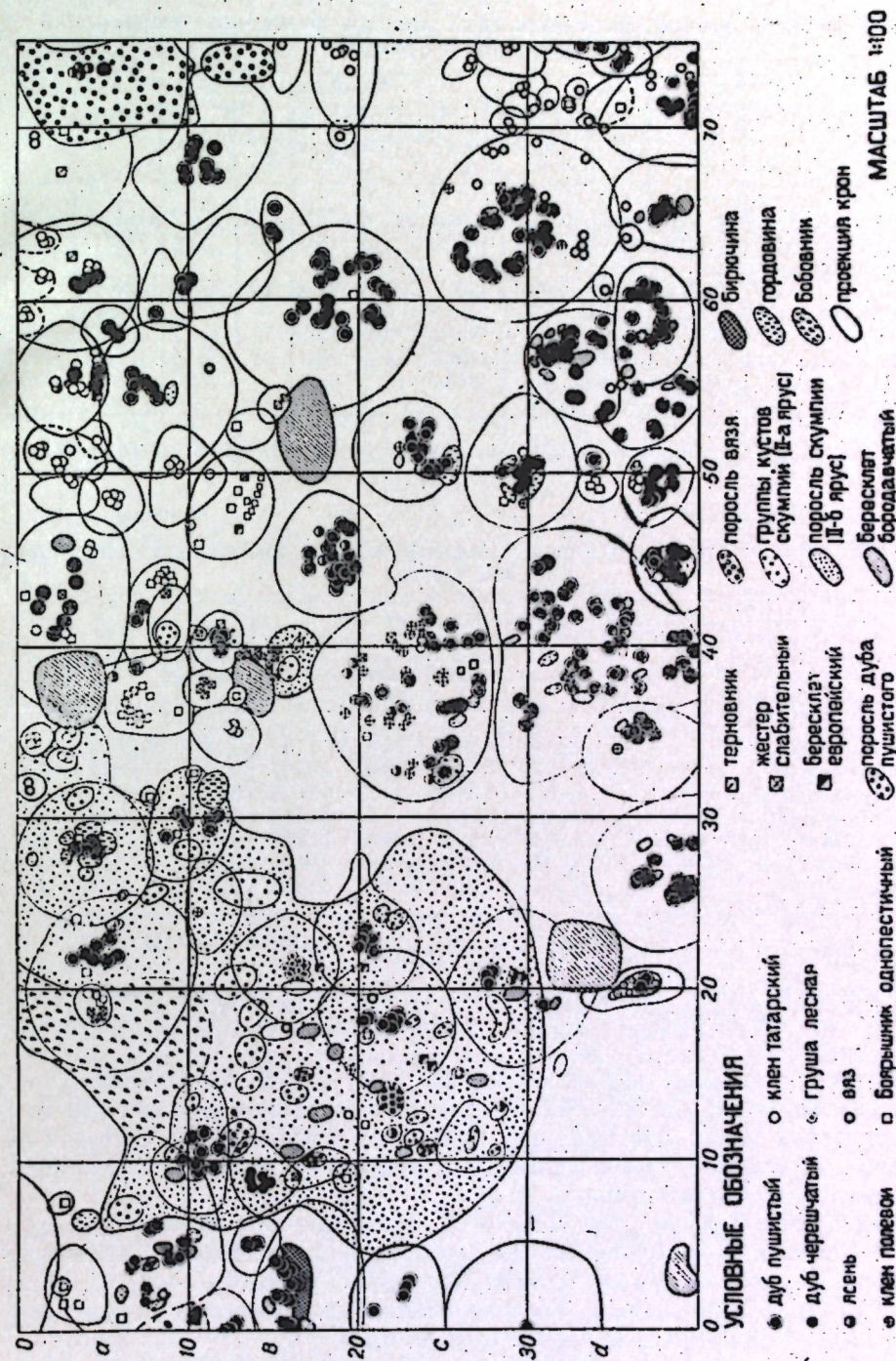
Для изучения продуктивности данного фитоценоза мы произвели таксацию пробного участка и выбор модельных деревьев (по 3 для эдификатора сообщества и по одному для сопутствующих пород). Каждую модель обработали, разделив на двухметровые секции ствола и выделив следующие фракции: ствол, ветви первого порядка, ветви остальные, однолетние побеги, листья, сухие ветви, плоды [9, 12].

На основании изучения фитомассы модельных деревьев, путем пересчета на гектар фитоценоза гырнецовой дубравы, нами было установлено, что вся надземная масса древостоя составляет 51,6 т/га*, или 85,7% от всей надземной массы сообщества. Основной продуцент — дуб пушистый образует 41,8 т/га, или 80,9% от общей массы древостоя. На втором месте стоит ясень обыкновенный, хотя его фитомасса в 8 раз меньше и составляет всего 5,3 т/га, или 10,2% от общей фитомассы древостоя. Биомасса остальных пород немного превышает 1 т/га и колеблется от 2,2 до 2,9% (табл. 2). Объем фитомассы древостоя равен 78,4 м³/га, в том числе на долю дуба пушистого приходится 82%, а на ясень — 2,9% (табл. 3).

Сравнение полученных нами показателей с данными лесостроительства Молдавии, проведенными в 1965 году по кварталам, в которых представлена гырнецовая дубрава, подтвердило достоверность наших данных.

Масса стволов всех пород, 85% которой образует эдификатор, равна в фитоценозе гырнецовой дубравы 40,3 т/га, что почти в 3 раза меньше стволовой массы, образуемой в сухой скумпиевой дубраве Молдавии [8]. Объем стволов в гырнецовой дубраве составляет 64,8 м³/га, или 82,5% от общего объема древостоя.

Фитомасса ветвей первого порядка равна 6,6 т/га, или 12,8% общей массы древостоя. Наибольшую массу производит дуб пушистый —



План размещения древесных пород и кустарников в субаридной гырнецовой дубраве из дуба пушистого

* В тексте и в таблицах данные приведены по абсолютно сухому весу.

Таблица 2

Фитомасса надземной части древесных пород в фитоценозе гырнецовой дубравы (кг/га)

Вид	Многолетние фракции				Однолетние фракции				Всего	Сухие ветви
	ствол	ветви 1 порядка	ветви остальные	итого	побеги	листья	плоды	итого		
Дуб пушистый	34254,0	4939,3	1341,5	40534,8	227,8	1015,9	32,5	1276,2	41811,0	2825,9
Дуб черешчатый	762,0	219,8	98,2	1080,0	2,9	48,6	—	51,5	1131,5	5,7
Ясень обыкновенный	3178,3	874,8	892,4	4945,5	37,5	281,4	5,0	323,9	5269,4	56,7
Клен татарский	81,0	27,8	—	108,8	1,3	19,2	—	20,5	129,3	7,5
Клен полевой	507,1	212,5	212,0	931,6	9,1	125,1	—	134,2	1065,8	30,5
Груша лесная	1112,0	180,4	114,3	1406,7	4,2	20,3	—	24,5	1431,2	129,9
Вяз листоватый	418,1	115,2	80,1	613,4	10,8	63,4	—	74,2	687,6	15,9
Всего	40312,5	6569,8	2738,5	49620,8	293,6	1573,9	37,5	1905,0	51525,8	3072,1

Таблица 3

Объем фитомассы древесных пород в надземной части фитоценоза гырнецовой дубравы (м³/га)

Вид	Многолетние фракции			Итого	Однолетние побеги	Всего	%
	ствол	ветви 1 порядка	ветви остальные				
Дуб пушистый	56,3787	5,9960	1,7437	64,1184	0,4474	64,5658	82,0
Дуб черешчатый	1,0614	0,4056	0,1887	1,6557	0,0054	1,6611	2,2
Ясень обыкновенный	4,0398	1,3842	1,4633	6,8873	0,0451	6,9324	8,8
Клен татарский	0,1452	0,0660	—	0,2112	0,0044	0,2156	0,4
Клен полевой	0,8689	0,4551	0,4448	1,7688	0,0206	1,7894	2,4
Груша лесная	1,7374	0,2788	0,1933	2,2095	0,0071	2,2166	2,9
Вяз листоватый	0,5619	0,2485	0,1791	0,9895	0,0263	1,0158	1,3
Всего	64,7933	8,8342	4,2129	77,8404	0,5563	78,3967	100

4,9 т/га, или 75,1%, наименьшую (13,3%) — ясень обыкновенный. Общий объем ветвей первого порядка равен 6 м³/га, или 11,3% от объема всего древостоя.

Масса остальных ветвей равна 2,7 т/га, или 5,3%. Объем их составляет 4,2 м³/га, или 3%. Масса однолетних побегов меньше, чем ветвей, и равна почти 0,3 т/га, или 0,5%, из которых 77,7% приходится на дуб пушистый. Объем однолетних побегов — 0,55 м³/га, или 0,8% всей фитомассы древостоя.

Фитомасса однолетних побегов в древостое образует 293,6 кг/га и составляет 0,1% от общей массы, накопленной в надземной части фитоценоза. Основную массу составляет дуб пушистый — 81%, около 10% — ясень обыкновенный. Участие остальных древесных пород в составе данной фракции колеблется от 3 до 0,2%.

Фитомасса листьев древесных пород в фитоценозе гырнецовой дубравы составляет 1574 кг/га, или 3,1% от общей массы древостоя. Основную часть всей листовой массы образует дуб пушистый — 1015,9 кг/га.

Сравнение со свежими типами леса показывает, что в условиях гырнецовой дубравы фракции крон превышают ствол на 8—10%. Сухие ветви в условиях гырнецовой дубравы составляют 3072,1 кг/га, или

6,0% от общей надземной массы древостоя; в этой фракции основная масса приходится на дуб пушистый.

Средний годичный прирост древостоя в условиях гырнецовой дубравы равен 29,7 ц/га (табл. 4), где основную массу (68,7%) образует дуб пушистый. Исследование среднего годичного прироста по фракциям показало, что он в основном накапливается за счет однолетних фракций (64%), из которых 82% составляют листья.

Таблица 4

Средний годичный прирост древесных пород в гырнецовой дубраве (кг/га)

Вид	Многолетние фракции				Однолетние фракции				Всего	%
	ствол	ветви 1 порядка	ветви остальные	итого	побеги	листья	плоды	итого		
Дуб пушистый	627,4	116,1	34,8	778,3	227,8	1015,9	32,5	1276,2	2054,5	68,7
Дуб черешчатый	14,8	5,0	2,1	21,9	2,9	48,6	—	51,5	73,4	2,5
Ясень обыкновенный	110,1	36,7	36,2	183,0	37,5	281,4	5,0	323,9	506,9	16,9
Клен татарский	2,6	0,8	—	3,4	1,3	19,2	—	20,5	23,9	0,9
Клен полевой	14,4	5,1	7,2	26,7	9,1	125,1	—	134,2	160,9	5,6
Груша лесная	20,9	4,4	2,5	27,8	4,2	20,3	—	24,5	52,3	1,9
Вяз листоватый	18,9	4,8	3,3	27,0	10,8	63,4	—	74,2	101,2	3,5
Всего	809,1	172,9	86,1	1068,1	293,6	1573,9	37,5	1905,0	2973,1	100

Леса из дуба пушистого относятся к низкопродуктивным лесным сообществам, распространенным к югу от Кодр. Поэтому их лесохозяйственное значение не в производимой древесине, а в почвозащитной, водоохранной и противозероэрозийной функции.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бельгард А. Л. Сб.: «Гербовецкий лес». Кишинев, изд-во «Картия Молдовеняскэ», 1970, стр. 39—48.
2. Витко К. Р. Экология гырнецовой дубравы в южной Молдавии. Кишинев, РИО АН МССР, 1966.
3. Гейдеман Т. С. Научные записки Молдавской научно-исследовательской базы АН СССР. Кишинев, изд-во «Картия Молдовеняскэ», 1949.
4. Гейдеман Т. С. Сб.: «Гербовецкий лес». Кишинев, изд-во «Картия Молдовеняскэ», 1970, стр. 49—58.
5. Гейдеман Т. С. и др. Типы леса и лесные ассоциации Молдавской ССР. Кишинев, изд-во «Картия Молдовеняскэ», 1964.
6. Гейдеман Т. С. и др. Сб.: «Дубравы Центральной Молдавии». Кишинев, изд-во «Картия Молдовеняскэ», 1968, стр. 43—71.
7. Гейдеман Т. С., Лазу С. Н. Сб.: «Биологическая продуктивность дубрав центральной Молдавии». Кишинев, РИО АН МССР, 1970, стр. 22—32.
8. Куртока В. А. Известия АН МССР, Серия биол. и хим. наук, № 5, 3—11, 1971.
9. Лазу С. Н. Сб.: «Биологическая продуктивность и экология лесов Кодр». Кишинев, РИО АН МССР, 1970, стр. 87—99.
10. Лазу С. Н. Известия АН МССР, Серия биол. и хим. наук, № 5, 86, 1970.
11. Николаева Л. П. Дубравы из пушистого дуба МССР. Кишинев, изд-во «Картия Молдовеняскэ», 1963.
12. Уткин А. И., Дылис Н. В. Бюллетень МОИП отд. биол., т. 21, № 6, 79—91, 1966.
13. Мосани V. G. Revista pădurilor, N 11, Institutul de biologie al A.R.S.R., 1968.

И. С. РУДЕНКО, И. И. ЗОТКИН

АУТОТЕТРАПЛОИДНАЯ ФОРМА ВИНОГРАДА

Получение новых форм и сортов культурных растений связано с использованием различных методов, в числе которых важное значение имеет полиплоидия, т. е. кратное увеличение хромосом основного набора. Наряду с экспериментальным получением у винограда геном-мутантов, большой интерес представляет выявление и детальное изучение спонтанных полиплоидов. Особенно успешные результаты принесли работы с вегетативно размножаемыми растениями, которые при клоновом размножении полностью сохраняют генетическую конституцию исходной формы, а следовательно, и хозяйственно ценные свойства. Широко распространены высококачественные спонтанные триплоидные сорта яблони, которых к настоящему времени уже известно более 50, груши и других растений.

Для селекции винограда полиплоидия, видимо, также найдет более широкое применение в будущем.

Цитогенетические исследования винограда начаты только в 1914 году [14], когда впервые было отмечено для *V. labrusca* L. $2n=40$ хромосом, хотя в последующих исследованиях для данного вида установлено $2n=38$. Кариологическое изучение рода *Vitis* возобновилось в 1926 году, а начиная с 1929 года приняло широкий размах. В самой обстоятельной современной цитотаксономической сводке [20] приведено морфологическое описание более 20 видов разных родов винограда, а более чем для 50 видов указаны числа хромосом ($2n=22, 24, 26, 38, 40, 44-53, 57, 60, 76$ и 98), установленные разными авторами. Рассмотрены особенности мейоза в материнских клетках пыльцы, митоза, полиплоидии и анеуплоидии у *Vitis*. Для *V. vinifera* L. приведены следующие числа соматических хромосом: $2n=38, 40, 57$ и 76 .

Впервые спонтанные тетраплоиды были обнаружены в 1929 году [17] у двух сортов винограда. С тех пор у многих сортов выявлены аутотетраплоидные формы, которые еще изучаются. В СССР первые крупноягодные формы сортов Португизер [7] и Рислинг [4] обнаружены на Анапской опытной станции, но в то время они цитологически не были исследованы, не закреплены в коллекциях и дальнейшее детальное изучение этих форм не проводилось. Последующие сообщения [5, 6] об обнаружении крупноягодных форм сортов Рислинг и Шаболи в Крыму хотя также не сопровождались цитологическими данными, но явно указывали на их полиплоидную природу. Эти материалы [4-6] были дополнены исследованием числа хромосом и недавно опубликованы [2].

Крупноягодная форма Кишмиша белого обнаружена в 1947 году [11], а позже исследована цитологически [12]. Спонтанные и индуцированные аутотетраплоиды описаны у различных сортов винограда в ряде работ зарубежных авторов [3, 13, 15-19, 21]. Только в работе Вагнера [21] приведено 48 различных форм тетраплоидов, среди которых 20 форм относятся к сорту Рислинг рейнский.

К настоящему времени имеется несколько тетраплоидных промышленных сортов, превосходящих по качеству диплоидные [1, 16, 18, 21], однако они еще не нашли широкого применения [8, 9] в производстве. Следует отметить, что, несмотря на большое число выделенных и полученных тетраплоидов винограда, они слабо изучены в отноше-

нии многих биологических и хозяйственных показателей, а между тем без таких данных невозможно по достоинству оценить их. Что касается генетических особенностей полиплоидных сортов винограда, их использования для получения триплоидных форм и других целей, то они в литературе почти не затронуты.

Основная задача работы с полиплоидными сортами винограда — это выявление таких форм, создание коллекции и детальное, всестороннее их изучение. Это должно проводиться параллельно с экспериментальным получением полиплоидов винограда, который является очень удобным объектом для этой цели (легко укореняется, скороплоден, обладает сильным ростом, можно выращивать в вазонах и т. д.).

Материал и методика

Крупноягодная форма Рислинг рейнского была обнаружена И. И. Зоткиным в 1956 году на Анапской опытной станции. При осмотре куста оказалось, что один побег отличался темно-зеленой окраской и имел две грозди с ягодами более крупных размеров, чем на остальном кусте. Крупноягодность побега сочеталась с явно выраженной грубой структурой листовой пластинки. На прошлогодней плодовой лозе имелся еще один слабый побег с признаками крупноягодности. Это свидетельствовало о том, что соматическая мутация возникла не в 1955 году, а, по крайней мере, на год раньше, так как оставленный на плодоношение побег уже был тетраплоидным, а его зачаток в виде почки возник в вегетационный период 1954 года.

Рукав куста, на котором образовался тетраплоидный побег, был частично присыпан землей и имел корни. Весной 1957 года лучший тетраплоидный побег срезали и высадили на постоянное место в коллекцию, а в 1959 году куст, полученный из укорененного черенка, дал первое плодоношение, которое подтвердило наследственный характер крупноягодности (ягоды были такими же, как и у возникшего побега).

Сначала было проведено сравнительное изучение морфологических признаков вегетативных органов и ягод у крупноягодной и обычной форм Рислинг рейнского; изучались некоторые хозяйственные показатели. В 1963 году проведены прямые и обратные скрещивания между диплоидной и тетраплоидной формами. Полученные сеянцы в 1967 году дали первое плодоношение. В том же году сделаны подсчеты чисел хромосом в корешках и верхушках лакмодно-пропионовым методом [10], исследованы пыльца и семена диплоидной, тетраплоидной и гибридной форм.

Результаты исследований

Для проверки полиплоидности крупноягодной формы в начале 1967 года ее черенки и обычной формы сорта Рислинг рейнского были поставлены в лаборатории на укоренение с целью получения корешков для цитологического исследования. Изучение постоянных препаратов подтвердило ранее возникшее предположение о полиплоидности крупноягодной формы. Обнаружено, что крупноягодная форма имеет $2n=76$, а обычная $2n=38$ (рис. 1, а, б).

Листья. Листовая пластинка аутотетраплоидного мутанта грубая, несколько гофрированная, более крупных размеров, чем у диплоида, с более толстым мезофиллом (рис. 1, в, г), почти округлая, до-

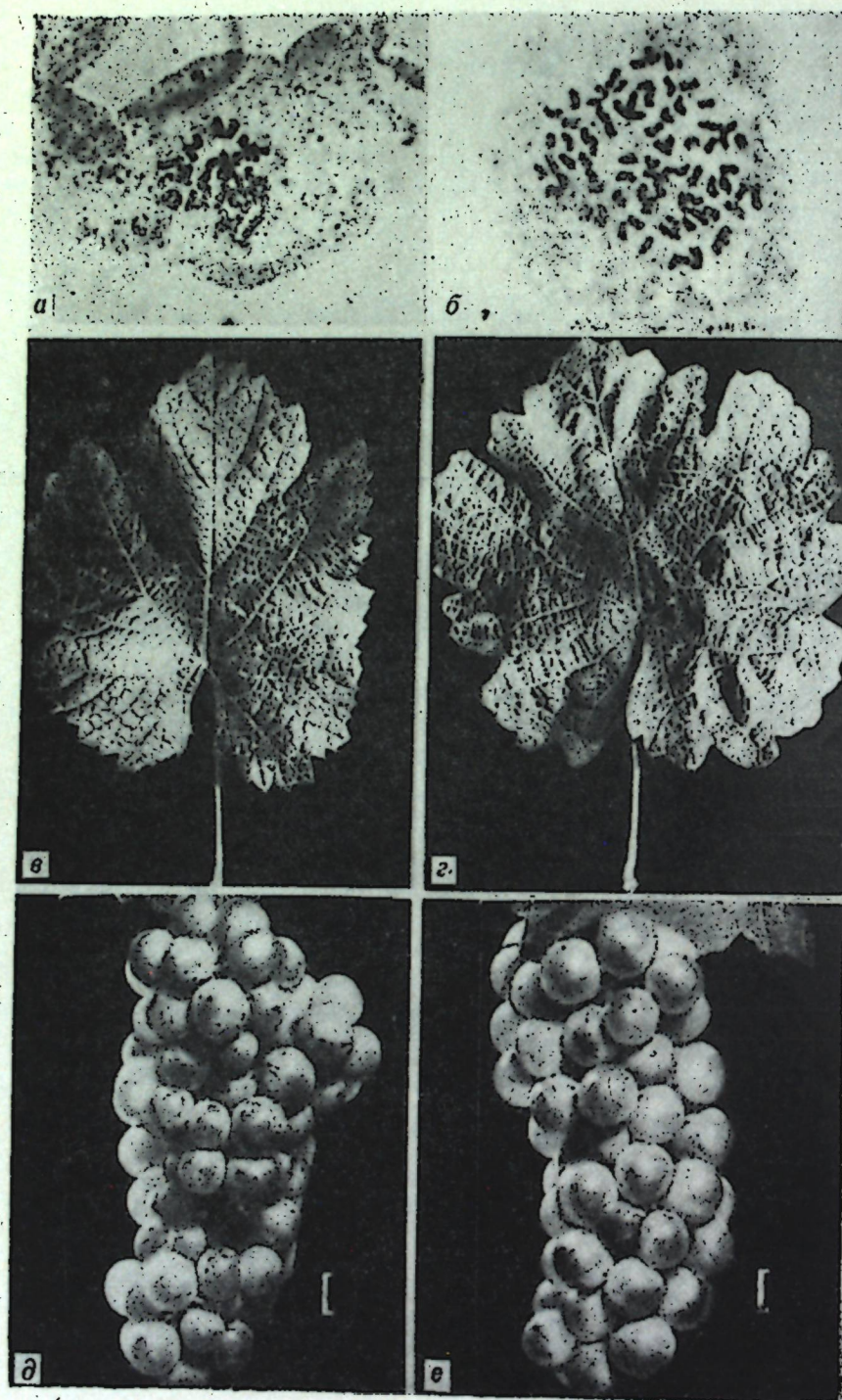


Рис. 1. Характерные особенности диплоидной (слева) и тетраплоидной (справа) форм Рислинга рейнского:

а — $2n=38$, $\times 1800$, 3.I 1969 г.; б — $2n=76$, $\times 1800$, 14.XII 1967 г.; в — лист диплоида, 15.VIII 1967 г.; г — лист тетраплоида, 15.VIII 1967 г.; д — гроздь диплоида, август 1960 г.; е — гроздь тетраплоида, август 1960 г.

вольно крупная, с 5—6 главными жилками, отходящими под острым углом.

Лист диплоидной формы меньших размеров, чем у тетраплоидной, имеет 5 жилок, также образующих острые углы нервации. Размер самого крупного листа у тетраплоида 10×13 см, у диплоида 6×8 см. Поверхность листовой пластинки аутотетраплоидного Рислинга сетчатоморщинистая, у диплоидного — мелкопузырчатая. Верхние боковые выемки полиплоида образуют тупые углы, поэтому они слабо заметны. У некоторых молодых листьев глубина закрытого выреза средняя с яйцевидным просветом. У листьев диплоида вырез боковой открытый с узким устьем и округлым дном, довольно глубокий. Нижние вырезки имеют черешковую выемку. У тетраплоида эта выемка закрытая, щелевидная, тогда как у исходной формы открытая, узкая, с острым дном.

Основание зубцов листьев полиплоидной формы Рислинга рейнского треугольное, стороны выпуклые, зубцы прямые, а у исходного сорта щелевидные, наклонные, мельче. Величина угла, который образуют средние лопасти у тетраплоида, больше 90° , у диплоида — 90° или меньше. Длина черешка листа тетраплоида 6—7 см, у диплоида — 3—4 см, при этом черешок у первого коричневый, у второго — красноватый. Нижняя поверхность листа полиплоида с густым паутинистым опушением, у диплоида она менее густо опушена, паутинки сбившиеся. У тетраплоида цвет листа темный, у диплоида — светлее.

Грозди, ягоды и семена. На фотографии (рис. 1, д) показана гроздь диплоидной формы урожая 1960 года, самая типичная для данного сорта. Аутотетраплоид почти не дает горошения (рис. 1, е), созревает на 7—10 дней раньше обычного Рислинга, а по общему урожаю с куста не уступает ему. Вино, изготовленное из тетраплоидной формы, обладает всеми характерными качествами, свойственными обычному Рислингу. Следует отметить, что кусты аутотетраплоидной формы сильнее поражаются филлоксерой.

Средний диаметр ягод тетраплоидного Рислинга составляет 1,6 см, т. е. значительно превосходит величину основной формы. В 1967 году к 15 августа у тетраплоидной формы ягоды были зрелыми, средний вес одной ягоды достигал 1,23 г, 100 ягод содержали 117 семян.

Семена аутотетраплоидной формы светло-коричневые, при погружении в сосуд с водой около 80% их всплывает (см. таблицу). Не-

Размеры семян различных форм Рислинга рейнского урожая 1967 г. (средние показатели, вычисленные из измерений 100 семян)

Показатели		2x	4x	4x × 2x=8x
Длина, мм	средняя	5,2	5,5	6
	пределы колебаний	4,3—6	4,5—6	5,1—7
Ширина, мм	средняя	3,65	4,2	4,2
	пределы колебаний	3,2—4	4—4,5	4—5
Толщина, мм	средняя	2,65	3,1	3,2
	пределы колебаний	2,3—3	2,9—3,6	3—3,7
Средний вес одного семени, мг		24	30	37

сколько десятков всплывших семян оказались с недоразвитым эндоспермом или без него. В контроле, т. е. у диплоидной формы, в воде всплывало около 3% семян. Следовательно, незначительные различия в весе

между семенами 2х и 4х формами объясняются тем, что семена тетраплоида часто оказываются недоразвитыми (рис. 2).

Увеличение веса семян (до 37 мг) у тетраплоидной гибридной формы, по-видимому, связано с некоторой «нормализацией» мейоза и

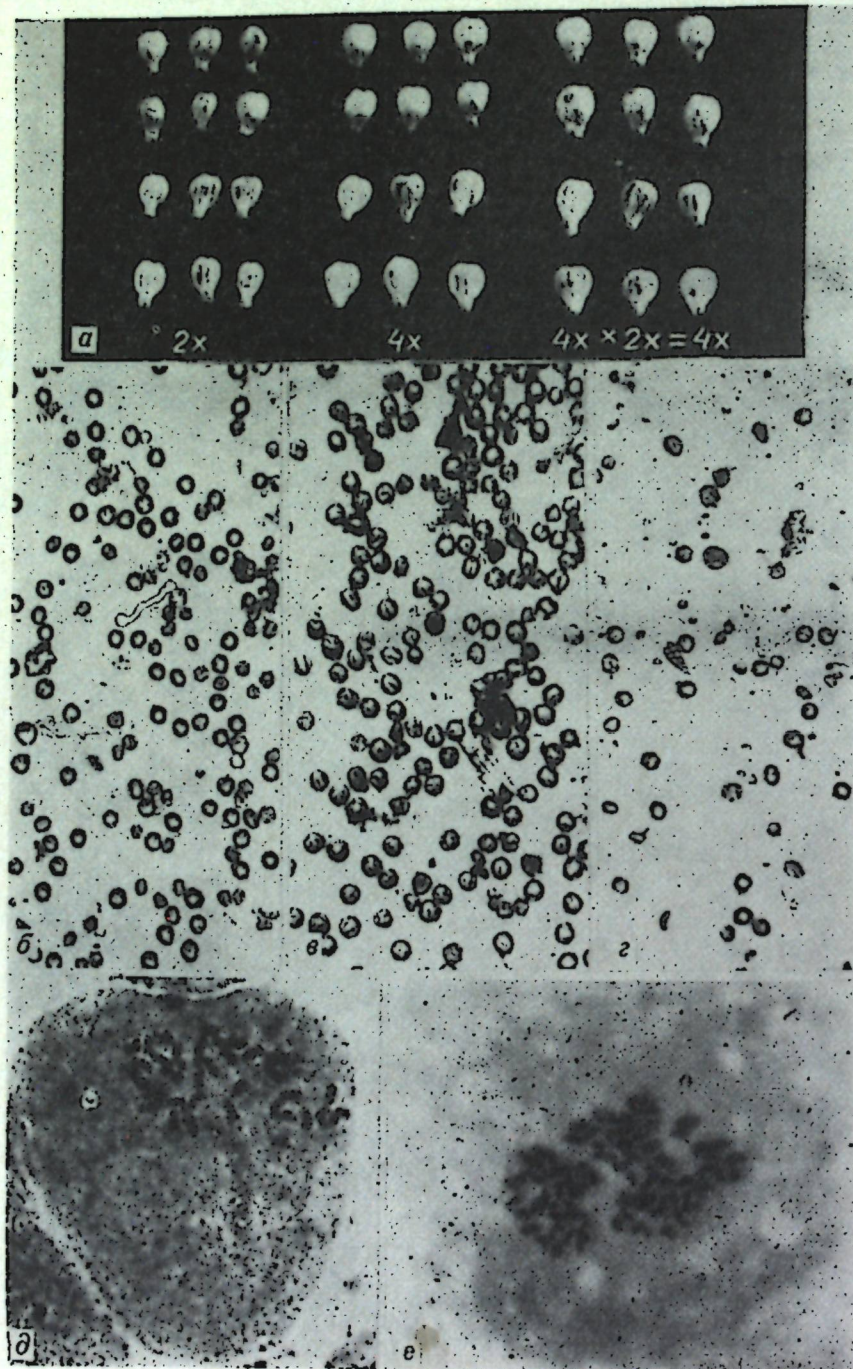


Рис. 2. а — семена разных форм Рислинга рейнского, 12.XII 1967 г.; б — пыльца диплоидной исходной формы, X 100, 26.VI 1967 г.; в — пыльца аутотетраплоида, X 100, 26.VI 1967 г.; г — пыльца диплоидного гибрида между 4-х и 2-х, X 100, 26.VI 1967 г.; д — гибрид между 4-х и 2-х с $2n=38$, X 1800, 20.XII 1967 г.; е — гибрид между 4-х и 2-х с $2n=76$, X 1800, 31.XI 1967 г.

уменьшением нарушений в эмбриогенезе. В воде этих семян всплыло только около 8%. Вскрытие всплывших семян показало, что большая часть из них лишена эндосперма и зародыша, т. е. они нежизнеспособны.

В январе 1968 года по 100 штук семян трех форм Рислинга рейнского (2х, 4х, $4х \times 2х = 4х$) были стратифицированы; но полученные сеянцы сохранить не удалось. Семена тетраплоидов очень слабо прорастали.

Пыльца. 25 июня 1967 года из Анапы была получена в пергаментных пакетах пыльца трех форм Рислинга рейнского: диплоидной, аутотетраплоидной и диплоидного сеянца от скрещивания двух первых. 26 июня ее посеяли во влажных камерах на 15%-ном растворе сахарозы. При исследовании препаратов оказалось, что пыльца диплоидной формы Рислинга была более или менее равномерной, встречалось лишь некоторое количество довольно мелких стерильных пыльцевых зерен, варьирующих по величине (рис. 2, б). Наибольшее количество пыльцы оказалось округлой формы, но имелись и овальные пыльцевые зерна. Диаметр пыльцы диплоида меньше, чем у тетраплоида. В поле зрения микроскопа при увеличении 8×7 встречалось от 2 до 6 штук проросших пыльцевых зерен. Такая низкая жизнеспособность пыльцы в данном случае, видимо, связана с неблагоприятными условиями хранения и пересылки (пергаментные пакеты). Пыльца тетраплоидной формы, одновременно посеянная, совершенно не прорастала. По размерам она была довольно однородной и приблизительно в 1,5 раза крупнее, чем у диплоидной формы (рис. 2, в). Что касается ее жизнеспособности, то в нашем опыте проросших пыльцевых зерен не оказалось, но эту неудачу, видимо, следует целиком отнести за счет вышеуказанной причины, а свежую пыльцу мы не имели возможности исследовать. По-видимому, так же следовало испытать и другие концентрации сахарозы для проращивания пыльцы.

Пыльца диплоидного сеянца (рис. 2, г), полученного от скрещивания $4х \times 2х$, оказалась мелкой и очень неоднородной по размерам и форме. Большинство пыльцевых зерен были abortивными. Пыльнички данного гибрида были почти пустыми. Очевидно, в ходе мейоза у этого растения имеются серьезные нарушения, обусловленные генетической несбалансированностью хромосом.

Скрещивания. В 1963 году было проведено взаимное перепыление кастрированных цветков растений Рислинга обычного и тетраплоидного по 5 соцветий каждого. Первое плодоношение гибридов наступило в 1967 году. Среди них имеются как диплоидные, так и тетраплоидные растения (рис. 2, д, е). Некоторые диплоидные сеянцы оказались стерильными (рис. 2, з), причину этого трудно установить. Возможно, эти сеянцы являются дигаметами от тетраплоида. Появление тетраплоидных форм, вероятнее всего, связано с сексдиплоидностью, но не исключена возможность и передупрированного партеногенеза.

Укоренение. В процессе укоренения черенков обнаружили некоторые особенности образования корешков у трех форм Рислинга рейнского. 11 октября 1967 года были заготовлены черенки разных форм с целью размножения и цитологической проверки полученных предварительных сведений. Для укоренения черенки (длиной по 2—3 междоузлия) поместили в вазоны с вермикулитом 25 октября 1967 года в лаборатории. Поскольку черенки не успели еще пройти «период покоя», т. е. не подвергались воздействию пониженных температур, мы не рассчитывали на быстрое прорастание почек и тем более на уко-

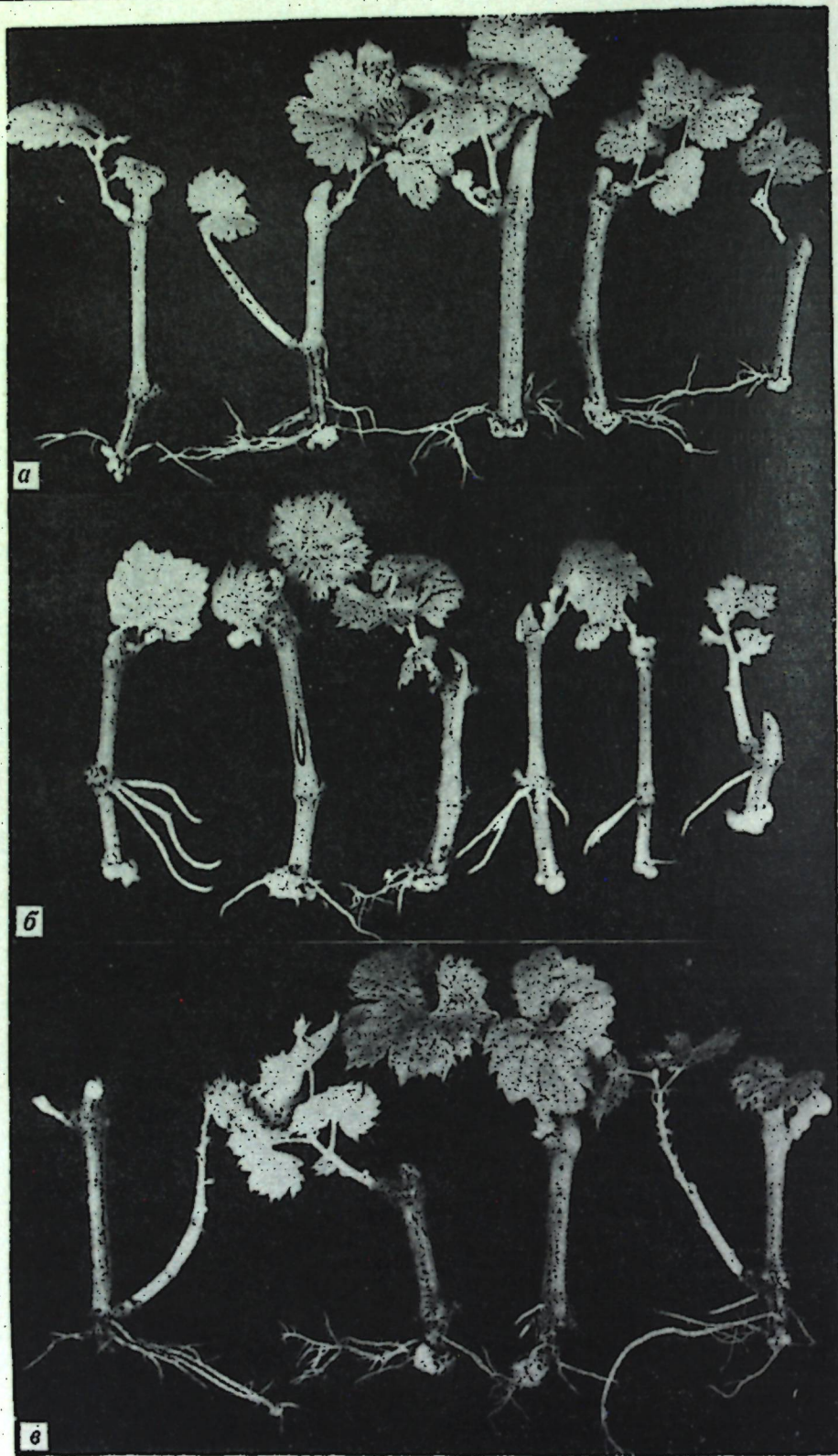


Рис. 3. Особенности укоренения черенков разных форм Рислинга рейнского:

а — $4 \times 2 \times 2 = 38$ хромосом, 20.XII 1967 г.; б — аутетраплоидная форма, 20.XII 1967 г.; в — $4 \times 2 \times 2 = 76$ хромосом, 20.XII 1967 г.

рение. Однако к 1 декабря 1967 года из 8 черенков у 6 образовались побеги с 2—3 листьями и корешки длиной по 2—3 см. Предварительные результаты укоренения черенков трех форм Рислинга рейнского показали, что черенки диплоидных растений быстрее образуют корни, которые тоньше, чем у спонтанного аутетраплоида и тетраплоидного гибрида, полученного от скрещивания двух вышеуказанных форм (рис. 3, а—в).

Выводы

1. Аутетраплоидная форма Рислинга рейнского отличается от диплоидного сорта большими размерами листьев, ягод, семян, пыльцы и отсутствием горошения. Ягоды созревают на 7—10 дней раньше, что имеет важное значение для частной селекции и цитогенетики.

2. Несмотря на более крупные размеры семян тетраплоида, они часто имеют слаборазвитый эндосперм и зародыш и по весу незначительно превосходят семена диплоидного сорта.

3. Сеянцы, полученные от прямых и обратных скрещиваний между тетраплоидной и диплоидной формами, по своему генотипу бывают $2x$ и $4x$, различаются по многим морфологическим признакам, в том числе по фертильности пыльцы.

4. Черенки диплоидной формы Рислинга рейнского раньше образуют корни, чем у тетраплоида.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бреславец Л. П. Полиплоидия в селекции растений. М., 1967, стр. 86—88.
2. Голодрига П. Я., Коробец П. В. и Топалэ С. Г. Цитология и генетика, т. IV, № 1, 24—29, 1970.
3. Дермен Х. Сб.: «Полиплоидия». М., 1956, 240—256.
4. Коробец П. В. Труды Северокавказского института специальных и технических культур, т. I. Краснодар, 1933, 5—14.
5. Коробец П. В. «Виноградарство и виноделие СССР», № 6, 38—40, 1953.
6. Коробец П. В. «Виноградарство и виноделие СССР», № 4, 55—56, 1968.
7. Мерджаниан А. С. и Зеленин И. Л. Методика селекции в виноградарстве. М., Изд-во Садвинообъединения, 1932.
8. Негруль А. М. «Цитология и генетика», т. I, № 2, 5—14, 1967.
9. Негруль А. М. «Генетика», № 3, 84—88, 1968.
10. Руденко Н. С., Дудукал Г. Д. Бюллетень ВИР им. Н. П. Вавилова, вып. 18, Л-д, 1971, 69—72.
11. Цейтлин М. Г. «Виноградарство и виноделие СССР», № 9, 35—37, 1947.
12. Якимов Л. М., Ковшова Г. А. «Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии», № 12, 20—22, 1968.
13. Das P. K., Mukherjee S. R. Current Science, N 17, 445—446, 1966.
14. Dorsey M. J. Univ. Minn. Agric. Sta. Bull., 144, 1—60, 1914.
15. Lattin G. Der Züchter, N 12, 225—231, 1940.
16. Neagu M. I., Lepadatu V. Lucrări Ştiinţ. Inst., cercetări hortiv. 4, 155—168, 1962.
17. Nebel B. Gartenbauwirtschaft, 1, 549—592, 1929.
18. Olmo H. P. Proceedings of the American Horticultural Science, 41, 225—230, 1942.
19. Scherz W. Der Züchter, 12, 225—231, 1940.
20. Shettu B. V. Bibliographia Genetica, 28, N 3, 167—272, 1959.
21. Wagner E. Vitis, 1, 197—217, 1958.

П. М. БОТНАРЕНКО

ХАРАКТЕРИСТИКА МУТАЦИЙ ДУРМАНА ОБЫКНОВЕННОГО (*Datura stramonium* L.), ИНДУЦИРОВАННЫХ ХИМИЧЕСКИМИ МУТАГЕНАМИ

Дурман обыкновенный используется как лекарственное растение для лечения ревматизма, бронхиальной астмы, нервных и других заболеваний. Экстракт листьев дурмана вызывает мидриатический эффект, что объясняется наличием алкалоида атропина, фармакологические особенности которого хорошо изучены [1—4, 6].

Возрастающие потребности медицинской промышленности вызвали необходимость культивирования этого лекарственного растения. В связи с этим получение новых форм дурмана обыкновенного представляет большой интерес. С этой целью в наших исследованиях были использованы химические мутагены: этиленimina и N-нитрозоэтилмочевина. Семена дурмана обрабатывали водными растворами вышеуказанных мутагенов в концентрациях 0,05%, 0,025% и 0,0125%. После обработки, которая продолжалась 18 часов, семена промывали в течение часа водопроводной водой и в тот же день высевали в ящики с землей. Проросшие растения пикировали и пересаживали в парники, а оттуда в виде рассады — на опытное поле Ботанического сада АН МССР. Площадь питания каждого растения составляла 90×45 см. За опытными растениями в течение вегетационного периода велись фенологические наблюдения. Для цитологических исследований материал фиксировался смесью Карнуа (3:1) с последующей окраской ацетолакмидом. Для изучения алкалоидов были собраны листья, а также молодые побеги с листьями, которые высушивали на воздухе, а затем в термостате при 60—70°C. Содержание алкалоидов определяли весовым методом.

Среди растений первого поколения (M_1) мутантные формы не обнаружены. Семена от каждого растения в M_1 были собраны и посеяны посемейно в следующем году. В M_2 выявлены мутанты, отличающиеся от контроля по ряду признаков.

Мутант «Полустерильный»

Эта форма получена от воздействия N-нитрозоэтилмочевины в концентрации 0,025%. Листья сильно морщинистые, зеленой окраски с синеватым оттенком, по краям имеют в два раза больше зубцов, чем контрольные растения. Листья этой формы стареют и высыхают раньше контрольных (рис. 1).

Для цветочных бутонов 1—4-го порядков характерно образование мелких цветков с узким и скрученным венчиком, из-за чего последний не раскрывается. Тычинки с пыльцевыми мешками в период их созревания некротизированы, а опыление такой пылью не приводит к завязыванию семян. Поэтому для получения семян проводили искусственное перекрестное опыление. Цветы 8—10-го порядков частично самоопылялись, однако они не все успевали созреть. Поровые поля пыльцы вздуты. Крупные пыльцевые зерна составляют 5—6% от общего количества их. Видимо, эта пыльца физиологически более активна. Завязываемость семян пониженная. Коробочки мелкие с крупными шипами.

Обычно чашечка цветка после завязывания опадает путем образования кольцевой трещины у основания. У данной формы эта трещина не всегда образовывалась и чашечка полуприкрывала створки коробочки.

При изучении мейоза в микроспороцитах микроспорангия выявлена асинхронность деления и установлено, как и в контроле, 12 пар



Рис. 1. Мутант «Полустерильный»



Рис. 2. Мутант «Гофрированный»

хромосом. Согласно Белингу, полустерильность характерна для растений, у которых приблизительно половина мужских и женских гамет не функционирует, что, по-видимому, связано с транслокациями хромосом. Сумма алкалоидов у этого мутанта — 0,4154%, а у контроля равна 0,3436%.

Мутант «Гофрированный»

Этот мутант получен от обработки семян 0,025%-ным раствором этиленimina. Растение компактного типа. Угол ветвления побегов равен 45°, у контроля — 60°.

Листья темно-зеленые. У контроля они слабоопушенные. Волоски развиваются обычно на гладкой поверхности пластинки листа, а у мутантной формы опушенность локализована на особых образованиях — бугорках, придающих шероховатость листьям. Пластинка листа имеет волнистую поверхность. Главные боковые жилки, как правило, выступают за край листовой пластинки, придавая последней волнистость с острыми выступами. Зубцы пластинки листа полученной формы в 1,5—2,0 раза длиннее, чем у контроля. Край их изгибаются к нижней поверхности пластинки (рис. 2). Главные жилки лепестков венчика с внутренней стороны имеют розово-фиолетовый оттенок. Коробочки с укороченными шипами, округленные, почти сферические. Мейоз и завязываемость семян нормальные.

Мутант «Ланцетовидный»

Получен в результате обработки семян 0,025%-ной N-нитрозоэтилмочевинной. Отличается от контроля степенью ветвления, т. е. процесс образования ветвей 1 и 2-го порядков идет, как в контроле, а начиная с 3-го только одна ветвь нормальная; для второй характерны короткие междоузлия. В результате растение имеет лишь 4—6 нормаль-

по развитых ветвей. Листья ланцетовидные, с почти ровными краями. Остальные изученные показатели (плодоношение, мейоз, высота растений и другие) не отличаются от контроля (рис. 3).

Получен от обработки семян 0,05%-ным раствором этиленмина. Растение низкорослое, компактное. Угол расхождения ветвей 45°. Высота растений к 3 августа — 85 см, размах ветвей — 35 см; у контроля — соответственно 122 см и 113 см.



Рис. 3. Мутант «Ланцетовидный»

Рис. 4. Мутант «Полукарликовый»

Мутант «Полукарликовый»

Интересен тем, что листья главного стебля и ветвей 1—4-го порядков мелкие с ровными краями, продолговато-ланцетовидной формы, не свойственной дурману. Поверхность пластинки листьев равномерно усыпана точечными светло-зелеными пятнами. Цветочных бутонов у ветвей 1—4-го порядков не образовалось, у 5—7-го порядков бутоны опали, и только у последующих они нормально развивались (рис. 4).

Мутант «Анеуплоидный»

Выделен в варианте обработки семян 0,05%-ным раствором N-нитроэтилмочевины. Низкорослое, компактное растение, с сильно морщинистыми деформированными листьями. Окраска последних темно-зеленая. Коробочки очень мелкие, сплюснутые. Края створок частично вдавлены (рис. 5). Около одной трети семян не завязывали семян. В мейозе, во второй метафазе, выявлено 13 хромосом вместо 12 у контроля. Семена разные по размерам и окраске — от рыжих до черных (для контроля характерна черная окраска семян).

Мутант «Стелющийся»

Получен от повторной обработки семян в M_2 0,05%-ным раствором этиленмина. При разветвлении стебля одна ветвь нормальная, а вторая — мутирующая, что, по-видимому, указывает на почковый характер данной мутации. Угол отхода ветвей 180°. Поверхность стебля гранитная. Стебель и черешки листьев скручены. Цветки мелкие с узким венчиком. Коробочки темно-зеленые, мелкие, с крупными шипами (рис. 6).

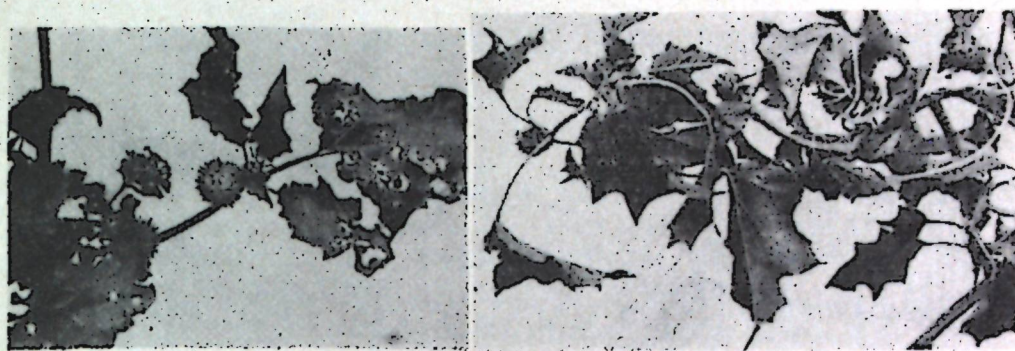


Рис. 5. Мутант «Анеуплоидный»

Рис. 6. Мутант «Стелющийся»

Мутант «Хлорофилловый»

Выделен в M_2 от повторной обработки семян 0,05%-ным раствором этиленмина и является хлорофилловым мутантом типа *regulare*, класса *Variiegata* [5].

Листья мелкие, с участками совершенно белой ткани, которые не развивались, из-за чего приобрели волнисто-морщинистый характер. Растение стерильное.

*
*

Таким образом, в результате обработки сухих семян дурмана обыкновенного растворами этиленмина и N-нитроэтилмочевины в M_2 были выделены следующие мутантные растения:

- 1) мутант «Полустерильный» с измененной формой листьев, цветков, пыльцы и повышенным содержанием алкалоидов;
- 2) мутант «Гофрированный» с измененной формой листьев, цветков, коробочек и ветвления;
- 3) мутант «Ланцетовидный» с видоизмененной формой листьев и ветвления;
- 4) мутант «Полукарликовый» с видоизмененными листьями, формой ветвления и малым ростом;
- 5) мутант «Анеуплоидный». Растение — трисомик с измененными листьями, формой и размером коробочек;
- 6) мутант «Стелющийся». Почковый мутант с измененной формой ветвления и коробочек;
- 7) мутант «Хлорофилловый». Стерильный. Листья с белыми, светло-зелеными и зелеными участками тканей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сенов П. Л. Фармацевтическая химия. М., изд-во «Медицина», 1971.
2. Dallemange and Heymans. The alkaloids, vol. 5, chap. 40, 109—139, 1955, New York, Academic Press.
3. Gyermek L. and Nador K. Jour. Pharmacu and Pharmacology, 9, 209—229, 1957.
4. Inc H. R. The alkaloids, vol. 5, 243—263, 1955, New York, Academic Press, Inc.
5. Muszynski S. Acta Societatis Botanicorum Poloniae, vol. XXXVI, 4, 589—592, 1968.
6. The genus *Datura*. Ronald Press. New York, 1959.

ФИЗИОЛОГИЯ И БИОХИМИЯ РАСТЕНИЙ

А. Г. ЖАКОТЭ

ПОГЛОЩЕНИЕ И УТИЛИЗАЦИЯ ФАР* ЛИСТЬЯМИ В СВЯЗИ С НЕДОСТАТОЧНОСТЬЮ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ

Основным фактором дальнейшего повышения продуктивности растений является улучшение их фотосинтетической деятельности на всех структурных уровнях [13, 22].

Исследованиями установлено, что одним из самых эффективных средств для выполнения этой задачи является правильное построение системы минерального питания растений [5, 13, 14, 22]. Однако конкретные пути воздействия элементов минерального питания на активность фотосинтетического аппарата и состояние его отдельных структурно-функциональных звеньев изучены недостаточно [9, 10, 15].

В задачу настоящей работы входило изучение влияния недостатка азота, фосфора и калия на уровень поглощения ФАР и степень ее утилизации в процессе фотосинтеза.

Объекты и методы

Исследования проводили с растениями фасоли и гороха (Кишиневская штамбовая № 1, Рамонский 77), выращенными методом песчаной культуры. Питательной средой служила смесь Гельригеля с исключением из нее азота (—N), фосфора (—P) или калия (—K). Контролем были растения, произраставшие на полной питательной смеси (НРК). Во всех вариантах вносили микроэлементы по прописи Хоглэнда [23].

Интенсивность фотосинтеза листьев определяли газометрическим методом по поглощению CO_2 [16], суммарный коэффициент поглощения фотосинтетически активной радиации (ФАР) — графическим интегрированием спектральных кривых поглощения [21, 24], интенсивность солнечной радиации — люксметром типа Ю-16 с переводом освещенности в энергетические единицы по В. П. Рвачеву [21], энергетический выход (КПД) фотосинтеза листьев — по Х. Г. Тоомингу и Б. И. Гуляеву [21]. Данные, приводимые в статье, представляют средние значения 4—5 повторностей.

Результаты и их обсуждение

Зеленый лист представляет собой высокоорганизованную динамическую оптическую систему, максимально адаптированную к поглощению и усвоению солнечной энергии.

В предыдущих работах нами было установлено специфическое, и в ряде случаев значительное, изменение оптических параметров листьев фасоли и гороха при недостатке основных элементов минерального питания [7, 8]. Из представленных в табл. 1 и 2 данных видно, что исключение из питательной смеси азота, фосфора или калия оказывает значительное влияние и на активность фотосинтетического аппарата

* ФАР — фотосинтетически активная радиация.

исследуемых растений. Так, в опытах 1968 г. интенсивность фотосинтеза листьев фасоли месячного возраста (5 июня), испытывающих дефицит калия, была на 32,8% меньше, чем в контроле.

При недостатке фосфора или азота интенсивность ассимиляции CO_2 составила соответственно всего 57,3 и 24,3% относительно растений, получивших полное минеральное питание. Однако в этот период уровень поглощения ФАР растениями вариантов —K и —P практически не отличался от контроля. Несколько меньше (на 7,0%) он был при недостатке азота.

Вследствие отмеченных изменений интенсивности ассимиляции CO_2 и уровня поглощения ФАР КПД фотосинтеза месячных растений с дефицитом калия, фосфора или азота составил соответственно всего 2,24; 1,88 и 0,88%, в то время как в контроле — 3,29% от поглощенной фотосинтетически активной радиации.

С наступлением фазы цветения у листьев средних ярусов опытных растений признаки недостаточности исключенных элементов заметно усилились, что немедленно отразилось и на их функциональной деятельности. В этой фазе у растений, испытывавших дефицит калия или азота, выделение CO_2 преобладало над его поглощением. Такое явление обычно характерно для растений, находящихся в жестких условиях питания основными макроэлементами [5].

В фазе цветения заметно снизилась интенсивность фотосинтеза и у растений с недостатком фосфора. В контроле активность ассимиляции CO_2 повысилась по сравнению с предыдущим периодом.

Поглощение ФАР в фазе цветения листьями растений в варианте с исключением калия было на уровне контроля. Незначительно выше оно было в случае дефицита фосфора. Однако при недостатке азота листья фасоли существенно снизили свою способность к поглощению поступающей ФАР. В данный период КПД фотосинтеза был нулевым в вариантах с исключением калия или азота, составляя всего 0,53% у растений с недостатком фосфора. Что касается контрольных растений, то в фазе цветения у них несколько повысилось усвоение поглощенной ФАР.

Анализы, проведенные в 1969 году, в основном подтвердили результаты опытов предыдущего года. Так, в начале фазы бутонизации растения, произраставшие при исключении азота, фосфора или калия из питательной смеси, ассимилировали CO_2 с гораздо меньшей интенсивностью, чем контрольные. Относительно растений, произраставших на полном питании, интенсивность фотосинтеза растений вариантов —K, —P и —N составила соответственно 33,6; 41,0 и 12,9%.

Поглощение ФАР растениями с недостатком калия в это время не отличалось от уровня контроля, а с недостатком фосфора было несколько выше его. Значительно меньше контрольных (на 28,0%) поглощали солнечную энергию растения, произраставшие при исключении азота.

В начале фазы бутонизации энергетический выход фотосинтеза растений с дефицитом калия, фосфора или азота составил только 1,28; 1,50 и 0,73% от поглощенной листьями ФАР, а у контрольных — 3,77%.

При переходе к цветению наблюдали еще более значительное снижение интенсивности фотосинтеза у всех растений с недостаточностью того или иного элемента. В варианте с исключением азота в это время преобладали депрессивные явления фотосинтеза. Как видно из данных табл. 1, поглощение ФАР в фазе цветения незначительно отличалось от контроля в вариантах —K и —P, но было существенно ниже (на 37,4%) в варианте —N.

Интенсивность (J) и энергетический выход (КПД) фотосинтеза листьев фасоли при исключении из питательной смеси азота, фосфора или калия

Вариант опыта	1968 г.						1969 г.					
	J ф, мг CO ₂ /дм ² ·час		Поглощение ФАР, кал/дм ² ·час		КПД ф, % от поглощенной ФАР		J ф, мг CO ₂ /дм ² ·час		Поглощение ФАР, кал/дм ² ·час		КПД ф, % от поглощенной ФАР	
	5.VI	28.VI	5.VI	28.VI	5.VI	28.VI	17.VI	29.VI	17.VI	29.VI	17.VI	29.VI
-К	10,4	-1,8	1174,0	1251,6	2,24	0	6,4	2,2	1277,5	1274,6	1,28	0,45
-P	8,8	2,7	1194,2	1315,3	1,88	0,53	7,8	4,1	1321,6	1330,5	1,50	0,79
-N	3,8	-12,2	1091,3	992,1	0,88	0	2,5	-6,6	851,8	723,6	0,73	0
NRK	15,4	19,9	1192,2	1257,6	3,29	4,03	19,6	22,1	1285,9	1293,5	3,77	4,35
Условия опыта:												
Температура воздуха, °С	19,0		27,7				29,0		21,6			
Содержание CO ₂ в воздухе, мг/л	0,59		0,56				0,64		0,58			
Интенсивность приходящей ФАР кал/дм ² ·час	1449,4		1498,9				1548,5		1523,9			
Ф а з ы	3-й лист		Цветение				Начало бутонизации		Цветение			

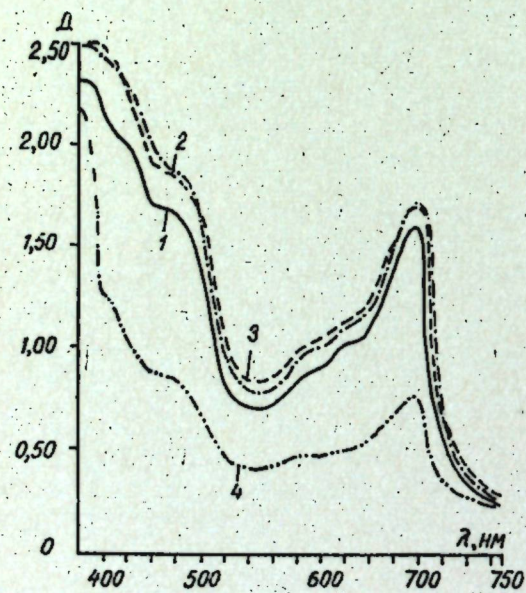
Таблица 2
Интенсивность (J) и энергетический выход (КПД) фотосинтеза листьев гороха при исключении из питательной смеси азота, фосфора или калия

Вариант опыта	1968 г.						1969 г.							
	J ф, мг CO ₂ /дм ² ·час		Поглощение ФАР, кал/дм ² ·час		КПД ф, % от поглощенной ФАР		J ф, мг CO ₂ /дм ² ·час		Поглощение ФАР, кал/дм ² ·час		КПД ф, % от поглощенной ФАР			
	6.VI	18.VI	6.VI	18.VI	6.VI	18.VI	18.VI	28.VI	18.VI	28.VI	18.VI	28.VI		
-К	13,2	5,4	3,1	1310,2	1242,3	1,05	0,64	13,2	5,4	3,1	1310,2	1242,3	1,05	0,64
-P	15,1	8,4	2,1	1335,9	1263,1	2,18	0,43	15,1	8,4	2,1	1335,9	1263,1	2,18	0,43
-N	8,2	3,8	-0,9	1140,1	710,4	0,86	0	8,2	3,8	-0,9	1140,1	710,4	0,86	0
NRK	17,9	17,0	18,7	1325,5	1298,7	3,26	3,67	17,9	17,0	18,7	1325,5	1298,7	3,26	3,67
Условия опыта:														
Температура воздуха, °С	22,0		27,4		26,9		26,9		27,4		26,9		26,9	
Содержание CO ₂ в воздухе, мг/л	0,60		0,58		0,56		0,56		0,58		0,56		0,56	
Интенсивность приходящей ФАР, кал/дм ² ·час	1362,8		1573,3		1560,9		1560,9		1573,3		1560,9		1560,9	
Ф а з ы	Отрастания, возраст растений — 20 дней		Начало цветения		Начало плодоношения		Начало плодоношения		Начало цветения		Начало плодоношения		Начало плодоношения	

В фазе цветения растения при недостатке азота уже не были способны к утилизации солнечной энергии, а в вариантах с дефицитом фосфора или калия запасали лишь незначительное количество поглощенной ФАР.

В опытах с горохом проявлялись аналогичные закономерности реакции фотосинтетического аппарата на недостаток в питании основных макроэлементов (табл. 2). Как и в экспериментах с фасолью, наиболее значительно изменялись поглощение ФАР, интенсивность и КПД фотосинтеза при дефиците азота.

Таким образом, полученные нами результаты по интенсивности фотосинтеза согласуются с имеющимися в литературе сведениями по этому вопросу [2, 5, 15, 25, 30]. Вместе с тем наши исследования показывают, что причиной резкого снижения интенсивности ассимиляции углекислоты при недостатке фосфора или калия в питании фасоли и гороха не может быть снижение способности их листьев к поглощению ФАР. Как уже отмечалось выше, дефицит этих элементов не вызывает у растений заметных отклонений в уровне поглощения солнечной радиации по сравнению с растениями на полном питании. К тому же эта закономерность сохраняется практически по всему спектру ФАР (см. рисунок).



Спектральная характеристика коэффициента поглощения лучистой энергии листьями фасоли при исключении из питательной смеси азота, фосфора или калия. (1971 г., фаза второго листа): 1 — NPK; 2 — NP; 3 — NK; 4 — PK

активности реакции Хилла и фотосинтетического фосфорилирования хлоропластов растений, голодающих по фосфору или калию, также указывают на снижение способности фотосинтетического аппарата к конверсии ФАР в химическую энергию [3, 6, 15, 18, 26, 28, 31].

Предполагается, что, кроме общего снижения активности синтеза «ассимиляционной силы», фосфатная недостаточность снижает отношение АТФ: НАДФ Н₂ в пользу восстановителя [3, 9, 10]. Это явление, по-видимому, обусловлено разобщением транспорта электронов

на основании полученных результатов можно предполагать, что одной из важнейших причин снижения интенсивности ассимиляции СО₂ и утилизации световой энергии при калийном или фосфатном голодании растений является нарушение процесса конверсии поглощенной ФАР в «ассимиляционную силу» (АТФ+НАДФ Н₂), являющейся продуктом световой стадии фотосинтеза, а также ингибирование темновых энзиматических реакций углеродного цикла.

В пользу данного предположения свидетельствует характер поведения световых кривых фотосинтеза интактных листьев при фосфатном [1, 10] или калийном [12] дефиците в питании растений.

Имеющиеся в литературе сведения и наши данные для фасоли и гороха о снижении

и синтеза макроэргических связей АТФ вследствие дефицита неорганического фосфора или его последствий, а возможно, и повышенной концентрацией аммиака в листьях данных растений [9, 29]. Недостаток же калия не только снижает отношение АТФ:НАДФ Н₂, но ингибирует также реакции передачи макроэргического фосфора по цепи метаболических переносов [15].

Естественно, что большой дефицит АТФ в хлоропластах растений, голодающих по фосфору или калию, вполне может быть причиной торможения углеродного цикла. Вероятно, что недостаток АТФ в первую очередь снижает скорость регенерации рибулозодифосфата, являющейся ключевой реакцией в ассимиляции СО₂ на свету. Угнетается также и скорость фосфорилирования другого важного промежуточного продукта цикла — 3-ФГК [10].

К сожалению, еще не изучено влияние фосфора и калия на энзимную систему цикла Кальвина, ввиду чего регуляторную роль этих элементов на метаболизм углерода можно лишь предполагать.

Из данных табл. 1 и 2 видно, что недостаток азота, в отличие от дефицита фосфора или калия, довольно значительно снижает уровень поглощения ФАР листьями опытных растений. В периоды сильного проявления признаков азотного голодания листья фасоли и гороха поглощали лишь около половины того количества радиации, которую поглощали растения контроля, а также вариантов с исключением фосфора или калия. При этом, как видно из рисунка, поглощение ФАР особенно значительно снижалось в области сине-фиолетовых и оранжево-красных лучей, обладающих наибольшей эффективностью в фотосинтезе [4, 17].

Таким образом, недостаток азота может угнетать активность процесса фотосинтеза из-за резкого снижения способности ассимиляционного аппарата к поглощению ФАР. Кроме того, дефицит азота гораздо значительнее, чем дефицит фосфора и калия, снижает фотохимическую активность хлоропластов [3, 6, 11, 18, 28, 31]. При этом обнаружено повышение отношения АТФ: восстановитель и показано, что оно происходит за счет большего подавления нециклического электронного транспорта, чем циклического [3, 10]. В результате фотосинтетический процесс может нарушаться вследствие угнетения реакций, требующих затрат восстановителя, и в первую очередь реакции ФГК→ФГА.

Имеются также сведения о том, что недостаток азота резко снижает биосинтез и активность регуляторного фермента фотосинтеза рибулозодифосфаткарбоксилазы, уменьшая тем самым пропускную способность темновой стадии фотосинтеза [2, 27]. Световые кривые фотосинтеза листьев подтверждают данные об угнетающем влиянии недостатка азота на обе стадии фотосинтеза [2].

Указанные изменения в реакциях фотосинтеза при дефиците азота, фосфора или калия существенно сказываются на конечных продуктах фотосинтеза листьев и в первую очередь на биосинтезе белков и липидов, что не может не затрагивать структуру хлоропластов [9, 10].

Специальными исследованиями установлено, что дефицит основных макроэлементов в питании растений приводит к значительным нарушениям нормальной ультраструктуры хлоропластов, специфическими в той или иной мере для каждого элемента [2, 19, 20, 26, 32, 33].

Через системы обратной связи изменение ультраструктуры хлоропластов еще больше угнетает активность и смещает направленность процесса фотосинтеза. Таким образом, дефицит азота, фосфора или калия в питании растений изменяет оптимальное состояние фотосин-

тетического аппарата, приводя к резкому нарушению эффективности использования солнечной энергии и углекислоты.

ЛИТЕРАТУРА

1. Андреева Т. Ф., Персанов В. М. Физиология растений, т. 17, вып. 3, 478—484, 1970.
2. Андреева Т. Ф., Авдеева Т. А. и др. Физиология растений, т. 18, вып. 4, 701—707, 1971.
3. Васкооский М. Д., Карпилов Ю. С. В сб.: «Минеральные элементы и механизм фотосинтеза». Кишинев, РИО АН МССР, 1969, стр. 87—93.
4. Воскресенская Н. П. Фотосинтез и спектральный состав света. М., изд-во «Наука», 1965.
5. Дорохов Л. М. Труды КСХН, т. XIII. Кишинев, изд-во «Картя Молдовеняскэ», 1957.
6. Дорохов Б. Л., Жакотэ А. Г. В сб.: «Минеральные элементы и механизм фотосинтеза». Кишинев, РИО АН МССР, 1969, стр. 13—21.
7. Жакотэ А. Г., Дорохов Б. Л. В сб.: «Минеральное питание и фотосинтез». Иркутск, Изд. СО АН СССР, 1969, стр. 107—114.
8. Жакотэ А. Г., Дорохов Б. Л. В сб.: «Изучение фотосинтеза однолетних растений». Кишинев, РИО АН МССР, 1970, стр. 51—81.
9. Карпилов Ю. С. В сб.: «Минеральные элементы и механизм фотосинтеза». Кишинев, РИО АН МССР, 1969, стр. 3—22.
10. Карпилов Ю. С. Участие азота и фосфора в фотосинтетическом метаболизме в связи с его особенностями у различных видов растений. Автореф. доктор. дисс. Казань, 1972.
11. Лебедев С. И., Литвиненко Л. Г. Физиология растений, т. 13, вып. 3, 411—415, 1966.
12. Михайлова Г. Д. Известия АН ЛатвССР, № 1, 42, 1951.
13. Ничипорович А. А. В сб.: «Важнейшие проблемы фотосинтеза в растениеводстве». М., изд-во «Колос», 1970, стр. 6—22.
14. Оканенко А. С., Смелянская Е. П. и др. В сб.: «Фотосинтез и продуктивность растений». Киев, изд-во «Наукова думка», 1965, стр. 5—30.
15. Оканенко А. С., Берштейн Б. И. Каллий, фотосинтез и фосфорный метаболизм у свеклы. Киев, изд-во «Наукова думка», 1969.
16. Починок Х. Н. В сб.: «Научные труды украинского НИИ физиологии растений», т. 16, 1959, стр. 89—100.
17. Рабинович Е. Фотосинтез. М., Изд-во иностр. лит., т. 2, 1953.
18. Рахимов Г., Бушueva Т. М. Узбек. биол. ж., № 3, 31—36, 1964.
19. Репка И., Сарич М., Марек И., Зима М. Физиология растений, т. 18, вып. 6, 1107—1112, 1971.
20. Силаева А. М., Лебедев С. И. Укр. ботан. ж., т. 21, № 5, 39, 1964.
21. Тооминг Х. Г., Гуляев Б. И. Методика измерения фотосинтетически активной радиации. М., изд-во «Наука», 1967.
22. Устенко Г. П. В сб.: «Фотосинтез и вопросы продуктивности растений». М., Изд-во АН СССР, 1963, стр. 37—70.
23. Хьюитт Э. Песчаные и водные культуры в изучении питания растений. М., Изд-во иностр. лит., 1960.
24. Шульгин И. А. Лучистая энергия и методы ее измерения в светофизиологии растений. М., изд. МГУ, 1962.
25. Bottrill D. E., Possingham J. V., Krjedemann P. E. Plant and Soil, v. 32, N 2, 424—438, 1970.
26. Bourdu R., Champigny M.—L., Lefort M., Maslow M., Moysse A. Physiol. Végét., T. 3, N 4, 355—392, 1965.
27. Champigny M.—L., Moysse A. Z. Pflanzenphysiol., Bd. 57, H. 3, 209—304, 1967.
28. Clendenning K. A., Gorham P. R. Canad. J. Rech. Sect. C. Bot. Sci., v. 28, N 1, 114—139, 1950.
29. Crofts A R. J. Biol. Chem., v. 242, N 14, 3352—3359, 1967.
30. Peaslee D. E., Moss D. N. Soil Sci., v. 30, N 2, 220—223, 1966.
31. Spencer D., Possingham J. V., Austral. J. Biol. Sci., v. 13, N 4, 441—455, 1960.
32. Thomson W. W., Weir T. E. Amer. J. Bot., v. 49, N 10, 1047—1055, 1962.
33. Vesik M., Possingham J. V., Mercer F. V. Austral. J. Bot., v. 14, N 1, 1—18, 1966.

В. И. ЧЕКОН

ХАРАКТЕРИСТИКА КЛЕТЧАТКИ ЭНТЕРОМОРФЫ
(*ENTEROMORPHA LINZA* (L.) J. Ag.)

В клеточных стенках зеленых водорослей встречаются микрофибриллы различного строения. Целлюлоза ($\beta 1 \rightarrow 3$ полиглюкан) найдена в стенках клеток *Nitella* [14], *Chara* [10] и других. У некоторых зеленых водорослей содержатся и другие фибриллярные полисахариды, выполняющие функции опорной ткани. Так, у водорослей *Dichotomosiphon*, *Chlorodesmis*, *Pseudodichotomosiphon*, *Bryopsis*, *Caulerpa*, *Penicillus*, *Udotea*, *Halimeda* найден $\beta 1 \rightarrow 3$ ксилан [11, 12, 13, 15, 17], а у других сифоновых водорослей — *Acetabularia*, *Halicoryna*, *Dasycladus*, *Batophora*, *Cymplia* — роль структурного полисахарида выполняет $\beta 1 \rightarrow 4$ маннан [11, 13, 16].

Интересно отметить, что в тех водорослях, где обнаружены эти полисахариды, ни одним из исследователей не найдена целлюлоза.

Большое разнообразие структурных полисахаридов у водорослей обуславливает необходимость их изучения. Немалый интерес представляет изучение физико-химических свойств этих высокомолекулярных углеводов в связи с их опорной функцией и сопоставление в этом плане с целлюлозой высших растений, эволюционно связанных с водорослями [7].

В предыдущем сообщении [9] нами доказано, что клетчатка черноморских водорослей отличается от целлюлозы высших растений как по общему виду (отсутствие волокнистой структуры), так и по составу (наличие большого количества сопутствующих зольных и азотистых веществ).

Дальнейшие наши исследования были направлены на изучение строения клетчатки энтероморфы (*Enteromorpha linza* (L.) J. Ag.) методами ИК-спектроскопии, метилирования, ферментативного гидролиза и ее надмолекулярной структуры — кислотным гидролизом в водной среде и рентгеноструктурным анализом. Для этой цели использовали клетчатку, выделенную модифицированным методом Кюршнера [4], которая содержала сравнительно большое количество сопутствующих веществ. Очистку проводили методом ацетилирования углеводной части. При этом содержание азотистых веществ уменьшилось в 6 раз, а зольных — в 22 раза по сравнению с первоначальным [9].

ИК-спектроскопия. Спектры снимали на спектрофотометре ИК-14 в области $4000—2000\text{ см}^{-1}$ (призма LiF) и $2000—700\text{ см}^{-1}$ (призма NaCl). Приготовление образцов проводили по методике М. П. Филиппова [6].

Приведенные данные (рис. 1) свидетельствуют, что спектры клетчатки энтероморфы во всей анализируемой области мало изменяются

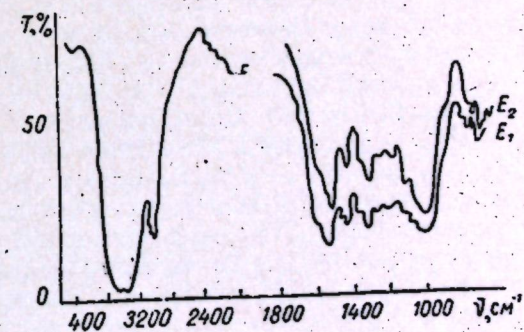


Рис. 1. ИК-спектр клетчатки энтероморфы: E-1, полученной методом Кюршнера, E-2, полученной модифицированным методом Кюршнера

в зависимости от метода выделения и так же, как и спектры других полисахаридов [2], имеют сильнодиффузионный характер. Это связано с наложением спектров различных изомерных форм и с наличием различных типов меж- и внутримолекулярных взаимодействий.

Появление сильно размытых полос в области спектра 2900—3300 см^{-1} и отсутствие поглощения в области 3590—3670 см^{-1} подтверждают, что все гидроксильные группы связаны меж- и внутримолекулярными водородными связями полимерного типа. Отсутствие полос поглощения в области 1735 см^{-1} позволяет предполагать, что связь углеводов — белок в клетчатке энтероморфы не является сложноэфирной, как мы предполагали ранее [9]. По-видимому, связь между углеводом и белком обусловлена спецификой их межмолекулярного взаимодействия, а также особенностями надмолекулярной структуры.

В области спектра 1500—1200 см^{-1} клетчатка энтероморфы мало отличается от целлюлозы высших растений. Следует отметить поглощение в области $890 \pm 7 \text{ см}^{-1}$. Это доказывает, что остатки Д-глюкозы имеют пиранозное кольцо и связаны между собой β -связью.

Метилирование. В качестве исходного продукта для метилирования использовали и ацетилированное производное клетчатки энтероморфы. Метилировали по Хеурзу в 15 повторностях и дOMETилировали по Пурди [3]. Контроль за ходом метилирования осуществляли хроматографией на незакрепленном слое Al_2O_3 и ИК-спектроскопией.

Метилированная клетчатка энтероморфы имела $[\alpha]_D -16,5^\circ$ (1%-ный раствор в хлороформе). Таким образом, величина удельного вращения подтверждает данные ИК-спектроскопии о наличии β -связи между остатками глюкопиранозы и исследуемом полисахариде. Как правило, метилированная клетчатка не растворяется в воде, поэтому для расщепления применяли метанолит [3] с последующей идентификацией метилгликозидов хроматографией на закрепленном слое силикагеля в системе бензол — ацетон (2 : 1). Для сравнения провели гидролиз с 72% H_2SO_4 по методике, принятой для определения трудногидролизуемых полисахаридов. Гидролизат, полученный таким путем, после нейтрализации упарен и исследован хроматографией на бумаге в системе *n*-бутанол-пиридин-бензол-вода (5 : 3 : 1 : 3). Идентифицированы 2, 3, 4, 6 тетра-О-метил- и 2, 3, 6 три-О-метил-Д-глюкопираноза в молярных соотношениях: 1 : 42. Таким образом, данные метилирования подтверждают наличие 1 → 4 связи между остатками Д-глюкопиранозы в макромолекуле клетчатки энтероморфы.

При гидролизе с 72% H_2SO_4 обнаружено небольшое количество диметилглюкозы, что, по-видимому, связано с процессом деметилирования определенного количества клетчатки при такой жесткой обработке.

Отсутствие в гидролизате метилированных производных ксилозы связано с растворением части полисахарида, состоящей в основном из этих остатков, при длительной щелочной обработке в процессе метилирования.

Ферментативный гидролиз. Определению характера связи между остатками мономеров в полимере способствует селективное воздействие ферментов. Известны специфические ферменты, которые гидролизуют полисахариды определенного строения до олиго- и моносахаридов.

Для расщепления клетчатки энтероморфы нами использован японский промышленный препарат целлюлазы марки „Онозука S“. Гидролиз проводили по методике Н. А. Родионовой и Н. А. Тиуновой [5]. Ход гидролиза контролировали путем определения содержания моносахаридов и олигосахаридов в гидролизате методом Бертрана и хрома-

тографией на бумаге. Весовым методом определяли количество негидролизуемого или частично расщепленного полисахарида. Для сравнения также провели ферментативный гидролиз клетчатки других черноморских зеленых водорослей ульвы (*Ulva lactuca* L.) и кладофоры (*Cladophora vagabunda* (L.) Hack).

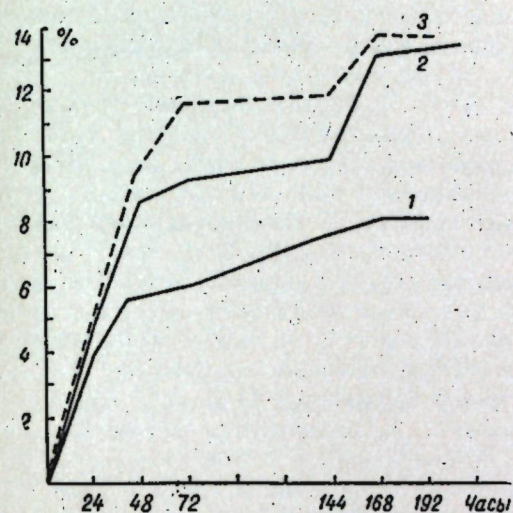


Рис. 2. Распад клетчатки под действием целлюлазы (% к сухому веществу):

1 — кладофоры, 2 — ульвы, 3 — энтероморфы

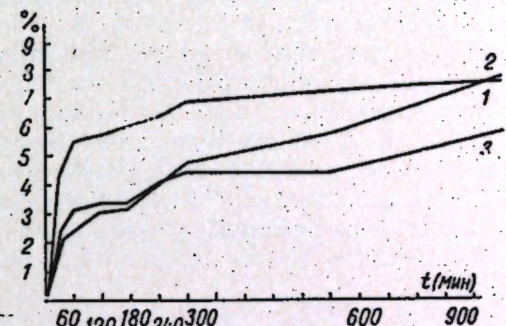


Рис. 3. Гидролиз клетчатки (% к сухому веществу):

1 — кладофоры, 2 — ульвы, 3 — энтероморфы

Приведенные данные (рис. 2) показывают сравнительно незначительное расщепление клетчатки всех исследуемых водорослей. Интересно отметить, что скорость распада клетчатки систематически родственных энтероморфы и ульвы (обе принадлежат к семейству *Ulvaceae*) одинакова и в 2,4—2,6 раза выше, чем у клетчатки кладофоры.

Незначительное расщепление клеточных оболочек зеленых водорослей препаратами целлюлазы различного происхождения отмечают и другие исследователи. Так, Н. Н. Бойко и другие [1] утверждают, что целлюлаза *Myrothecium verrucaria* разрушает только 2%, а целлюлаза *Helix pomatia* — всего 4,56% клетчатки хлореллы.

Наряду с определением общего количества разрушенных полисахаридов нами определен и моносахаридный состав полученных гидролизатов. Если в гидролизате клетчатки кладофоры найдены только остатки глюкозы, то в составе соответствующих гидролизатов клетчатки энтероморфы и ульвы, наряду с количественно преобладающей глюкозой, обнаружена ксилроза, а из олигосахаридов — целлобиоза. Появление ксилозы в гидролизате объясняется неоднородностью ферментного препарата (наряду с целлюлазой в ферментном препарате, видимо, присутствует и ксиланаза, которая разрушает 1 → 4 связь между остатками ксилопиранозы).

Таким образом, разрушение определенного количества клетчатки энтероморфы, ульвы и кладофоры специфическим ферментом целлюлазой является доказательством того, что моносахаридные остатки связаны между собой β 1 → 4 связью.

Суммируя данные ИК-спектроскопии, метилирования и ферментативного гидролиза следует отметить, что клетчатка энтероморфы пред-

ставляет собой полиглюкан, в котором глюкопиранозные остатки связаны $\beta 1 \rightarrow 4$ связью, импрегнированный $1 \rightarrow 4$ ксиланом. Ранее подобные структурные полисахариды обнаружены в клеточных стенках сифоновой водоросли *Halicystis* [11].

Надмолекулярная структура. Надмолекулярную структуру клетчатки энтероморфы, ульвы и кладофоры исследовали кислотным гидролизом (10% H_2SO_4) в водной среде и хроматографированием продуктов реакции, а также был использован рентгеноструктурный анализ.

Данные кислотного гидролиза (рис. 3) свидетельствуют о различной скорости расщепления данных полисахаридов. Больше того, скорость гидролиза клетчатки исследуемых водорослей, так же как и целлюлозы высших растений [8], неодинакова у одного и того же вида водоросли и зависит от его продолжительности. В течение первого часа гидролиза идет быстрый распад клетчатки кладофоры, за счет которого увеличивается количество редуцирующих веществ (РВ). При дальнейшем увеличении длительности гидролиза количество РВ растет медленнее, достигая постоянной величины после 4—5 часов. Скорость гидролиза клетчатки энтероморфы и ульвы примерно одинакова и в первые часы реакции в 2 раза ниже, чем у кладофоры. Однако и в этом случае скорость накопления РВ также стабилизируется после 4—5 часов.

Эти данные позволили нам предположить наличие в составе клетчатки энтероморфы, ульвы и кладофоры двух фракций, отличающихся друг от друга по скорости гидролиза: а) легкогидролизуемая, или менее упорядоченная — аморфная; б) трудногидролизуемая, или более упорядоченная — кристаллическая.

Данные бумажной хроматографии показали, что легкогидролизуемая фракция клетчатки энтероморфы и ульвы состоит из остатков глюкозы и ксилозы, трудногидролизуемая — из глюкозы и следов ксилозы. Обе фракции клетчатки кладофоры состоят только из остатков глюкозы.

Наблюдаемые на рентгенограмме клетчатки энтероморфы интерференциальные пятна на основе литературных данных [8] нами были приписаны присутствию в макромолекуле исследуемого полисахарида кристаллитов, ориентированных вдоль оси волокна. Визуальный анализ рентгенограммы показал, что по сравнению с целлюлозой высших растений клетчатка энтероморфы содержит намного меньше упорядоченной фракции (кристаллической).

Выводы

Макромолекула клетчатки энтероморфы, по данным ИК-спектроскопии, метилирования и ферментативного гидролиза, представляет собой полиглюкан, в котором моносахаридные остатки связаны между собой $\beta 1 \rightarrow 4$ связью. Кислотным гидролизом в водной среде и данными рентгеноструктурного анализа подтверждается наличие в исследуемой клетчатке двух фракций, отличающихся между собой по скорости гидролиза и по степени упорядоченности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бойко Н. Н., Ключкина Н. С., Кондратьев Ю. И. Вопросы питания, 23, 5, 3, 1964.
2. Жбанков Р. Г. Инфракрасные спектры целлюлозы и ее производных. Минск, 1964.
3. Методы химии углеводов. Перевод с английского под ред. Н. К. Кочеткова. М., изд-во «Мир», 1967.
4. Оболянская А. В., Щеголев В. П., Аким Г. М. и др. Практические работы по химии древесины и целлюлозы. М., изд-во «Лесная пром-сть», 1965.
5. Родионова Н. А., Тунова Н. А. Сб.: «Ферментативное расщепление целлюлозы». М., изд-во «Мир», 32, 1967.
6. Филиппов М. П. Известия АН МССР, Серия биол. и хим. наук, № 6, 77, 1968.
7. Фрей-Вислинг А., Мюлеталер К. Ультраструктура растительной ткани. М., изд-во «Мир», 1968.
8. Шарков В. И. Успехи химии, 36, 2, 312, 1967.
9. Чекой В. Н., Дудкин М. С., Арешидзе Н. В. Известия АН МССР, Серия биол. и хим. наук, № 1, 1971.
10. Amin E. S. J. Chem. Soc., 281, 1955.
11. Frei E., Preston R. D. Nature (Engl.), 192, 4806, 936, 1961.
12. Frei E., Preston R. D. Proc. Roy. Soc., B 160, 980, 293, 1964.
13. Frei E., Preston R. D. Proc. Roy. Soc., B 169, 1015, 127, 1967.
14. Haugh L., Janes J. K. M. J. Chem. Soc., 3393, 1952.
15. Iriki Yoshihiko, Suzuki Takeo, Nisizawa Kazutosi. Nature (Engl.), 187, 4731, 82, 1960.
16. Love J., Percival E. J. Chem. Soc., 3345, 1964.
17. Mackie W. Carbohydrate Res., 9, 2, 247, 1969.

МИКОЛОГИЯ И ВИРУСОЛОГИЯ

Ж. Г. ПРОСТАКОВА, Л. А. МАРЖИНА, Э. Д. КОГАН,
Э. Ф. ХРИПУНОВА, И. С. ПОПУШОН

ВРЕДНОСНОСТЬ МЕЛАНКОНИЕВЫХ ГРИБОВ НА КУЛЬТУРНЫХ РАСТЕНИЯХ МОЛДАВИИ

Меланкониевые грибы представляют собой сравнительно небольшой, включающий около 1000 видов порядок класса *Fungi Imperfecti*. Данный обзор является первым обобщением сведений об этом порядке в Молдавии и дает представление о распространении и роли меланкониевых грибов на территории республики.

К меланкониевым грибам относится большое количество возбудителей заболеваний культурных растений, особенно сильно поражающих садовые и огородные культуры. К настоящему времени нами обнаружено 57 видов и 1 форма меланкониевых, относящихся к 17 родам (табл. 1). Наибольшее количество видов относится к родам *Gloeosporium* (12 видов), *Vermicularia* (7 видов и 1 форма), *Pestalotia* (5 видов), *Colletotrichum* (5 видов), *Myxosporium* (4 вида). Остальные роды представлены меньшим количеством видов.

Виды меланкониевых по субстратам распределяются следующим образом: на яблоне найдено 16 видов, на груше — 14, на вишне, черешне, сливе — по 11, на винограде, айве и грецком орехе — по 9, на смородине — 6, на розе эфирномасличной и малине — по 5 видов. На остальных культурах обнаружено меньшее количество видов (табл. 2).

Следующие виды выявлены в Молдавии впервые: *Colletotrichum brassicae*, *C. nigrum*, *Gloeosporium cingulatum*, *G. rosarum*, *G. venetum*, *Libertella betulina*, *Marssonina potentillae*, *M. rosae*, *Myxosporium juglandis*, *Monochaetia compta*, *M. viticola*, *Pestalotia affinis*, *P. versicolor*, *Phragmotrichum quercinum*, *Trimmatostroma americana*, *Steganosporium heterospermum*, *Vermicularia circinans*, *V. dematium*, *V. herbarum*, *V. vitis*.

Кроме того, впервые обнаружены: на винограде — *Libertella betulina*, *L. corticola*, *Naemospora aurea*; на смородине — *Libertella blepharis*, *Naemospora microspora*; на грецком орехе — *Libertella betulina*, *Phragmotrichum quercinum*, *Trimmatostroma americana*, *Steganosporium heterospermum*.

Из видов меланкониевых, распространенных в Молдавии, для 17, по литературным данным [1, 10], указывается связь с сумчатой стадией развития, в основном для представителей родов *Gloeosporium*, *Colletotrichum*, *Marssonina*.

Нами сумчатая стадия в цикле развития выявлена у следующих видов: *Cryptosporiopsis corticola* — *Pezicula corticola* (Jorg.) Nannf.; *Gloeosporium ribis* — *Pseudopeziza ribis* Kleb.; *Libertella betulina* — *Diatrype stigma* (Hoffm. ex Fr.) Fr.; *Marssonina juglandis* — *Gnomonia leptostyla* (Fr.) Ces. et de Not.; *Marssonina potentillae* — *Fabraea fragariae* Kleb.; *Naemospora microspora* — *Diatrype stigma* (Hoffm. ex Fr.) Fr.

Таблица 1
Распределение видов меланкониевых грибов по питающим растениям

Род	Вид	Питающие растения	Поражаемые органы	
1	2	3	4	
<i>Colletotrichum</i> Corda	* <i>brassicae</i> Schulz. et Sacc.	Капуста	Листья	
	* <i>fructigenum</i> (Berk.) Vassil.	Семечковые и косточковые плодовые	Плоды	
	* <i>lagenarium</i> (Pass.) Ell. et Halst.	Арбуз, дыня	Плоды	
	* <i>indemuthianum</i> (Sacc. et Magn.) Briosl et Cav.	Фасоль		
	* <i>nigrum</i> Ell. et Halst. * <i>phomoides</i> (Sacc.) Chester	Перец Томаты	Плоды Плоды	
<i>Coryneum</i> Nees ex Fr.	* <i>foliitola</i> Fuck.	Айва	Листья	
	* <i>microstictum</i> Berk. et Br.	Яблоня, груша, абрикос, вишня, слива, виноград, малина, смородина, роза	Побеги, ветви, древесина	
<i>Cylindrosporium</i> Grev.	* <i>hiemale</i> Higg.	Вишня, черешня	Листья	
	* <i>maculans</i> (Bereng.) Jacz. * <i>pomicola</i> Vassil. * <i>corticola</i> (Edg.) Nannf.	Шелковица Яблоня Яблоня, груша	Листья Листья, ветви Ветви	
<i>Cryptosporiopsis</i> Bub. et Kab. <i>Entomosporium</i> Lev. <i>Gloeosporium</i> Desm. et Mont.	* <i>maculatum</i> Lev. f. <i>maculata</i> Kleb. * <i>album</i> Osterw. * <i>ampelinum</i> (DB) Jacz.	Груша Айва Яблоня, груша Виноград	Листья Листья, плоды Плоды, ветви Плоды, листья, Побеги	
	* <i>cerasi</i> Lind. * <i>cingulatum</i> Atkins * <i>concentricum</i> (Grev.) Berk. et Br. * <i>melanconioides</i> Peck * <i>polystigmaticola</i> Bond.	Вишня Малина Капуста Яблоня, груша Стромы <i>Polystigma rubrum</i> (Pers.) Saint Amans	Плоды Побеги Листья Ветви	
<i>Libertella</i> Desm.	* <i>pruni</i> Hollós * <i>ribis</i> (Lib.) Mont. et Desm. * <i>riessii</i> Schulz. et Sacc. * <i>rosarum</i> (Pass.) Grove * <i>venetum</i> Speg. <i>betulina</i> Desm. <i>blepharis</i> Smith <i>corticola</i> Smith	Терн Смородина Айва Роза Малина Грецкий орех, виноград Яблоня, груша, айва, смородина, слива, вишня, черешня Айва, яблоня, груша, виноград	Плоды Листья Ветви Листья, побеги Ветви Ветви	
	<i>Marssonina</i> Magn.	* <i>juglandis</i> (Lib.) Magn. * <i>potentillae</i> (Desm.) Magn. f. <i>fragariae</i> (Lib.) Ovi * <i>rosae</i> (Lib.) Died. * <i>cerasinum</i> Peck.	Грецкий орех Земляника Роза Черешня	Листья, плоды, побеги Листья, побеги Листья Ветви
	<i>Melanconium</i> Ltk ex Fr. <i>Myxosporium</i> Ltk ex Fr.	* <i>juglandinum</i> Kze * <i>mali</i> Lebez. <i>juglandis</i> Allesch.	Грецкий орех Яблоня, груша, айва Грецкий орех	Ветви Ветви Ветви

Продолжение

1	2	3	4
<i>Monochaetia</i> (Sacc.) Sacc.	<i>necans</i> Peck <i>pruni — mahaleb</i> Cruch. <i>mali</i> Bress. * <i>compta</i> (Sacc.) Alleschl. var. <i>ramicola</i> Berl. et Bresad. * <i>viticola</i> Sacc.	Вишня Слива, вишня Яблоня Роза	Ветви Ветви Ветви Ветви
<i>Naemospora</i> Pers. ex Fr.	<i>aurea</i> Popuschoj et Mar- cich <i>microspora</i> Desm.	Виноград Яблоня, груша, слива, вишня, черешня, вино- град Смородина, грецкий орех груша, айва, слива	Ветви Ветви Ветви
<i>Pestalotia</i> de Not.	<i>affinis</i> Sacc. et Vogl. * <i>hartigii</i> Taubeuf * <i>matorum</i> Elenk. et Ohl <i>truncata</i> Lév.	Виноград, грецкий орех Яблоня, груша (саженцы) Яблоня Все семечковые и кост- точковые породы, смо- родина, малина, роза	Ветви, древе- сина Корневая шей- ка и корни Ветви, листья Побеги, ветви
<i>Phragmotrichum</i> Kze ex Fr.	<i>versicolor</i> Speg. <i>quercinum</i> Hoffm.	Смородина Грецкий орех	Ветви Древесина, че- решки лис- тьев
<i>Trimmatostroma</i> Corda <i>Steganosporium</i> Corda <i>Vermicularia</i> Tode ex Fr.	<i>americana</i> Thüm. <i>heterospermum</i> Vester <i>angustispora</i> McAlp. <i>cerasicola</i> Aderh. * <i>circinans</i> Berk. * <i>dematium</i> (Pers.) Fr. <i>dematium</i> (Pers.) Fr. var. <i>juglandis</i> Hollos <i>herbarum</i> West. * <i>mali</i> (Woronich.) Vassil. * <i>vitis</i> (Istvanffi) Vassil.	Грецкий орех Яблоня Слива, абрикос Вишня, черешня Лук Малина Алыча Грецкий орех Томаты, тыква Яблоня Груша Виноград	Ветви Ветви Плоды, древе- сина Листья, стрел- ки Побеги Плоды Стебли, плоды Плоды Плоды, листья Побеги, плоды

* Патогенные виды

У большинства видов, обнаруженных в Молдавии, сумчатая стадия утрачена, и они развиваются только в конидиальной стадии. Сумчатые стадии в большинстве случаев встречаются на отмерших органах осенью и весной. Из них *Pezicula corticola*, *Gnomonia leptostyla*, *Diatrype stigma* развиваются массово, постоянно завершая цикл развития указанных видов меланкониевых.

При изучении микофлоры плодовых культур в Молдавии [9] установлено, что для большинства видов грибов характерны черты ксерофитного строения (темноокрашенные, преимущественно закрытые и толстостенные плодовые тела, окрашенные споры и др.). Но также широко представлены меланкониевые, обычно приспособленные к более влажному и мягкому климату.

Таблица 2

Соотношение патогенных и сапрофитных видов меланкониевых на культурных растениях

Культуры	Количество видов		
	патогенных	сапрофитных	всего
Айва	4	5	9
Яблоня	7	9	16
Груша	7	7	14
Абрикос	2	2	4
Вишня, черешня	4	7	11
Слива, алыча	3	8	11
Грецкий орех	3	6	9
Шелковица	1	—	1
Виноград	4	5	9
Роза	3	2	5
Смородина	2	4	6
Малина	3	2	5
Земляника	1	—	1
Томат	1	1	2
Перец	1	—	1
Капуста	1	1	2
Лук	1	—	1
Арбуз, дыня	1	—	1
Тыква	—	1	1
Фасоль	1	—	1

По количеству видов меланкониевые грибы — сравнительно небольшая группа, но по частоте встречаемости они принадлежат к одним из самых распространенных грибов. Большинство видов встречается повсеместно, но интенсивнее они развиваются в более увлажненных местах, например, в поймах рек Днестра и Прута, по балкам, у опушек леса, особенно в зоне Кодр. Широкому распространению меланкониевых грибов благоприятствуют особенности зимы в Молдавии с частыми продолжительными оттепелями, дождями, туманами, способствующими расселению их конидий.

Большинство из выявленных меланкониевых (10 родов с 42 видами) относится к бесцветным формам, а к окрашенным — 7 родов с 15 видами. Среди бесцветных форм основные патогенные представители родов *Gloeosporium*, *Colletotrichum*, *Marssonina*, *Cylindrosporium* развиваются на мягких и сочных субстратах (плоды, листья). Представители окрашенных форм в большинстве случаев — сапрофиты на ветвях и древесине (*Pestalotia*, *Monochaetia*, *Phragmotrichum*, *Trimmatostroma*, *Steganosporium*).

Как известно, в составе меланкониевых грибов имеются роды, содержащие или почти все паразитные формы, или сапрофитные.

Паразитные формы относятся к факультативным сапрофитам, то есть обычно ведут паразитический образ жизни, а зимующие стадии их развиваются сапрофитно на отмерших органах.

К родам, содержащим виды с сильно выраженными паразитическими свойствами, относятся *Gloeosporium*, *Colletotrichum*, *Marssonina*, *Cylindrosporium*, *Cryptosporiopsis*, *Entomosporium*. Один из этих родов обладают более сильно выраженными паразитическими свойствами, способны поражать вегетирующие листья, побеги, ветви, плоды (*Gloeosporium*, *Marssonina*, *Cylindrosporium*, *Entomosporium*), а другие — более слабыми (*Colletotrichum*) [5].

По типам поражения все патогенные виды можно подразделить на несколько групп. Так, четко выделяется группа видов, вызывающих антракнозы. Эти заболевания характеризуются образованием резко ограниченных пятен или углубленных язв с окрашенными в темно-красный или черный цвет краями. Сюда относятся наиболее вредоносные патогены. Так, *Gloeosporium amphelinum*, вызывающий пятнистый антракноз винограда, исключительно вредоносен и распространен в Молдавии отдельными очагами. Это заболевание поражает как европейские, так и гибридные сорта, а также маточные подвойные лозы. *Gl. ribis* и *Gl. venetum* являются возбудителями чрезвычайно вредоносных заболеваний — антракноза смородины и малины. Менее вредоносен на малине *Gl. cingulatum*.

Colletotrichum phomoides поражает плоды томатов, нанося значительный ущерб, а *C. nigrum* — плоды перцев. Поражаются *C. phomoides* и баклажаны, но в меньшей степени. *C. lagenarium* широко распространен в качестве возбудителя антракноза всех тыквенных культур. *C. lindemuthianum* вызывает весьма вредоносный антракноз фасоли. *Gl. concentricum* поселяется лишь на желтеющих наружных листьях капусты и особого вреда не приносит.

Виды из указанных выше родов способны давать и другие типы поражений. Так, *C. fructigenum* вызывает широко распространенную «горькую», или спелую, гниль плодов семечковых и косточковых пород, но в основном яблوك. На листьях эфирномасличной розы *Gl. rosarum* является возбудителем довольно вредоносного заболевания — «пурпурной пятнистости».

Можно выделить группу патогенных видов, поражающих кору и тонкие ветви: *Gl. album*, *Gl. melanconioides*, *Gl. riessii*.

К этой же группе можно отнести *Cryptosporiopsis corticola*, широко распространенный в Молдавии в качестве возбудителя поверхностного некроза коры яблони и груши [6].

Большой вред причиняют виды, вызывающие пятнистость листьев культурных растений. Они принадлежат в основном к родам *Cylindrosporium*, *Entomosporium* и *Marssonina*. Вредоносным и широко распространенным заболеванием грецкого ореха в Молдавии является бурая пятнистость листьев (*Marssonina juglandis*). Гриб, кроме листовых пластинок, поражает черешки листьев, надплодники орехов, молодые побеги и может вызывать преждевременное опадение листьев уже в середине вегетационного периода.

Не менее вредоносное заболевание, от которого ежегодно теряется значительная часть урожая, — бурая пятнистость земляники (*Marssonina potentillae*). Болезнь поражает листья, черешки и усы земляники.

На розе наиболее широкое распространение и вредоносность имеет бурая пятнистость (*Marssonina rosae*).

Буроватость листьев груши и айвы (*Entomosporium maculatum*), кроме листовой пластинки, поражает черешки, плоды и неодревесневшие побеги, причем особый ущерб причиняет в питомниках. В последние годы большое распространение получил коккомикоз вишни и черешни (*Cylindrosporium hiemale*), который поражает сеянцы, вызывая у них полное осыпание листьев и даже усыхание.

Повсеместно в Молдавии распространена бурая пятнистость листьев шелковицы (*Cylindrosporium maculans*), сопровождающаяся массовым пожелтением и опадением листьев.

В нашей статье мы не ограничиваемся сообщением только о самых вредоносных представителях патогенной флоры. Выдающийся фитопатолог и миколог нашей страны Н. А. Наумов [7] указывал на «...необ-

ходимость в процессе работы все время расширять границы исследования за счет включения в орбиту исследователя таких видов, которые еще не завязали биологических взаимоотношений с соответствующими растениями и, следовательно, не стали еще паразитами, но могут оказаться ими в ближайшее же время».

Такие роды, как *Pestalotia*, *Monochaetia*, *Coryneum*, *Melanconium*, *Vermicularia*, являются в основном сапрофитными [3]. Однако в литературе имеются многочисленные указания на наличие у того или иного вида этих родов патогенных свойств. Виды *Pestalotia* часто находятся на больных стеблях, корнях и плодах древесных растений, отдельно или в сообществе с другими сапрофитами и паразитами. Так, вид *Pestalotia hartigii* Taubeuf установлен на основании того, что он встречается на живых тканях. Этот вид отмечался на сеянцах сосны, бука, дуба, ясеня и как возбудитель гнили яблук. *P. truncata* также вызывает гниль яблук [15]. А. А. Еленкин и И. А. Оль [4] описали на Кавказе *P. malorum* в качестве возбудителя пятнистости листьев яблони.

Нами [8] *P. hartigii* выделен из корней и корневой шейки саженцев яблони и груши при «точечной» болезни, где он встречается в сообществе с другими организмами. Однако при искусственном заражении этим видом воспроизвести заболевание не удалось.

P. malorum, встречающийся на листьях яблони, в наших опытах не поражал неповрежденные листья [11]. При искусственном заражении ветвей *P. malorum* дал на яблоне и груше зону поражения, которая слегка выходила за пределы механического повреждения, а на айве, сливе и абрикосе зона ограничилась областью повреждения (ожога). *P. truncata* несколько интенсивнее развивается на абрикосе, груше и почти не отмечается на вишне.

Таким образом, эти виды не проявили ясно выраженных патогенных свойств. Однако М. Т. Хомяков [12] указывает, что в его опытах *P. malorum* вызывал некроз коры яблони, груши, вишни, клена и рябины, что дало основание автору назвать это заболевание «песталоциозом».

Виды р. *Coryneum* часто указываются в качестве патогенных на листьях и ветвях многих растений. Так, Брукс и Адели [13] удалось воспроизвести при искусственном заражении заболевание роз, вызываемое *C. microstictum*. М. Т. Хомяков [12] установил, что этот гриб вызывает некроз коры яблони, груши и рябины. Мы обнаружили данный гриб на следующих живых субстратах: побеги винограда, малины, эфирномасличной розы. Он также выделен из пораженной ветки яблони и из древесины эфирномасличной розы. *C. foliicola* отмечен на пятнах увядающих листьев айвы.

Большинство представителей р. *Vermicularia* являются типичными сапрофитами. Однако для многих видов имеются указания о наличии у них более или менее выраженных патогенных свойств. У некоторых из них патогенность доказана искусственными заражениями (*V. indica* (Dastur) Vassil., *V. atramentaria* Berk. et Br., *V. capsici* Syd. и др.).

Имеются сведения о вермикулярнозе стеблей эспарцета (*V. dematium*), о вермикулярнозной пятнистости листьев груши (*V. trichella*) и листьев съедобного каштана (*V. trichella* Fr. f. *castaneae* Sacc.) и др. Основная часть видов, обнаруженных нами, является сапрофитными (*V. angustispora*, *V. cerasicola*, *V. herbarum*). Вместе с тем *V. circinans* вызывает повреждение листьев лука, *V. dematium* обнаружен на ослабленных побегах малины, *V. vitis* — на отмирающих и отмерших

побегах винограда, *V. mali* — на загнивающих плодах яблони. По-видимому, эти виды все же обладают определенной патогенностью.

Следует отметить широкое распространение в Молдавии гриба *Melanconium juglandinum*, который вызывает массовое отмирание ветвей грецкого ореха. *M. mali* поражает кору айвы, встречается отдельными очагами.

Такие роды, как *Libertella*, *Myxosporium*, *Naemospora*, *Phragmotrichum*, *Trimmatostroma* и *Steganosporium*, являются сапрофитными и развиваются на отмерших ветвях, коре и древесине. Но даже у этих родов бывают случаи проявления патогенных свойств. Так, С. И. Ваннин, И. И. Журавлев, Д. В. Соколов [2] указывают на возможность паразитирования *Libertella betulina* на ветвях березы.

Таким образом, из 57 видов меланкониевых грибов, выявленных на культурных растениях Молдавии, 37 видов оказались вредоносными с различной степенью проявления патогенности. Так как многие виды причиняют большой ущерб сельскому хозяйству, то полученные данные позволят усовершенствовать систему мероприятий по защите возделываемых культур.

ЛИТЕРАТУРА

1. Брежнев И. Е. Вестник Ленинградского ун-та, 9. Л., 1971.
2. Ваннин С. И., Журавлев И. И., Соколов Д. В. Определитель болезней древесных и кустарниковых пород, применяемых для лесозащитных насаждений. М.—Л., Гослесбуиздат, 1950.
3. Васильевский Н. И., Каракулин Б. П. Паразитные несовершенные грибы, ч. II. Меланконииальные. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1950.
4. Еленкин А. А., Оль И. А. Болезни растений, № 5—6, 1912.
5. Ибрагимов Г. Р. Критическая характеристика некоторых меланкониевых грибов (*Gloeosporium* и *Colletotrichum*). Баку, 1954.
6. Марцих Ж. Г. В сб.: «Инфекционные заболевания культурных растений Молдавии», вып. 4. Кишинев, «Карта Молдовеняскэ», 1965, стр. 29—40.
7. Наумов Н. А. Ученые записки ЛГУ, Серия биол. наук, 40, 191, 3—13. Л., 1955.
8. Попшой И. С., Марцих Ж. Г. «Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии», № 9, 1961, стр. 52.
9. Попшой И. С., Маржина Л. А., Простакова Ж. Г. Известия АН МССР, Серия биол. и хим. наук, № 2, 1970, стр. 12—18.
10. Попшой И. С. Микофлора плодовых деревьев СССР. М., изд-во «Наука», 1971.
11. Простакова Ж. Г., Маржина Л. А., Попшой И. С. Материалы VI симпозиума микологов и лихенологов прибалтийских республик, II. Рига, 1971, стр. 57—60.
12. Хомяков М. Т. Микозы коры и древесины яблони в лесостепной части Центрально-черноземной зоны. Автореф. канд. дисс. Л., 1971.
13. Brooks F. T., Alaily Y. Ann. Appl. Biol., t. 26, 213—226, 1939.
14. Guba E. F. Monograph of Monochaeta and Pestalotia. Cambridge, 1961.

М. Я. МОЛДОВАН, Н. Г. ЧОКАН

УСТОЙЧИВОСТЬ ДИКИХ ВИДОВ *NICOTIANA* К ВИРУСУ БРОНЗОВОСТИ ТОМАТОВ (*LYCOPERSICUM VIRUS 3 SMITH*)

Общепризнано, что одним из самых эффективных методов борьбы с болезнями и вредителями является выведение и внедрение в производство устойчивых сортов и форм растений. Особенно это относится к вирусным заболеваниям, поскольку практика до сих пор не располагает высокоэффективными средствами борьбы с ними.

Для табака и махорки это имеет особое значение, так как здесь оплата урожая производится не только по его массе, но и по его качеству. Болезни и вредители у этих культур не только уменьшают урожай, но и снижают его качество, иногда настолько сильно, что все сырье поступает в брак, не годный для производства [6].

Большой экономический ущерб табаководству Молдавии наносит вирусное заболевание — бронзовость томатов на табаке (ВБТ). В отдельные годы поражаемость этой болезнью достигает 50—70 процентов. При таком поражении хозяйства недобирают урожай на 5—6 центнеров с гектара, что составляет 1000—1500 рублей [2]. Известно, что методом межвидовой гибридизации профессор М. Ф. Терновский получил ряд форм и сортов табака, районированных в табаководческих районах страны, иммунных к таким распространенным и вредоносным заболеваниям, как переноспороз, табачная мозаика, мучнистая роса, корневая гниль и другие. Им созданы такие комплексно-иммунные сорта, как Иммунный 580, Трапезонд 3072, Американ 287, Остролист 3000, Таласский 3036, Дюбек 566, Дюбек 2898. Основой успеха в создании иммунных сортов явилось детальное изучение и умелое использование для межвидовой гибридизации диких видов *Nicotiana* [4, 5, 6].

Вирус бронзовости томатов поражает широкий круг растений (более 100 видов), относящихся к 17 семействам из двудольных и 4 семействам из однодольных. Он зарегистрирован на 50 видах растений из семейства пасленовых [7]. Возбудитель болезни — вирус *Lycopersicum virus 3* поражает почти все сорта табака. В настоящее время можно считать установленным, что сортов, иммунных или высокоустойчивых к этому заболеванию, нет [6]. Нами была испытана на устойчивость к вирусу бронзовости томатов коллекция 67 сортов табака. Иммунных и устойчивых сортов не выявлено. Поэтому поиск исходных форм для селекции среди диких видов табака, устойчивых к этой болезни, может обеспечить несомненный успех в создании сортов, не восприимчивых к заболеванию.

Устойчивость диких видов *Nicotiana* к *Lycopersicum virus 3* изучалась рядом авторов [1, 5, 6, 9]. В Польше в 1968 году [9] были проведены исследования по изучению устойчивости 24 диких видов *Nicotiana* к *Lycopersicum virus 3*. Полную устойчивость к болезням проявили три вида табака: *N. glauca*, *N. alata* и *N. noctiflora* [9]. Профессор М. Ф. Терновский [5] сообщает об устойчивости к вирусу бронзовости томатов и иммунитете к переносчику вируса — табачному трипсу (*Thrips tabaci* Lind) у *N. glauca*, *N. trigonophylla*, *N. palmeri*.

Большую работу по изучению устойчивости диких видов *Nicotiana* к *Lycopersicum virus 3* на Дрязгинской опытной станции ВИТИМ провела Н. К. Винокурова [1]. Она предложила шкалу оценки устойчивости и изучила реакцию на заражение вирусом бронзовости томатов у 37 диких видов *Nicotiana*.

К иммунным были отнесены следующие виды: *N. glauca*, *N. langsdorffii*, *N. palmeri*.

Высокоустойчивыми проявили себя виды: *N. trygonophylla*, *N. alata*, *N. forgetiana*, *N. debneyi*, *N. suaveolens*, *N. longiflora*, *N. petunioides*, *N. plumbaginifolia*.

Вирус бронзовости томатов имеет несколько штаммов, отличающихся по своей вредоносности, патогенности и поражаемым растениям [3, 7, 8]. В определенных природно-климатических условиях эпифитотия болезни может вызываться определенными штаммами вируса или их смесью. Поэтому достижения по селекции устойчивых сортов табака к

ВБТ очень относительно. Желательно выявить такой исходный материал, который полностью был бы невосприимчив к возбудителю болезни в разных условиях культуры табака.

В Молдавии, по-видимому, распространен местный штамм вируса *Lycopersicum virus 3*, который поражает в основном табак и редко встречается на томатах, перцах, баклажанах и других пасленовых культурах. Это требует детального изучения устойчивости растений к вирусу в различных природно-экологических условиях нашей страны.

В наших опытах на устойчивость к *Lycopersicum virus 3* было испытано 39 диких видов *Nicotiana*. Заражение растений проводилось в утренние часы свежим инфекционным соком, разбавленным 1%-ным раствором Na_2SO_3 или 0,5%-ным раствором диэтилдитиокарбоната натрия в соотношении 1:10. В целях повышения восприимчивости растений к вирусу перед заражением их выдерживали в тени (под стеллажами) в течение 24—48 часов. Заражение растений проводили в фазе 3—4 листьев в трехкратной повторности. Заражали по 10—15 растений каждого вида в каждой повторности.

Дикие виды *Nicotiana* на устойчивость к ВБТ оценивали в течение 1970—1971 гг. по следующей пятибалльной шкале:

Балл	Реакция диких видов <i>Nicotiana</i>	Поражаемость растений, %
0	устойчивость	0
1	иммунитет	поражаются единичные растения до 10%
2	средняя устойчивость	10—25
3	средняя восприимчивость	25—50
4	восприимчивость	50—75
5	сильная восприимчивость	75—100

Результаты проведенных исследований отражены в табл. 1. Изученные 39 образцов относятся к 36 видам. Виды расположены по секциям, согласно монографии Гудспида. Данные таблицы позволяют распределить изученные образцы рода *Nicotiana* на условные группы по степени устойчивости:

иммунные: *N. glauca*, *N. arentsii*, *N. noctiflora*, *N. amplexicaulis*;

устойчивые: *N. rnrightiana*, *N. tomentosiformis*, *N. longiflora*, *N. plumbaginifolia*, *N. debneyi*, *N. ingulba*, *N. benthamiana*, *N. gosseii*;

среднеустойчивые: *N. paniculata*, *N. undulata*, *N. bonariensis*, *Pentunia roseum*, *N. bigelovii* var. *quadrivalvis*, *N. suaveolens*, *N. maritima*, *N. velutina*;

средневосприимчивые: *N. palmeri*, *N. sylestris*, *N. nudicaulis*, *P. nictoginifolia*, *N. acuminata*, *N. bigelovii* var. *multivalis*, *N. excelsior*, *N. rotundifolia*;

восприимчивые: *N. setchellii*, *P. hybrida*, *N. pauciflora*, *N. ociidentalis*;

сильновосприимчивые: *N. rustica*, *N. glutinosa*, *N. megajosphon*.

Об иммунитете и устойчивости некоторых испытанных нами диких видов к вирусу бронзовости томатов, как *N. glauca*, *N. langsdorffii*, *N. palmeri*, *N. noctiflora*, сообщается в ряде отечественных и зарубежных работ [1, 5, 9]. Так, например, по данным М. Ф. Терновского [6] и Н. К. Винокуровой [1], *N. palmeri* является иммунным к вирусу бронзовости и к вирусу верхушечного хлороза, в наших опытах этот вид оказался средневосприимчивым: он поражался болезнью на 26—30%. Эти различия, по-видимому, могут быть объяснены тем, что опыты про-

Реакция диких видов *Nicotiana* на заражение вирусом бронзовости томатов в условиях теплицы

Секция и вид табака	1970 г.			1971 г.		
	К-во инокулированных растений	Поражаемость раст., %	Балл поражения	К-во инокулированных растений	Поражаемость раст., %	Балл поражения
1	2	3	4	5	6	7
Секция <i>Paniculatae</i> Good.						
<i>N. glauca</i> Grah.	36	0,0	0	40	0	0
<i>N. paniculata</i> L.	—	—	—	42	21,4	2
<i>N. rnrightiana</i> Good.	24	4,0	1	30	10,0	1
Секция <i>Rusticae</i> Good.						
<i>N. rustica</i> L.	—	—	—	35	80,6	5
Секция <i>Tomentosae</i> Good.						
<i>N. tomentosiformis</i> Good.	48	2	1	—	—	—
<i>N. setchellii</i> Good.	46	65	4	40	52,5	4
<i>N. glutinosa</i> L.	26	89	5	48	93,6	5
Секция <i>Undulatae</i> Good.						
<i>N. undulata</i> Ruizet Pavon.	34	20,6	2	—	—	—
<i>N. arentsii</i> Good.	40	0,0	0	—	—	—
Секция <i>Trygonophyllae</i> Good.						
<i>N. palmeri</i> Gray.	20	30	3	68	26,5	3
Секция <i>Alatae</i> Good.						
<i>N. sylvestris</i> Sp. et Comes.	31	32	3	—	—	—
<i>N. langsdorffii</i> Weinm.	33	0,0	0	71	0,0	0
<i>N. longiflora</i> Lavan.	25	8,0	1	40	7,5	1
<i>N. plumbaginifolia</i> Viv.	46	4,0	1	—	—	—
<i>N. bonariensis</i> Lhm.	—	—	—	40	15	2
<i>N. sanderae</i> Hort.	42	10,0	1	80	25	1
Секция <i>Repandae</i> Good.						
<i>N. repanda</i> Will.	—	—	—	40	5,0	1
Секция <i>Noctiflorae</i> Good.						
<i>N. noctiflora</i> Hook.	44	0,0	0	—	—	—
Секция <i>Acuminatae</i> Good.						
<i>N. acuminata</i> (Groh) Hook.	—	—	—	40	35	3
<i>N. pauciflora</i> Remy.	—	—	—	70	54	4
Секция <i>Bigelovianae</i> Good.						
<i>N. bigelovii</i> var. <i>quadrivalvis</i> Pursch.	44	20,0	2	53	17	2
<i>N. bigelovii</i> var. <i>multivalvis</i> Lindl.	—	—	—	40	27,5	3
Секция <i>Nudicaulis</i> Good.						
<i>N. nudicaulis</i> Wats.	—	—	—	40	27,5	3
Секция <i>Suaveolentes</i> Good.						
<i>N. suaveolens</i> Lehm.	—	—	—	40	12,0	2
<i>N. maritima</i> Wheel.	26	23,0	2	—	—	—
<i>N. velutina</i> Wheel.	34	20,5	2	—	—	—
<i>N. gossel</i> Domin.	—	—	—	30	10	1
<i>N. excelsior</i> Blach.	24	40,0	3	60	26,6	3
<i>N. megajosphon</i> Heurck. et Muel.	22	95,4	5	60	88,0	5

Продолжение

	2	3	4	5	6	7
<i>N. goodspeedii</i> Wheel.	45	6,6	1	81	4,8	1
<i>N. occidentalis</i> Wheel.	40	55,0	4	60	66,6	4
<i>N. debneyi</i> Domin.	36	8,0	1	54	9,3	1
<i>N. benthamiana</i> Domin. Burd.	—	—	—	30	3,0	1
<i>N. amplexicaulis</i> sp. nov.	39	0,0	0	—	—	—
<i>N. ingulba</i> Black.	—	—	—	40	2,5	1
<i>N. rotundifolia</i> Lindley.	—	—	—	35	43,0	3
<i>P. hybrida</i>	—	—	—	70	70	4
<i>P. nictoginifolia</i>	38	26,0	3	50	30	3
<i>P. roseum</i>	—	—	—	30	13	2

водились в разных экологических условиях и, возможно, с разными штаммами вируса бронзовости томатов. Поэтому мы считаем, что оценка коллекции сортов и диких видов *Nicotiana* на устойчивость к вирусу бронзовости томатов должна проводиться в разных природно-экологических зонах нашей страны, где эта болезнь носит характер эпифитотии.

Проведенная работа дает возможность из имеющегося разнообразия диких видов *Nicotiana* выбрать исходные формы для создания новых сортов табака, устойчивых к вирусу бронзовости томатов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Винокурова Н. К. Сборник научно-исследовательских работ ВИТИМ, вып. 56. Краснодар, 1971, стр. 54—58.
2. Молдован М. Я., Ковшова Г., Чокан Н. «Сельское хозяйство Молдавии», № 11, 1969, стр. 36—38.
3. Смит К. Кн.: «Вирусные болезни растений». М., Изд-во иностр. лит., 1960, стр. 358—369.
4. Терновский М. Ф. «Сельскохозяйственная биология», т. 2, № 6, 1967.
5. Терновский М. Ф. «Сельскохозяйственная биология», № 6, т. IV, 1969.
6. Терновский М. Ф. Генетические основы селекции растений. М., 1971.
7. Lucas K. B. Diseases oftobacco. The Scarecrow. Press. Inc. New. York — London. 1965, pp. 633—644.
8. Morris D. O. Research. Bull., 202, 1—51, 1946.
9. Орока В. Hodowla Zeszty, 1, 83—87, 1969.

МИКРОБИОЛОГИЯ

М. А. НЕГРУ, В. И. САБЕЛЬНИКОВА

РАСПРОСТРАНЕНИЕ И АЗОТФИКСИРУЮЩАЯ СПОСОБНОСТЬ
ANABAENA SPHAERICA F. *CONOIDEA* ELENK.
В ПОЧВАХ МОЛДАВИИ

В настоящее время известно 85 видов синезеленых водорослей, азотфиксирующая способность которых экспериментально доказана, из них 43 вида встречаются на территории СССР.

В почвах Молдавии нами обнаружены следующие азотфиксирующие синезеленые водоросли: *Nostos punctiforme* (Kuetz.) Hariot., *N. paludosum* (Kuetz.) Elenk., *N. muscorum* (Ag.) Elenk., *N. commune* (Vauch.) Elenk., *Anabaena oscillarioides* Bory., *A. cylindrica* f. *hollerbachiana* Elenk., *A. sphaerica* f. *conoidea* Elenk., *Cylindrospermum majus* Kuetz., *Calothrix elenkinii* Kossinsk. Следует отметить, что все виды синезеленых водорослей, у которых с полной достоверностью установлена способность фиксировать молекулярный азот, относятся к родам и семействам, характеризующимся наличием гетероцист [1, 2]. Однако, по данным Виллиамса и Барриса [9], не все виды, имеющие гетероцисты, фиксируют азот. У выделенного нами вида *Anabaena sphaerica* f. *conoidea* Elenk. отмечены гетероцисты, однако экспериментальных данных о его азотфиксирующей способности в литературе мы не встречали.

В настоящей работе показано распространение этой водоросли в черноземных, пойменных, лесных почвах Молдавии и ее азотфиксирующая способность.

Альгологически чистые культуры получены методом агаровых пластинок [1, 4]. Азотфиксирующая способность определялась на нескольких безазотистых средах — Фогга [6], Таха [5] (или среда «М») и Гусева [3]. Повторность опытов — пятикратная. Учет биомассы (по абсолютно сухому весу) производили в конце опытов. Азот определяли в биомассе и в среде микрометодом Кьельдаля.

Проведенные нами исследования (табл. 1) показали, что *A. sphaerica* f. *conoidea* встречается во многих почвах Молдавии. Больше этот вид распространен в пойменных почвах, где обнаружены сотни тысяч клеток в 1 г почвы, меньше — на поливных и значительно реже — на богарных черноземах. Так, в черноземе обыкновенном обнаружено всего лишь несколько десятков тысяч клеток в 1 г почвы. В лесных почвах эта форма не была найдена.

По профилю почвы количество клеток водорослей резко изменяется. Наибольшее число клеток встречается в верхнем слое (0—10 см), а по мере углубления оно снижается.

В альгологически чистую культуру было выделено пять штаммов этого вида. Ниже приводится их характеристика.

Штамм № 3 выделен из центральной поймы (наилот) р. Днестр, окрестности г. Бендеры. На агаризованных средах растет очень хоро-

Таблица 1
Распространение *A. sphaerica* f. *conoidea* Elenk. в почвах Молдавии

Почва, место отбора образцов	Глубина, см			
	0-10	10-25	25-50	50-100
Чернозем обыкновенный (пашня). Кагульский район, с. Рошу	+	+	-	-
Чернозем ксерофитно-лесной (лес). Кагульский район, с. Ларга	-	-	-	-
Чернозем ксерофитно-лесной (пашня). Кагульский район, с. Старая Ларга	-	-	-	-
Бурая лесная (лес). Ниспоренский район, с. Лозово	-	-	-	-
Бурая лесная (пашня). Ниспоренский район, с. Лозово	-	-	-	-
Центральная пойма (наилкок) р. Днестр. Окрестности г. Бендеры	+	+	+	+
Темно-серая лесная тяжелосуглинистая (лес). Бричанский район, с. Требисоуцы	-	-	-	-
Темно-серая лесная тяжелосуглинистая (пашня). Бричанский район, с. Требисоуцы	-	-	-	-
Серая лесная (лес). Оп. хоз. НИИ почвоведения и агрохимии им. Н. А. Димо МСХ МССР, Оргеевский район, с. Иванча	-	-	-	-
Серая лесная (пашня). Оп. хоз. НИИ почвоведения и агрохимии им. Н. А. Димо МСХ МССР, Оргеевский район, с. Иванча	-	-	-	-
Чернозем карбонатный (орошаемый). НИИ орошаемого земледелия и овощеводства МСХ МССР, г. Тирасполь	+	+	+	-
Лесо-луговая слоистая примитивная. Пойма р. Днестр, Новоаненский район, с. Шарпены	-	-	-	-
Притеррасье р. Ботна (наилкок). Окрестность г. Каушаны	+	+	+	+
Луговая зернистая глинистая. Пойма р. Днестр, Суворовский район, с. Пуркары	-	-	-	-
Центральная пойма р. Реут. Окрестность г. Оргеева	+	+	+	+
Аллювиально-лесо-луговая слоистая. Пойма р. Днестр, Суворовский район, с. Пуркары	-	-	-	-
Прирусьеве (наилкок) р. Реут. Оргеевский район, с. Чеколтены	-	-	-	-

Примечание. Знак + обозначает наличие клеток, а знак - отсутствие.

шо. Наилучший рост (40 мг абсолютно сухой массы) и наибольшая фиксация азота (74 мг/г) отмечены на среде «М».

Штамм № 6 выделен из притеррасья (наилкок) р. Ботна, окрестности г. Каушаны. На среде «М» этот штамм фиксирует на 30 мг/г больше азота, чем штамм № 3. Хорошая азотфиксация отмечается и на среде Фогга (91,3 мг/г), на которой другие штаммы фиксируют значительно меньше азота.

Штамм № 7 выделен из притеррасья (наилкок) р. Реута, окрестности г. Оргеева. Наилучший рост наблюдался на среде «М» (94 мг/г) и на среде Фогга (86,3 мг/г).

Штамм № 8 выделен из орошаемого карбонатного чернозема НИИ орошаемого земледелия и овощеводства МСХ МССР, г. Тирасполь. Отличается хорошим ростом (41 мг сухих веществ) и высокой азотфиксацией (101 мг/г) на среде «М».

Штамм № 23 выделен из обыкновенного чернозема, Кагульский район, колхоз им. Ленина. Единственный штамм, выделенный из богарной почвы. Отличается от остальных штаммов более слабым ростом и азотфиксирующей способностью (84,6 мг/г) на среде «М». Еще бо-

лее слабый рост (22 мг сухих веществ) и низкая азотфиксирующая способность (49 мг/г) отмечены на среде Гусева.

Как видно из данных табл. 2, все выделенные штаммы *A. sphaerica* f. *conoidea* довольно хорошо растут и фиксируют азот на всех безазотистых средах, особенно на среде «М». У всех штаммов наблюдалась определенная зависимость между азотфиксирующей активностью и интенсивностью роста. Так, штамм № 6 характеризуется активным ростом, значительным накоплением биомассы (58 мг абсолютно сухого вещества), что находится в соответствии с наибольшим накоплением азота (6,05 мг/г) в 100 мл среды.

Таким образом, проведенные исследования позволяют отметить, что вид *A. sphaerica* f. *conoidea* часто встречается в пойменных почвах

Таблица 2

Накопление биомассы и азота различными штаммами *Anabaena sphaerica* f. *conoidea* Elenk. (Продолжительность опыта 30 дней)

№№ штамма	Накопление биомассы, мг абсолютно сухого вещества			Количество азота, мг								
	среды			среда Таха			среда Гусева			среда Фогга		
	Таха	Гусева	Фогга	в культуральной жидкости	в клетках	на 1 г сухого вещества	в культуральной жидкости	в клетках	на 1 г сухого вещества	в культуральной жидкости	в клетках	на 1 г сухого вещества
3	40	28	33	0,16	2,80	74,0	0,06	1,9	70,0	0,19	2,1	63,7
6	58	49	47	0,25	6,05	104,3	0,013	3,9	82,2	0,19	4,0	91,3
7	50	45	39	0,20	4,50	94,0	0,10	3,4	77,9	0,18	3,2	86,3
8	41	39	32	0,18	4,40	101,0	0,08	3,1	81,5	0,14	2,6	85,6
23	35	22	22	0,06	2,8	84,6	0,09	1,8	85,9	0,11	2,1	69,0

Молдавии, редко — в черноземных и не обнаружен в лесных. Этот вид, характеризующийся наличием гетероцист, обладает способностью фиксировать молекулярный азот. Условия местообитания оказывают определенное влияние на интенсивность роста и его азотфиксирующую способность.

ЛИТЕРАТУРА

1. Голлербах М. М., Штина Э. А. Почвенные водоросли. Л., изд-во «Наука», 1969, стр. 146—149.
2. Горюнова С. В., Ржанова Г. Н., Орлеанский В. К. Синезеленые водоросли (биохимия, физиология, роль в практике). М., изд-во «Наука», 1969, стр. 47.
3. Гусев М. В. Биология синезеленых водорослей. М., изд-во «Наука», 1964, стр. 61.
4. Михайлова Е. К. Эпифитная микрофлора водорослей и роль сообществ водорослей и бактерий в обогащении азотом рисовых полей. Автореферат канд. дисс. Ташкент, 1966.
5. Таха М. С. Микробиология, т. 32, вып. 4, 582, 1963.
6. Fogg G. E. Lemm. J. Exptl. Biol., v. 19, 78, 1942.
7. Williams A. E., Burris R. N. Amer. J. Bot., v. 39, N 5, 340, 1952.

Г. Н. ЯКИМОВА, Т. А. БОРИСОВА, П. Н. РАЗУМОВСКИЙ

ОБ АНТИБИОТИКОУСТОЙЧИВОСТИ *PARAMECIUM CAUDATUM*

Известно, что антибиотики, применяемые в лечебных целях, а также используемые в качестве кормовых добавок, приводят к образованию резистентных форм микроорганизмов. Важное значение при этом имеет возможность передачи устойчивости к антибиотикам при совместном культивировании резистентных и чувствительных форм микроорганизмов, в частности *E. coli*, что отмечено в работах И. Терешина, И. Белоусова [6] и Н. И. Леонова [4].

Нами изучалась возможность передачи резистентности парамециям при скормливание им бактерий *Bacillus subtilis*, устойчивых к антибиотику.

Клетки простейших обладают гибкими механизмами приспособления, которые позволяют им адаптироваться к постоянно меняющейся среде обитания. Эта широта приспособительных возможностей делает их удобным объектом исследований, посвященных изучению адаптации.

Первые исследования по вопросу наследования лекарственной устойчивости у простейших были проведены Илосом [8], который, испытывая устойчивость *Paramecium aurelia* и *Paramecium caudatum* к мышьяковистой кислоте, констатирует появление резистентных форм и передачу устойчивости другим поколениям. По данным Бишоп [7], устойчивость к лекарственным веществам исчезает к моменту конъюгации парамеций.

Изучению устойчивости *Paramecium caudatum* к лекарственным веществам (метиленовой синьке, фуксину, сульфаниламидам) посвящены также работы Нейшлосса [9, 10] и Робертсона [11].

Материал и методика

Прежде всего необходимо было получить антибиотикоустойчивые штаммы *Bacillus subtilis*. Стрептомицин подавлял рост *Bacillus subtilis* в концентрации 10 ед/мл, однако к нему легко появилась устойчивость. После некоторого числа пассажей на мясо-пептонном агаре с возрастающими концентрациями нами был получен штамм, устойчивый к 1000 ед/мл, что нас вполне устраивало, так как данная концентрация антибиотика оказывала угнетающее действие на *Paramecium caudatum*. Приобретенная к стрептомицину устойчивость сохранялась в течение двух недель хранения культуры в холодильнике.

Что касается тетрациклина и пенициллина, то устойчивость к ним у *B. subtilis* развивалась довольно медленно. В результате большого числа пассажей удалось выработать устойчивость к данным антибиотикам, но в концентрациях, меньших, чем те, которые являлись губительными для *Paramecium caudatum*. Поэтому дальнейшие исследования по изучению передачи устойчивости от резистентных штаммов *B. subtilis* парамециям проводились с бактериями, устойчивыми к стрептомицину.

В опыте парамеции подкармливались устойчивыми бактериями, в качестве контроля использовались культуры, которым скормливали бактерии, чувствительные к стрептомицину. После кормления через 2, 3, 4 и 6 суток проверяли чувствительность парамеций к стрептомицину

(1000 ед/мл) в опыте и контроле. Инфузории помещали по 30 штук в микроаквариум с указанной концентрацией антибиотика. Учет выживаемости парамеций производили через 15, 30, 60 и 120 минут. В каждый опыт брали не менее 200 экземпляров. Наблюдения вели со стереоскопической лупой. Показателем гибели инфузорий служила полная остановка движения ресничек и потеря прозрачности протоплазмы.

Результаты исследований

Из литературных источников известно, что по мере старения культуры *Paramecium caudatum* происходит снижение жизнедеятельности и устойчивости к повреждающим факторам, а также падение уровня фагоцитарной активности [1, 2, 3, 5]. В наших исследованиях устойчивость определялась у двух-, трех-, четырех-, шестисуточных культур после кормления.

Исследования показали, что парамеции, питающиеся бактериями, устойчивыми к стрептомицину, также приобретают устойчивость к данному антибиотику (рис. 1). Уже после двухсуточного кормления устойчивость повышалась в 3,5 раза по сравнению с контролем. Однако результат зависит от возраста культуры. Культуры парамеций двух-, трех- и четырехсуточные были устойчивее к стрептомицину, чем шестисуточные.

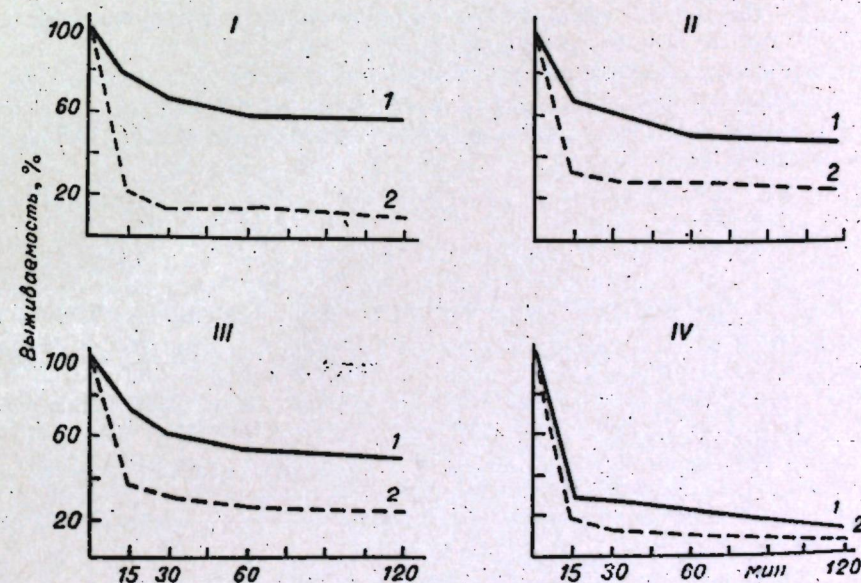
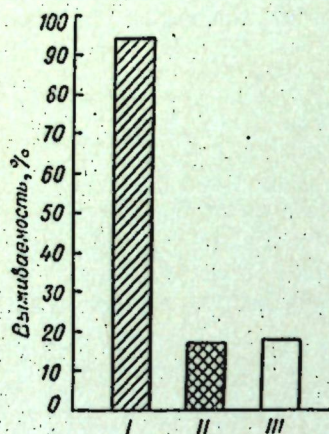


Рис. 1. Устойчивость парамеций разного возраста к стрептомицину (1000 ед/мл):

I, II, III и IV — возраст культуры, соответственно двух-, трех-, четырех- и шестисуточные. 1 — скормливание *B. subtilis*, устойчивых к стрептомицину; 2 — то же, чувствительных к стрептомицину

Интересно было выяснить длительность приобретенной устойчивости, ее сохраняемость после перемещения парамеций в прежние условия культивирования и передается ли она последующим поколениям.

Для решения данного вопроса был проведен следующий опыт. После длительного (в течение одного месяца) кормления парameций устойчивым к стрептомицину штаммом *B. subtilis*, половину парameций переводили на обычное кормление.



Исследования показали (рис. 2), что при переводе парameций на обычную подкормку после кормления устойчивыми бактериями резистентность исчезает через двое суток. В это время парameции уже реагируют на добавление стрептомицина (1000 мг/мл), как контрольные.

Рис. 2. Устойчивость парameций к стрептомицину после кормления бактериями *B. subtilis*, устойчивыми к стрептомицину (I), чувствительными (II) и перевод на обычную подкормку (III)

Следовательно, приобретенная устойчивость не передается последующим поколениям и исчезает с прекращением кормления устойчивыми бактериями.

Характерной особенностью экспериментального получения резистентных форм парameций путем скармливания им *B. subtilis*, устойчивых к стрептомицину, является их специфичность. Устойчивость проявляется только к данному антибиотику.

На основании проведенных исследований нами установлен факт передачи антибиотикоустойчивости парameциям от бактерий *B. subtilis* при их скармливании, однако механизм этого явления требует дальнейшей расшифровки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ирлина Н. С. В сб.: «Производные бензимидазола и клеточная резистентность», 1967, стр. 41—46.
2. Ковалева Н. Е. В сб.: «Морфология и физиология простейших». Л., 1963, стр. 133—143.
3. Коган А. Б., Дорожкина Л. И., Волинская Э. М. Цитология, X, 10, 1342, 1968.
4. Леонов Н. И. Генетическая лекарственная устойчивость бактерий в связи с использованием антибиотиков в животноводстве. М., 1969.
5. Самойлова К. А. В сб.: «Реакция клеток и их белковых компонентов на экстремальные воздействия». М.—Л., 1966, стр. 139—146.
6. Терешин И., Белоусова И., Эльгарт Р. IX Межд. конгр. по микробиологии, 30. М., 1966.
7. Bishop Ann. Biol. Rev., 34, 445—500, 1959.
8. Jollos V. Arch. Protistenk., 43, 1, 1—122, 1921.
9. Neuschloss S. Arch. Physion., 176, 223, 1919.
10. Neuschloss S. Arch. Physion., 178, 61, 1920.
11. Robertson M. Parasitology, 21, 375, 1929.

Б. Р. ГОЦУЛЕНКО, Г. С. СЕМАНИН, П. Н. РАЗУМОВСКИЙ,
В. Г. ХОЛМЕЦКАЯ, В. М. БОГУСЛАВСКИЙ, С. И. КОСАРЕВА

ИЗМЕНЕНИЕ КОАГУЛЯЦИОННЫХ СВОЙСТВ КРОВИ ПОД ВЛИЯНИЕМ НЕКОТОРЫХ ВЕЩЕСТВ МИКРОБНОЙ ПРИРОДЫ

Несмотря на большое количество исследований системы свертывания крови, проблема ее регуляции и управления остается пока малоизученной. Всестороннее изучение физиологической активности имеющихся препаратов и выяснение их роли в процессах гемостаза, а также изыскание новых средств и методов направленного воздействия на коагуляционные свойства крови отвечает актуальным задачам терапии и профилактики многих патологических состояний [4].

Цель настоящей работы изучить действие веществ, выделенных из *Actinomyces griseus* 15 и *Sorosporium reilianum*, на систему свертывания крови.

Материалы и методика

На 26 бычках 16-месячного возраста и 52 взрослых кроликах обоего пола изучали активность 4-й фракции, полученной из петролейно-эфирного экстракта *Act. griseus* 15. Кроме этого, испытывали действие водной (I вещество) и липидной (II вещество) частей биомассы из *Sorosporium reilianum* на свертывание крови.

Фракция № 4 была получена путем хроматографического деления на колонке неомыляемой части липидной фракции из мицелия *Act. griseus* 15 [3]. Из *Sorosporium reilianum* вначале экстрагировали водную часть, а затем петролейным эфиром — липидную, которую в дальнейшем разводили в вазелиновом масле до концентрации 200 мг в 1 мл.

Все препараты вводили подкожно в области шеи. Кровь для анализов брали из яремной вены у бычков и центральной или краевой ушной вены у кроликов. Вещества инъектировали в дозах, указанных по ходу изложения полученных результатов. При испытании фракции № 4 кровь исследовали у кроликов через 24 часа, а у бычков — спустя 24, 48 и 72 часа после введения. Действие препаратов из *Sorosporium reilianum* изучали через 3, 6, 12, 24 и 36 часов. О силе и характере действия препарата судили по степени изменения некоторых показателей свертывающей системы крови, для чего определяли: протромбиновое время по методу Квика в модификации В. Н. Туголукова; время рекальцификации — по методике Бергергофа и Рока в модификации В. П. Балуды; толерантность к гепарину — по модифицированной методике В. П. Балуды; фибриноген плазмы — методом Р. А. Рутберга [5]. Полученные данные обработаны биометрически [6].

Результаты исследований

Анализ проведенных экспериментов на бычках при однократном введении им по 400 мг фракции № 4 показал (табл. 1), что через 24 и 48 часов произошло значительное уменьшение протромбинового времени плазмы и повышение уровня гепарина в крови при достоверном удлинении времени рекальцификации на 49,2% ($P < 0,025$).

Спустя 72 часа после введения изучавшиеся показатели у подопытных животных достоверно изменились: протромбиновое время плазмы крови было ниже контроля на 59,8% ($P < 0,005$), время рекальцификации увеличилось на 30,9% ($P < 0,0005$), и толерантность плазмы к гепарину возросла на 29,3% при $P < 0,0005$.

Таблица 1

Действие четвертой фракции из ПЭФ к свертыванию крови у бычков

Вариант опыта	Кол-во голов	Протромбиновое время плазмы крови	Время рекальцификации	Толерантность к гепарину
Через 24 часа				
Контроль	4	35"	4'02"	2'21"
Опыт	4	29,3"	6'01"	3'29"
± Опыт к контролю		-5,7"	+1'59"	+1'08"
P		<0,15"	<0,025	<0,2
Через 48 часов				
Контроль	4	31,4"	2'47"	0'53"
Опыт	4	24,6"	3'52"	1'01"
± Опыт к контролю		-6,8"	+1'45"	0'08"
P		<0,1	<0,05	>0,2
Через 72 часа				
Контроль	5	49,8"	6'12"	5'48"
Опыт	5	31,2"	8'01"	6'24"
± Опыт к контролю		18,6"	+1'49"	0'36"
P		<0,005	<0,0005	<0,0005

Действие четвертой фракции (60 мг на кролика) через 24 часа сократило протромбиновое время на 48,8% ($P < 0,01$) по сравнению с контрольной группой животных. Надо отметить, что в этих опытах четвертая фракция была получена из *Act. griseus* 15, выращенного на обычной питательной среде при производстве кормогризинна, что, видимо, является важным фактором в синтезе веществ, активных к свертыванию крови. Последующие исследования фракции, полученной из этого же гриба, но выращенного на синтетической среде, показали несколько иные результаты.

В опытах с введением водного экстракта из *Sorosporium reilianum* мы не обнаружили значительных сдвигов в изменении изучавшихся показателей системы свертывания крови.

Коагуляционные свойства масляного раствора петролейно-эфирной фракции из пыльной головки кукурузы изучались на кроликах в динамике при введении на 1 голову по 50 мг. Результаты этих исследований приведены в табл. 2.

Из данных табл. 2 видно, что наиболее четкие и достоверные сдвиги в коагуляционных свойствах крови происходят через 24 часа после введения препарата. Так, протромбиновое время укорачивалось на 27,0%, время рекальцификации увеличилось на 59,1%, толерантность к гепарину — на 84,9%. Количество фибриногена к этому времени возросло на 2,89 мг/мл ($P < 0,025$). Нарастание его в крови достигает максимума к 36 часам после введения — 8,21 мг/мл против 3,13 мг/мл в контроле, или в 2,6 раза при высокой степени достоверности ($P < 0,0005$). Через 36 часов наблюдается снижение протромбинового времени, но не в такой степени, как это отмечалось к 24 часам.

Таблица 2

Изменение коагуляционных свойств крови кроликов при введении масляного раствора ПЭФ из *Sorosporium reilianum*

Вариант опыта	Кол-во голов	Протромбиновое время плазмы	Время рекальцификации	Толерантность к гепарину	Фибриноген, мг/мл
Через 3 часа					
Контроль	3	26,3"	3'27"	1'27"	5,32
Опыт	3	25,3"	3'49"	1'39"	4,95
± Опыт к контролю		-1"	+22"	+12"	-0,37
P		>0,05	>0,05	>0,05	>0,05
Через 6 часов					
Контроль	3	30"	3'34"	1'48"	2,35
Опыт	3	23,2"	3'12"	1'36"	4,06
± Опыт к контролю		-6,8"	-22"	-12"	+1,71
P		<0,005	>0,05	>0,05	<0,025
Через 12 часов					
Контроль	3	30"	3'34"	1'52"	3,17
Опыт	3	27,6"	3'56"	2'41"	4,73
± Опыт к контролю		-2,4"	+22"	+49"	+1,56
P		<0,05	>0,05	<0,05	<0,025
Через 24 часа					
Контроль	3	25"	1'35"	1'11"	3,32
Опыт	3	19,67"	2'32"	2'10"	6,21
± Опыт к контролю		-5,33"	+57"	+59"	+2,89
P		<0,005	<0,0001	<0,005	<0,025
Через 36 часов					
Контроль	3	14,67"	4'43"	1'54"	3,13
Опыт	3	12,75"	5'03"	2'06"	8,21
± Опыт к контролю		-1,92"	+20"	+12"	+5,08
P		<0,01	<0,1	>0,05	<0,0005

Данные этой же таблицы показывают увеличение количества протромбина в крови (уменьшается время выпадения осадка) уже через 6 часов после введения. Пик этого роста отмечается к 24 часам. К 36 часам действие препарата на этот показатель фазы свертывания крови ослабевает, поэтому и разница во времени между опытом и контролем уменьшается. Характерным тестом в изменении системы свертывания крови является количество фибриногена, служащего важным фактором для установления сдвигов протекания процессов свертывания [1]. В наших опытах увеличение количества фибриногена наблюдается через 6 часов и достигает максимума к концу опыта, т. е. через 36 часов после введения препарата. Степень же изменения времени рекальцификации и толерантности к гепарину в этих исследованиях заметно выражена в промежутках между 12 и 24 часами.

Изучение свойств указанных препаратов показало, что происходят глубокие изменения в I (достоверные изменения времени рекальцификации), во II (меняется протромбиновое время плазмы и гепариновый тест) и III фазе (увеличивается количество фибриногена) системы свертывания крови.

Анализ данных (табл. 1 и 2) свидетельствует о сдвигах во времени протекания той или иной реакции. Например, у контрольных животных время рекальцификации в одном случае (табл. 2) 4'43", а в другом — 1'35" и т. д. Эти парадоксальные явления мы объясняем изменениями окружающей среды. Более того, как указывает Б. А. Кудряшов [2], изменять реактивность или нарушать функциональное состояние системы свертывания крови могут и некоторые пищевые факторы.

Совокупность полученных результатов позволяет прийти к заключению, что испытанные препараты из *Act. griseus* 15 и *Sorosporium reilianum* имеют существенное значение в изменении коагуляционных свойств крови.

ЛИТЕРАТУРА

1. Асатiani В. С. Химия нашего организма. М., 1969.
2. Кудряшов Б. А. Успехи современной биологии, т. 64, вып. 2(5), 1967.
3. Разумовский П. Н., Айзина А. Ф., Перепелица Э. Д., Семанин Г. С., Филиппова Т. В. Известия АН МССР, Серия биол. и хим. наук, № 1, 42—44, 1971.
4. Система свертывания крови и фибринолиз. Всес. конференция по коагулологии. Львов, 1969.
5. Филатов А. Н., Котовщикова М. А. Свертывающая система крови в клинической практике. М., Медгиз, 1963.
6. Steel a. Torric. Principles and procedures of statistics with special eference to the biological sciences. London, 1960.

В. И. СМЕРНОВ, Ф. Д. КОСТИК, В. Е. ТОДИРАШ, Л. Н. МАЗУР,
Л. Н. МОГИЛЕНКО

АМИЛОЛИТИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ НЕКОТОРЫХ МИКРООРГАНИЗМОВ

Биологическому синтезу амилолитических бактериальных ферментов из *Bacillus subtilis*, так же как и из плесневых грибов [1, 2, 5, 8, 9, 19], посвящено много работ [10, 12, 14, 15, 17, 18]. Однако первые имеют преимущество перед вторыми в том, что в основном они действуют на субстраты при более низких оптимальных температурах (почти в два раза), что имеет чрезвычайно важное значение при их использовании во многих отраслях народного хозяйства.

Состав комплекса амилолитических ферментов зависит от состава питательной среды и условий выращивания продуцента.

Мы поставили перед собой задачу провести сравнительное исследование различных микроорганизмов по способности синтезировать амилолитические ферменты при их культивировании на питательной среде, состоящей в основном из отходов производства местной промышленности.

Материалы и методы

Ранее было установлено [5], что культура гриба *Aspergillus niger* способна синтезировать некоторые амилолитические ферменты. Однако этот гриб выращивался на питательной среде, содержащей незначи-

тельное количество крахмала. Поскольку известно, что амилолитические ферменты являются адаптивными, то целесообразно выращивать культуру на питательной среде, обогащенной веществами, которые содержат различные индукторы. Кроме *Aspergillus niger*, в качестве объектов исследования были взяты также грибы *Aspergillus awamori*, *Aspergillus oryzae*, *Botrytis cinerea*, *Dendrodochium toxicum*, *Fusarium poae*, *Fusarium sporotrichioides*, *Penicillium varians* и *Trichoderma lignorum*.

Подобранная нами ранее [6] для выращивания микроорганизмов питательная среда модифицировалась путем замены определенного количества свекловичного жома соответствующим количеством пшеничных отрубей, глютена, картофельных стружек и растворимого крахмала, дрожжевого автолизата, декстрина и мальтозы, взятых в различных процентных соотношениях.

Культивирование микроорганизмов проводилось по методике, описанной ранее [4, 6].

В результате испытания различных вариантов питательных сред были найдены оптимальные питательные среды для роста каждого микроорганизма. Кроме того, представляло определенный интерес выяснить, какие амилолитические ферменты вырабатывают исследуемые нами продуценты при их выращивании на одной и той же среде. Для этой цели была выбрана питательная среда следующего состава: 1,5 г свекловичного жома, 0,5 г пшеничных отрубей, 0,2 г глютена, 0,3 г декстрина, 0,5 г свежих картофельных стружек, 50 мл 0,5%-ного раствора щавелевокислого аммония.

Для определения активности амилолитических ферментов использовали растворимый картофельный крахмал, декстрин, мальтозу, а также приготовленные нами ацетаты крахмала [11] со степенью этерификации 15,6; 30,2 и 40,1%; амилозу и амилопектин [3, 7] и *o*-метиламилозу [13].

Для определения общего содержания редуцирующих веществ субстраты подвергались кислотному гидролизу 1,5н. H_2SO_4 при 100°C [20].

Опытные и контрольные образцы для определения действия ферментов готовились, как описано в предыдущей работе [6].

В ферментных препаратах определяли активность α -амилазы¹, амилопектин-1,6-глюкозидазы² и олиго-1,6-глюкозидазы³ по количеству образовавшейся α -мальтозы [16] соответственно из амилозы, амилопектина и декстрина, глюкоамилазы⁴ по количеству глюкозы, высвободившейся из крахмала, окислением ее глюкозооксидазой до Д-глюконовой кислоты [9] и α -глюкозидазы⁵ по количеству образовавшейся глюкозы из мальтозы.

Калибровочные кривые строились по глюкозе и мальтозе.

За единицу амилолитической активности принято такое количество фермента, которое при условиях опыта высвобождает 1 мкмоль α -мальтозы (для α -амилазы, амилопектин-1,6-глюкозидазы и олиго-1,6-глюкозидазы) и 1 мкмоль глюкозы (для глюкоамилазы и α -глюкозидазы) за 1 минуту.

¹ НФ 3.2.1.1, α -1,4-глюкан-4-глюканогидролаза.

² НФ 3.2.1.9, амилопектин-6-глюканогидролаза.

³ НФ 3.2.1.10, олигодекстрин-6-глюканогидролаза.

⁴ НФ 3.2.1.3, α -1,4-глюкан-глюкогидролаза.

⁵ НФ 3.2.1.20, α -D-глюкозид-глюкогидролаза.

Результаты исследований

Полученные данные по активности амилолитических ферментов разных микроорганизмов представлены в таблице.

Активность амилолитических ферментов разных микроорганизмов

Микроорганизмы	Субстраты								
	ацетаты крахмала и их степень этерификации, %			крахмал	амилопектин	амилоза	о-метиламилоза	декстрин	мальтоза
	15,6	30,2	40,1						
Амилолитическая активность, ед/мл									
<i>Aspergillus awamori</i>	0,016	0,012	0,006	0,033	0,040	0,081	0,034	0,110	0,630
<i>Aspergillus niger</i>	0,013	0,009	0,004	0,030	0,032	0,099	0,061	0,160	0,312
<i>Aspergillus oryzae</i>	0,013	0,009	0,004	0,021	0,016	0,083	0,071	0,090	0,301
<i>Botrytis cinerea</i>	0,002	0,001	0	0,022	0,012	0,063	0,063	0,099	0,303
<i>Dendrodochium toxicum</i>	—	—	—	0,013	0,009	0,021	0,001	0,003	0,009
<i>Fusarium poae</i>	0,009	0,005	0	0,016	0,021	0,044	0,009	0,007	0,201
<i>Fusarium sporotrichoides</i>	0,006	0,002	0	0,016	0,009	0,020	0,003	0,013	0,099
<i>Penicillium varians</i>	—	—	—	0	0	0	0	0,003	0,011
<i>Trichoderma lignorum</i>	0	0	0	0,014	0,003	0,021	0,021	0	0,018

Как видно из данных таблицы, в определенных условиях *Aspergillus awamori* и *Aspergillus niger* синтезируют глюкоамилазы, которые дают одинаковую степень расщепления крахмала, в то время как *Penicillium varians* таким свойством не обладает.

Ферменты из *Aspergillus oryzae* максимально гидролизуют о-метиламилозу, а из *Aspergillus awamori* в два раза медленнее. *Penicillium varians* не синтезирует такой фермент.

Определенный интерес представляют данные в отношении ферментативного гидролиза ацетатов крахмала. Те микроорганизмы, которые вырабатывают ферменты, ответственные за этот процесс, катализируют превращение ацетатов крахмала тем медленнее, чем выше их степень этерификации. Безусловно, что радикалы ацелитов в данном случае в значительной степени препятствуют разрыву гликозидных связей.

α -Амилаза гриба *Aspergillus niger* обладает достаточно высокой активностью и несколько менее активна у грибов *Aspergillus awamori* и *Aspergillus oryzae*, а у культуры *Fusarium poae* почти в 2 раза слабее.

Амилопектин-1-6-глюкозидаза грибов *Aspergillus awamori* и *Aspergillus niger* почти в два раза активнее, чем у культур *Fusarium poae* и *Aspergillus oryzae* и намного активнее, чем из других исследуемых нами микроорганизмов. Однако активность этого фермента слабее, чем α -амилаза.

Полученные данные показывают, что плесневые грибы рода *Aspergillus* и *Botrytis cinerea* способны вырабатывать олиго-1,6-глюкозидазу, причем наиболее активна в этом отношении культура *Aspergillus niger*. α -Глюкозидаза гриба *Aspergillus awamori* в два раза активнее, чем из *Aspergillus niger*, *Aspergillus oryzae* и *Botrytis cinerea* и в три раза, чем из *Fusarium poae*. Остальные микроорганизмы синтезируют ее в незначительном количестве.

Таким образом, показано, что грибы из рода *Aspergillus* синтезируют активные комплексы амилолитических ферментов, причем ферментные препараты отличаются как в количественном, так и в качественном содержании отдельных компонентов, входящих в состав комплексов ферментов. *Botrytis cinerea* также синтезирует амилолитический комплекс, но отдельные ферменты обладают более слабой активностью, чем из культур грибов рода *Aspergillus*. Остальные исследуемые нами микроорганизмы слабо продуцируют амилолитические ферменты в данных условиях опыта.

Выводы

1. Показано, что наиболее активным амилолитическим действием из изученных грибов обладают ферментные препараты из грибов рода *Aspergillus*, менее активным из *Botrytis cinerea*. Остальные микроорганизмы синтезируют эти ферменты в незначительном количестве.

2. Выявлено, что активность амилолитических ферментов на ацетаты крахмала падает по мере увеличения степени их этерификации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Квеситадзе Г. И., Фениксова Р. В. Прикладная биохимия и микробиология, т. 5, вып. 2, 141, 1969.
2. Квеситадзе Г. И., Кузнецов Б. А., Фениксова Р. В. Прикладная биохимия и микробиология, т. 5, вып. 4, 433, 1969.
3. Краткая химическая энциклопедия, т. 2, 1963, стр. 762.
4. Смирнов В. И. и Шихмангер Э. Е. Сб.: «Использование микроорганизмов в народном хозяйстве», вып. 2. Кишинев, изд-во «Карта Молдовеняскэ», стр. 23, 1965.
5. Смирнов В. И. Сб.: «Микробиологические процессы в почвах Молдавии». Кишинев, изд-во «Карта Молдовеняскэ», вып. 2, 1965, стр. 80.
6. Смирнов В. И., Костик Ф. Д., Тодираш В. Е., Мазур Л. Н., Мельник М. В. Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биол. и хим. наук. М., 1972, (в печати).
7. Смыкова Н. А., Степаненко Б. Н. Прикладная биохимия и микробиология, т. 5, вып. 2, 219, 1969.
8. Старичкаш Ф., Пода К., Лендел З. Прикладная биохимия и микробиология, т. 2, вып. 3, 258, 1966.
9. Фениксова Р. В., Рыжакова В. Г. Прикладная биохимия и микробиология, т. 2, вып. 2, 144, 1966.
10. Фениксова Р. В., Ермошина Г. К. Прикладная биохимия и микробиология, т. 5, вып. 2, 137, 1969.
11. Carson J. F. and Maclay W. D. J. Amer. Chem. Soc., v. 68, N 6, p. 1015, 1946.
12. Coleman G. and Elliott W. H. Biochem. J., v. 83, N 2, p. 256, 1962.
13. Fujinaga-Isemura M., Ikenaka T. and Matsushima Y. J. Biochem., v. 64, N 1, p. 73, 1968.
14. Fukumoto J., Yamamoto T. and Tsuru D. Proceedings of the International Symposium on Enzyme Chemistry, Tokyo and Kyoto, Pergamon Press, v. 2, p. 366, 1957.
15. Fukumoto J., Yamamoto T., Tsuru D. and Ichikawa K. Proceedings of the International Symposium on Enzyme Chemistry, Tokyo and Kyoto, Pergamon Press, v. 2, p. 479, 1957.
16. Jansen E. F. and MacDonnell L. R. Arch. Biochem., v. 8, N 1, p. 97, 1945.
17. Kinoshita S., Okada H. and Terui G. J. Ferment. Technol., v. 45, N 6, p. 504, 1967.
18. Nomura M., Hosoda J., Yoshikawa H. and Nishimura S. Proceedings of the International Symposium on Enzyme Chemistry, Tokyo and Kyoto, Pergamon Press, v. 2, p. 359, 1957.
19. Okazaki M. and Terui G. J. Ferment. Technol., v. 45, N 12, p. 1147, 1967.
20. Walker G. J., Lucas M. C. and Lavrova A. Carbohydr. Res., v. 9, p. 381, 1969.

Н. П. ТИХОНОВА, Н. М. ТРОФИМЕНКО, Л. И. ГОЛИМБОВСКИЙ

ПРИМЕНЕНИЕ ПЕКТОЛИТИЧЕСКИХ ФЕРМЕНТНЫХ ПРЕПАРАТОВ С ЦЕЛЮ ОСВЕЩЕНИЯ ПОМУТНЕВШИХ И НЕРОЗЛИВОСТОЙКИХ ВИН

Помутнения вин приносят большие убытки винодельческим предприятиям ввиду того, что при этом они теряют товарный вид. Поэтому изучение действия ферментных препаратов, обуславливающих повышение стабильности вин к белковым помутнениям, имеет важное значение.

В этом направлении проводились исследования [1—7], в которых изучались различные ферментные препараты в целях повышения стабильности вин. Так, например, в Японии и США для осветления вин и других напитков добавляют различные ферментные препараты [1, 2]. Л. Ф. Моисеенко [3] установлено снижение белкового азота и азотистых веществ в виноградном сусле во время отстоя, которое усиливается при добавлении ферментного препарата нигрина, что в дальнейшем приводит к снижению расхода оклеивающих веществ при обработке виноматериалов. По данным Е. Н. Датунашвили [4], ферментный препарат аваморин ППК обладает пекто-протеолитическим действием и способствует гидролизу не только пектина, но и белка, содержащегося в сусле, что дает возможность снизить его количество и тем самым повысить стабильность вин. В. И. Зинченко [5] установил, что ферментный препарат протеаза придает стойкость вину, избавляя его от белково-коллоидных и дрожжевых помутнений.

В настоящей работе излагаются результаты экспериментального изучения влияния ферментных препаратов на степень осветления мутных вин, а также на изменение содержания общего, белкового и амниного азота.

Методика

Действие ферментных препаратов проверялось на следующих виноматериалах: 1) десертное европейское (совхоз «Дубоссарский»); 2) херес столовый (винзавод, Яловены); 3) Мускат Гамбургский, столовое (опыт АН МССР); 4) Алиготе, столовое (Криково); 5) Рислинг, столовое (винзавод, Криково); 6) Совиньон, столовое (винзавод, Криково).

Одни образцы помутневших вин обрабатывались различными оклеивающими веществами в оптимальных дозах: желтой кровяной солью (ЖКС) для удаления из вина избытка железа; рыбьим клеем для удаления коллоидов, а другие — бентонитом для снятия белкового азота.

Отдельно ставились опыты с ферментными препаратами. При этом испытывались: аваморин с пектолитической активностью 3000 единиц (ВНИИФС); кислая протеаза с протеоактивностью 16 единиц (ВНИИФС) и пектоцинерин с пектоактивностью 3000 единиц (АН МССР).

В процессе работы были определены оптимальные дозы ферментных препаратов. Обработка препаратами велась в течение 48 часов. После осветления проводили фильтрацию, определяли розливостой-

кость (по методике П. Н. Унгурия, 1948), а также микробиологическую устойчивость вина. В контрольных и опытных винах определялось содержание общего и белкового азота (по Кьельдалю).

Результаты исследований

В табл. 1 представлены данные по осветлению пяти образцов помутневших вин.

Испытание различных оклеивающих веществ на этих образцах виноматериалов не давало положительных результатов: вина оставались мутными и нерозливостойкими.

Как показали наши исследования (табл. 1), наиболее эффективным приемом осветления первых двух образцов вин является добавление ферментных препаратов и бентонита «аскангеля». Последующая фильтрация позволяет получить прозрачное вино, годное к реализации. Добавление ферментных препаратов не отразилось на изменении вкуса и аромата вина.

Таблица 1

Осветление вин под действием ферментных препаратов

Виноматериалы	Дозы ферментных препаратов и бентонита	Внешний вид вина
Десертное европейское, совхоз «Дубоссарский»	Контроль	Мутное
	Аваморин 0,03%	Опалесцирует
	Аваморин 0,03% + бентонит 1 г/л	Прозрачное
	Пектоцинерин 0,03%	Опалесцирует
Херес, столовое, винзавод Яловены	Контроль	Мутное
	Аваморин 0,05%	Опалесцирует
	Аваморин 0,05% + бентонит 1 г/л	Прозрачное
	Пектоцинерин 0,05%	Опалесцирует
Алиготе, столовое, винзавод Криково	Пектоцинерин 0,05% + бентонит 1 г/л	Прозрачное
	Контроль	Мутное
	Производственная обработка (ЖКС + рыбий клей + бентонит)	Прозрачное
Алиготе, столовое, винзавод Криково	Опытная обработка (ЖКС + аваморин 0,05%)	Прозрачное
	Опытная обработка (ЖКС + пектоцинерин 0,05%)	Прозрачное
	Контроль	Мутное
Рислинг, столовое, винзавод Криково	Производственная обработка (ЖКС + рыбий клей + бентонит)	Прозрачное
	Опытная обработка (ЖКС + аваморин 0,05%)	Прозрачное
	Опытная обработка (ЖКС + пектоцинерин 0,05%)	Прозрачное
	Контроль	Мутное
Совиньон, столовое, винзавод Криково	Производственная обработка (ЖКС + рыбий клей + бентонит)	Прозрачное
	Опытная обработка (ЖКС + аваморин 0,05%)	Прозрачное
	Опытная обработка (ЖКС + пектоцинерин 0,05%)	Прозрачное
	Контроль	Мутное

Таблица 2

Изменение содержания общего и белкового азота при обработке вин ферментными препаратами

Виноматериалы	Содержание азота, мг/л		
	общего	белкового	аминного
Мускат Гамбургский, столовое, контроль	420	25,4	
обработано аваморином 0,03%	350	14,7	
кислой протеазой 0,015%	350	14,0	
пектоцинерином 0,03%	364	14,7	
Алиготе, столовое, контроль	343	50,0	56,0
обработано аваморином 0,05%	311	47,0	65,4
Алиготе обработано кислой протеазой 0,015%	352	12,0	
Обработано пектоцинерином 0,05%	336	18,0	60,0
Совиньон, столовое, контроль	259	42,0	70,0
обработано аваморином 0,05%	240	32,0	
кислой протеазой 0,015%	264	22,0	
пектоцинерином 0,05%	211	38,0	79,3

Для осветления следующих трех образцов виноматериалов (винзавод, Криково) потребовалась оклейка желтой кровяной солью, рыбьим клеем и бентонитом. Применение ферментных препаратов в этом случае позволило исключить рыбий клей и бентонит. Уже на вторые сутки эти вина полностью осветлились и образовался осадок значительно плотнее, чем в контрольной пробе. Использование этого метода в производстве позволит снизить расходы оклеивающих материалов и потери вина.

В табл. 2 приводятся данные, показывающие изменение содержания общего и белкового азота при обработке вин ферментными препаратами. Почти во всех случаях в опытных пробах вин отмечено снижение содержания общего и белкового азота, что приводит к получению стабильной продукции. Отмечено некоторое увеличение аминного азота, который, по данным ряда авторов [9], улучшает букет вин.

Выводы

Применение ферментных препаратов при обработке вин в сочетании с бентонитом позволяет повысить их стабильность к белковым помутнениям, прозрачность и розливостойкость.

В винах, обработанных ферментными препаратами, снижается содержание общего и белкового азота, повышается содержание аминного азота, что приводит к улучшению качества вин.

ЛИТЕРАТУРА

1. Волкова Т. И. и Ланкау Е. П. Способы стабилизации и осветления вин. М., ЦИНТИ Пищепром, 1968.
2. Техничко-экономический анализ уровня развития винодельческой промышленности в зарубежных странах. М., ЦИНТИ Пищепром, 1968.

3. Моисеев Л. Ф. Производство пектолитического ферментного препарата и применение его при изготовлении виноградных вин и соков. Автореф. канд. дисс. Краснодар, 1966.
4. Датунашвили Е. Н. Применение ферментных препаратов в виноделии. ВНИИВиВ «Магарач». Симферополь, 1970.
5. Зинченко В. И. Виноделие и виноградарство СССР, № 5, стр. 17—20, 1963.
6. Наниташвили Т. С. Виноделие и виноградарство СССР, № 1, стр. 17—18, 1967.
7. Унгурян П. Н. Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии, № 5, 11—17, 1948.

ЗООЛОГИЯ

Д. Р. ВИЛНЕРКИО, И. В. БУМБУ, М. В. МЕЛЬНИК

Калифорнийский университет, штат Калифорния, г. Девис, США.
Институт зоологии АН МССР

ПОЛУЧЕНИЕ ОДНОРОДНОЙ СТЕРИЛЬНОЙ ПОПУЛЯЦИИ ПАРАЗИТИЧЕСКИХ ФИТОНЕМАТОД ИЗ ПОРАЖЕННЫХ РАСТИТЕЛЬНЫХ ТКАНЕЙ

Для проведения биохимических исследований фитопаразитических нематод, учитывая их микроскопические размеры, необходимо иметь в чистом виде относительно большие количества нематод определенного вида. При наличии в пробе более 1% других видов, а также микробиологической загрязненности результаты биохимического анализа оказываются недостоверными. Поэтому в физиолого-биохимических исследованиях фитонематод очень важно иметь однородную популяцию их и, желательно, определенной стадии развития.

Многим исследователям с помощью осмотического стресса удалось отделить фитопаразитических от свободноживущих и сапробиотических нематод в силу различной проницаемости их кутикулы [1—7]. Эта же задача решалась и путем применения веществ с сильными антисептическими свойствами. В частности, соединения типа хлораминов обладают селективными летальными свойствами по отношению к различным экологическим группам нематод [6].

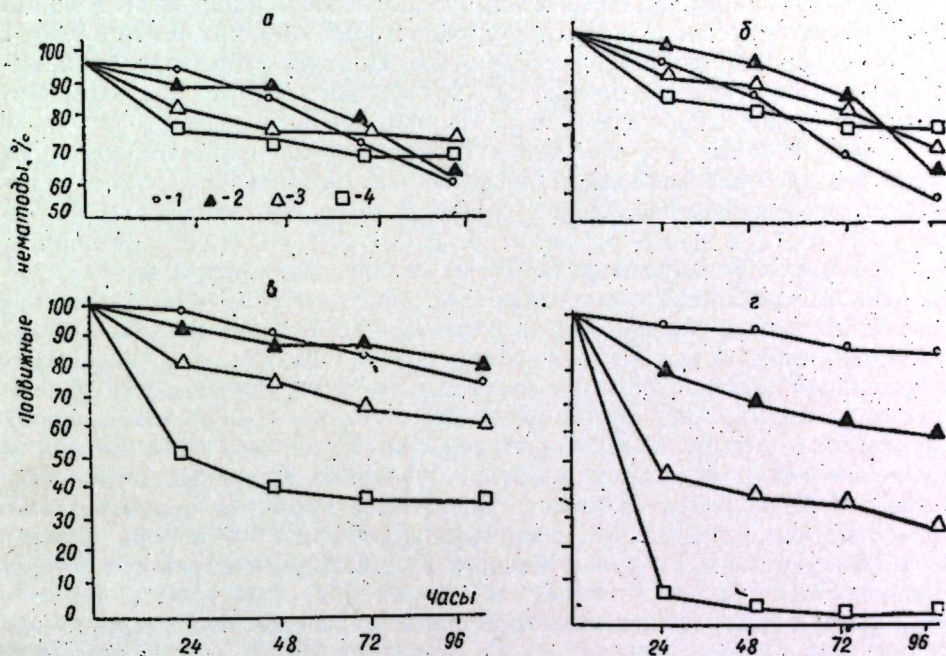
Естественно, однородную партию фитонематод можно получить путем их культивирования на грибах и каллюсах растений, но при этом нельзя быть уверенным, что в физиологии их питания и развития не произошло никаких изменений.

Поэтому целью данной работы явилось получение однородной стерильной популяции нематод непосредственно из пораженных растительных тканей. Объектом исследования мы выбрали три вида фитогельминтов рода *Ditylenchus* — *D. dipsaci*, *D. destructor* и *D. myceliophagus*, выделенных соответственно из больных зубков чеснока, клубней картофеля и плодовых тел шампиньонов. Пораженные дольки чеснока, клубни картофеля и шампиньоны разрезали на четыре части; при этом одну часть помещали в дистиллированную воду (контроль), а три остальные — на 1 час в растворы хлорамина Б различных концентраций (1, 2 и 4%), поскольку, как известно, хлорамины обладают сильными бактерицидными, фунгицидными и общими антисептическими свойствами. Опытные кусочки тканей затем обильно промывали дистиллированной водой и, мелко нарезав, по 5 граммов из каждой партии помещали на сетку для выделения нематод по методу Бермана. Полученных нематод подсчитывали и в течение четырех дней через каждые 24 часа учитывали количество подвижных и неподвижных экземпляров паразитических и сапрофитных нематод.

На рисунке (а, б, в, г) видно, что наиболее сильное воздействие хлорамин Б оказывает на сапрофитных нематод (*Rhabditis* spp.). Существенное воздействие (50%-ная гибель) оказывает 4%-ный хлорамин также и на *D. myceliophagus*, в то время как у *D. destructor* и

D. dipsaci отмечается всего 15—20%-ная гибель особей, при этом быстрее погибают личиночные формы этих нематод.

Из обработанных хлораминном пораженных органов растений фитогельминты выходят в два-три раза интенсивнее, а также увеличи-



Влияние предварительной обработки пораженных растительных тканей растворами хлорамина Б в течение 1 часа на жизнедеятельность выделенных нематод:

а — *D. dipsaci*; б — *D. destructor*; в — *D. myceliophagus*; г — *Rhabditis* spp.
1 — вода; 2 — 1%-ный раствор хлорамина Б; 3 — 2%-ный раствор хлорамина Б; 4 — 4%-ный раствор хлорамина Б

вается продолжительность их жизнедеятельности по сравнению с нематодами, выделенными из необработанных тканей. Это, очевидно, объясняется антагонистическими отношениями фитогельминтов к сапробиотической среде, которая в опыте почти полностью подавляется хлораминном. Кроме того, хлорамин, являясь сильным окислителем, вероятно, нейтрализует токсичные свойства веществ, выделившихся из клеток растительной ткани.

Отмечено также, что среди нематод, выделенных из необработанных пораженных тканей, через сутки встречаются около 6 и более процентов сапробиотических форм, в то время как в опыте с 4%-ным хлораминном наблюдаются менее 0,5% подвижных сапрофитных нематод. Дальнейшее уменьшение количества свободноживущих и сапробиотических форм достигалось путем переноса осадка нематод в стерильный 1 М раствор сахарозы. По истечении 30—40 минут путем центрифугирования нематоды отделялись от части растительной ткани и крахмальных зерен, отслаивались в верхней части центрифужной пробирки. Затем нематод переносили пипеткой с оттянутым концом в стакан с бидистиллированной водой. При этом большинство свободноживущих и сапрофитных нематод набухает и лопается и при последующем центрифугировании остается в надосадочной жидкости, а фитогельминты осаждаются на дно пробирки.

Для поверхностной стерилизации нематод их заливали раствором пенициллина и синтомицина (по 5000 ед. на 1 мл) в соотношении 1:1 и в течение 20 минут содержимое пробирки перемешивали. Затем осадок нематод промывали 5 раз бидистиллированной водой путем суспендирования с последующим центрифугированием при 2000 об/мин в течение двух минут. В зависимости от цели дальнейших исследований осадок нематод суспендировался в определенных объемах 0,1 М и 0,05 М стерильных растворов NaCl или сахарозы. Полноту стерилизации нематод проверяли путем их посева на картофельном агаре, при этом микробиологической загрязненности не обнаруживалось.

Таким образом, для получения стерильной однородной популяции паразитических фитонематод из пораженных растительных тканей необходимо проведение следующих операций. Пораженные органы растений разрезают на части весом от 3 до 10 г и на 1 час погружают в 4%-ный раствор хлорамина Б. Затем их обильно промывают дистиллированной водой, мелко нарезают и ставят на сетку для выделения нематод по методу Бермана с той разницей, что вместо энтомологической пробирки берут мерные колбы на 50—100 мл для предотвращения гибели осевших нематод от кислородной недостаточности. Далее нематод концентрируют путем центрифугирования содержимого колбы в конических центрифужных пробирках на 10 мл при 2000 об/мин в течение 2—3 мин. К осадку нематод добавляют 8-кратный объем стерильного 1 М раствора сахарозы, содержимое пробирки перемешивают и по истечении одного часа центрифугируют при 4000 об/мин в течение 10 минут. Верхний слой жидкости с нематодами переносят пипеткой в стакан с бидистиллятом на 100 мл. Через 30 минут нематод концентрируют путем центрифугирования в течение 2—3 минут при 2000 об/мин. Осадок нематод на 20 минут заливают четырехкратным объемом раствора пенициллина и синтомицина (по 5000 ед/мл). В зависимости от цели дальнейших исследований нематоды промываются 5 раз стерильным 0,1 М раствором NaCl или 0,05 М раствором сахарозы путем их суспендирования последующим центрифугированием.

ЛИТЕРАТУРА

1. Blake C. D. Nature. London, 192. 144—145, 1961.
2. Myers R. S. Nematologica, 12, 596—586, 1966.
3. Osche G. Z. Morph. w. Oekol. Tiere, 41, 54—77, 1952.
4. Stephenson W. Parasitology, 34, 253—265, 1942.
5. Viglierchio D. R., Croll N. A. and Gortz G. H. Nematologica, 15, 15—21, 1969.
6. Viglierchio D. R. and Croll N. A. Journal of Nematology, v. 1, N 1, 35—39, 1969.
7. Wallace H. R. and Greet N. D. Parasitology, 54, 129—144, 1964.

ФИЗИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ

И. В. КУЗНЕЦОВА

Кафедра анатомии человека.
Кишиневский государственный медицинский институт

О МОРФОЛОГИИ НЕРВНОГО АППАРАТА БРЫЖЕЙКИ ТОНКОГО КИШЕЧНИКА

Изучение структуры нервного аппарата внутренних органов продолжает оставаться в поле зрения широкого круга исследователей, так как эти вопросы составляют важное звено в развитии учения о кортико-висцеральной регуляции функций.

Особенно большой интерес представляют они в исследовании крупных органов, которые по своей анатомической структуре и функции могут рассматриваться как отдельные системы. К таковым органам можно отнести тонкий кишечник и его брыжейку, функция которой самым тесным образом связана с деятельностью желудочно-кишечного тракта. Как производное брюшины брыжейка является огромным полем интерорецепции, поэтому ей придается огромное значение особенно в связи с развитием брюшной хирургии, которая в свою очередь разрабатывает новые, наиболее совершенные методы оперативного лечения желудочно-кишечного тракта.

Б. И. Лаврентьев [5] писал, что «...для клиницистов вопрос об интерорецепции — это прежде всего вопрос о боли». С этой точки зрения изучение структуры периферического афферентного звена интероцептивного анализатора, формирующего основные каналы информации тонкого кишечника, необходимо для более глубокого анализа сравнительно часто наблюдаемых в его отделах и брыжейке патологических процессов (воспалительные изменения различной этиологии, инвагинации, опухоли и т. д.). Однако структура нервного аппарата брыжейки тонкого кишечника до настоящего времени остается малозученной.

Настоящее исследование посвящено изучению периферического афферентного звена — рецепторных аппаратов брыжейки тонкого кишечника, их строению, топографии, количественному распределению соответственно длине брыжеечной части тонкого кишечника.

Материалом для наших исследований служила брыжейка тонкого кишечника, взятая у трупов лиц, погибших от разных причин в возрасте от 3 до 67 лет. Материал сразу после взятия у 19 трупов промывался в проточной воде, растягивался и нашивался на стекло, после чего фиксировался в 12%-ном нейтральном формалине от 10 дней до 1,5 месяцев. После этого изготавливались срезы на замораживающем микротоме и подвергались импрегнации азотнокислым серебром по Е. И. Рассказовой.

Изучение препаратов показало, что брыжейка тонкого кишечника на всем протяжении обладает хорошо развитым нервным аппаратом. Нервные стволы проникают в брыжейку тонкой кишки из прилегающих тканей и образуют в ее толще два заметно выраженных сплетения: одно — глубокое, расположенное в области глубокого решетчатого коллагеново-эластического слоя и другое — поверхностное в поверхностном

волокнистом коллагеновом слое, крупноплетистое. От него отходят более тонкие нервные стволы, распространяющиеся во всех соединительнотканых слоях брыжейки.

Более сложно устроено нервное сплетение, расположенное в глубоком коллагеново-эластическом слое. Оно состоит из безмякотных нервных волокон разного калибра, которые большей частью вплотную прилегают к кровеносным сосудам, вступая с ними в сложные топографические взаимоотношения. В отдельных случаях они проходят самостоятельно вдали от сосудов, местами образуя сложные переплетения в промежутках между сосудами.

Довольно часто в местах переплетения нервными стволами кровеносных сосудов можно наблюдать некоторые приспособительные изменения в их строении в виде разволокнения или расплывания их — «феномен надсосудистой перестройки» [12]. Такая перестройка нервных проводников уже неоднократно привлекала внимание морфологов и была выявлена не только в брыжейке, но и в других тканях и органах человека [2, 6, 8, 9]. В. В. Куприянов [4] относит изменения нервов, расположенных над кровеносными сосудами, к разряду компенсаторных, приспособительных изменений.

Ветвление нервных стволов и пучков в брыжейке осуществляется по дихотомическому, магистральному и рассыпному типам, причем превалирует дихотомический тип.

Изучая нервные сплетения, располагающиеся послойно в брыжейке тонкого кишечника, мы обратили внимание на перераспределение нервных волокон в нервных пучках, в составе которых содержатся как мякотные, так и безмякотные нервные волокна.

Довольно часто нам приходилось наблюдать на протяжении одного нервного ствола чередование параллельно идущих и спирально извивающихся нервных волокон. Эту особенность внутривольной архитектоники брыжеечных нервов, возможно, следует рассматривать как приспособление к натяжению брыжейки, фиксирующей кишечную трубку в определенном положении в брюшной полости в момент функциональной деятельности желудочно-кишечного тракта.

В брыжейке тонкого кишечника, особенно в ее глубоком коллагеново-эластическом слое, в большом количестве выявляются прямолинейные тяжи — кабельные системы и мякотные нервные волокна диаметром 5—9 микрон, идущие самостоятельно. По ходу осевых цилиндров нервных волокон, входящих как в состав нервных пучков, так и располагающихся одиночно, можно наблюдать ядра шванновского синтиция. Значительная часть нервных стволов, пучков и одиночных нервных волокон окружена периневральными футлярами и периаксональными влагалищами.

Местами по ходу периневрального футляра возникает от одного до четырех сужений, напоминающих перетяжки. В месте ветвления нервного пучка делится также и периневральное влагалище.

В толще соединительнотканых слоев брыжейки тонкого кишечника человека нами было обнаружено большое количество нервных окончаний как инкапсулированных, так и неинкапсулированных, отличающихся значительным полиморфизмом и разнообразием.

Довольно часто нам приходилось наблюдать в рыхлых слоях брыжейки, чаще в области ее кишечного края, нервные окончания в виде компактных кустиковидных рецепторов и неинкапсулированные клубочковые окончания овальной или округлой формы. Последние образованы одним мякотным нервным волокном, которое заканчивается клубком, снабженным ядрами специальных клеток (рис. 1). Количество и



Рис. 1. Рецепторные структуры в брыжейке тонкого кишечника: а — неинкапсулированный клубочек; б — тельце Фатер-Пачини, контактирующее с артериолой. Импрегнация по Е. П. Рассказовой. Микрофото. Увеличение $\times 200$

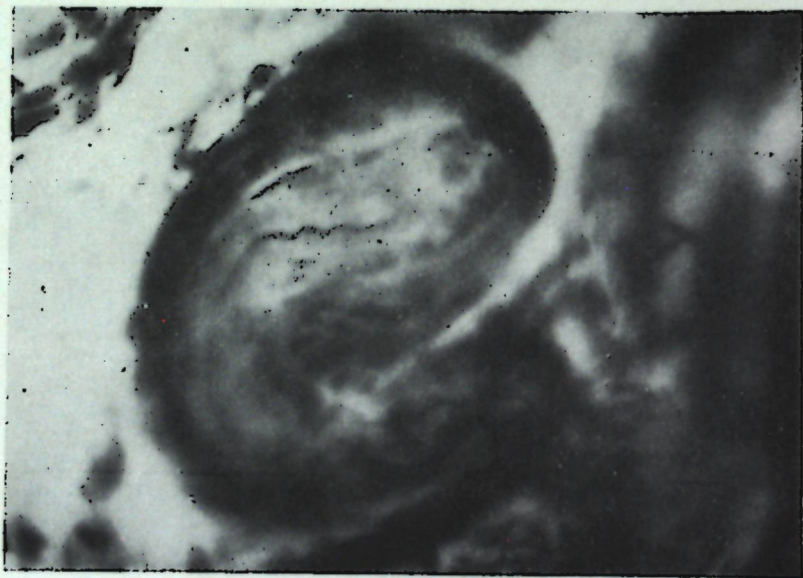
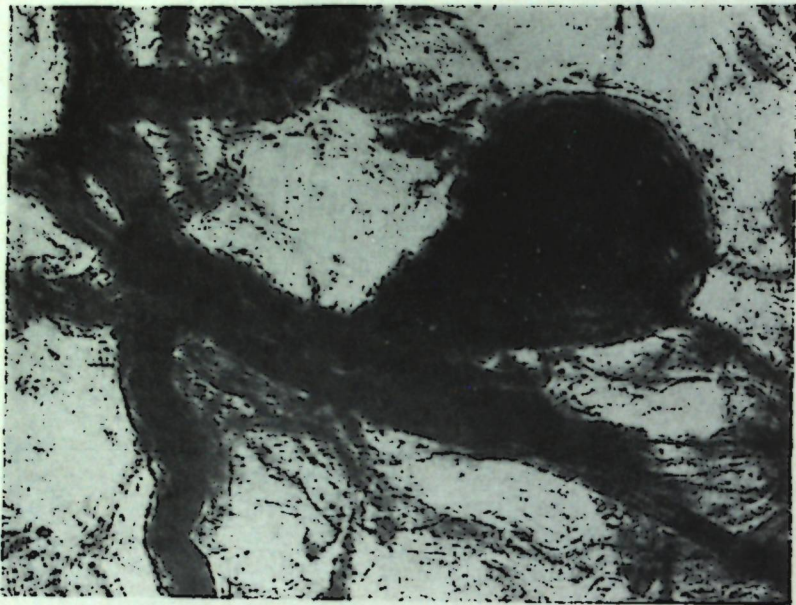


Рис. 2. Тельца Фатер-Пачини в брыжейке тонкого кишечника. Импрегнация по Е. И. Рассказовой. Микрофото. Увеличение $\times 200$



Рис. 3. Клубочковидные окончания в брыжейке тонкого кишечника человека: а — инкапсулированный клубочек, расположенный вблизи нервного ствола; б — клубочковидное окончание, расположенное интраневрально. Импрегнация по Е. И. Рассказовой. Микрофото. Увеличение $\times 200$

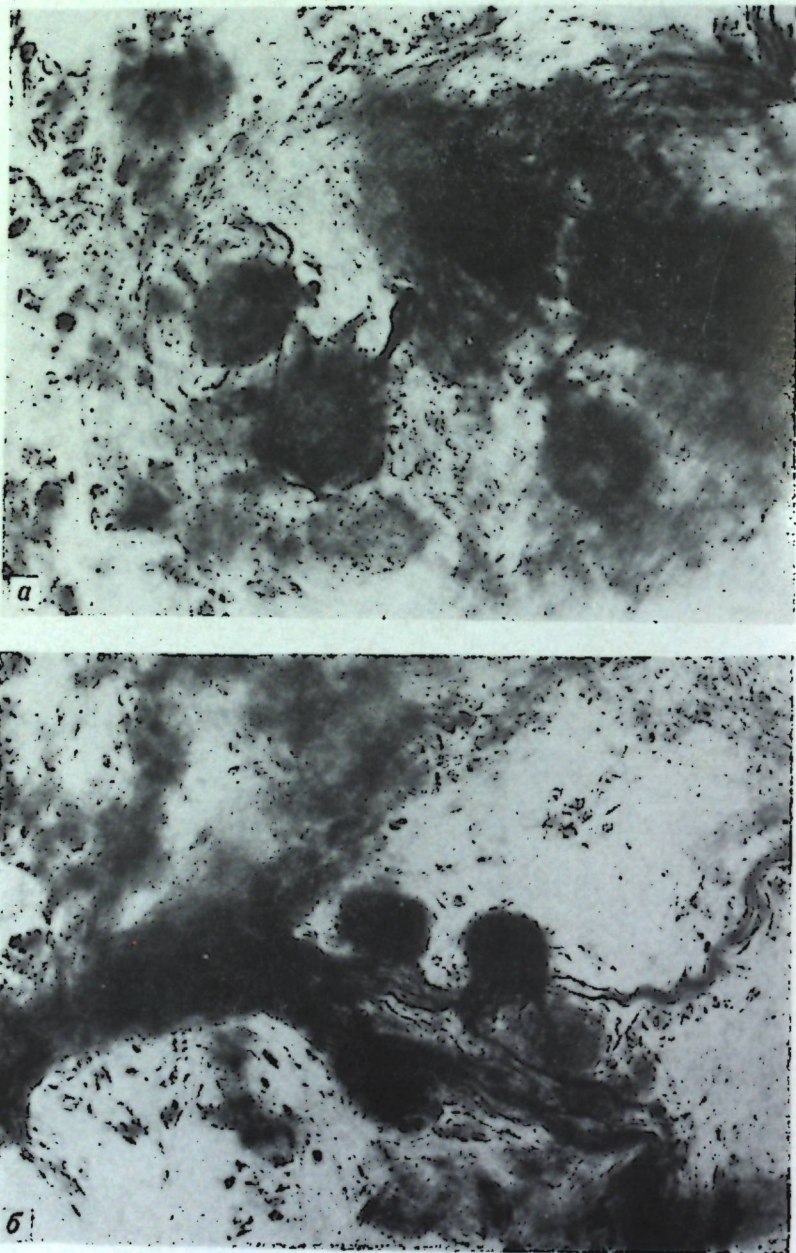


Рис. 4. Нервные клетки, расположенные вблизи нервного ствола (а) и по ходу нервного ствола (б) в брыжейке тонкого кишечника человека. Микрофото. Увеличение X 200

плотность расположения витков в нем бывают различными. Располагаются неинкапсулированные клубочки, как правило, единично и не вступают в контакт с сосудами. Инкапсулированные окончания содержатся во всех отделах брыжейки тонкого кишечника и представлены тельцами Фатер-Пачини, колбами Краузе и инкапсулированными клубочками. В отношении топографии телец Фатер-Пачини следует сказать, что они встречались во всех изученных нами отделах брыжейки, однако особенно часто, иногда групповыми скоплениями, у ее корня, что согласуется с данными А. П. Амвросьева [1], Р. Г. Залалдинова [2] и др. Характерной особенностью телец Фатер-Пачини является их расположение вблизи кровеносных сосудов. Форма телец самая разнообразная, длинная ось их обычно направлена соответственно ходу нервного пучка. На рис. 1, 2 представлены Фатер-Пачини тельца разного размера. В центре такого тельца проходит голый осевой цилиндр, который, не доходя до противоположного полюса, чаще всего заканчивается вздутием или распадается на отдельные веточки с утолщениями на концах.

Основную массу инкапсулированных окончаний в брыжейке составляют инкапсулированные клубочки. Они отличаются не только величиной, но и характером терминальных ветвлений, строением капсулы и толщиной оканчивающихся в клубочке нервных волокон. На рис. 3 представлен инкапсулированный клубочек, образованный одним мякотным нервным волокном, дугообразно отходящим от нервного стволика. Войдя во внутреннюю колбу, осевой цилиндр образует несколько компактно расположенных завитков. Наружная капсула хорошо выражена и представлена 5—6 слоями с небольшими, вытянутыми в длину, ядрами, располагающимися между ними. Клубочек тесно контактирует с артериолой.

Иногда внутри нервного стволика или пучка встречались клубочковидные окончания, располагающиеся между параллельно идущими нервными волокнами. В месте расположения такого окончания наблюдается заметное расширение нервного пучка (рис. 3, б). Это так называемое «внутрипучковое» нервное окончание.

Из инкапсулированных окончаний реже других встречались колбы Краузе. Располагались они в области корня брыжейки чаще всего солитарно среди сосудистых петель глубокого коллагеново-эластического слоя, овальной или округлой формы.

Постоянное нахождение инкапсулированных окончаний в непосредственной связи с сосудистым руслом подтверждает суждения о том, что подобные окончания являются барорецепторами сосудистого русла, регулирующими кровообращение и степень наполнения сосудов.

Описание нервного аппарата брыжейки тонкого кишечника будет неполным, если не упомянуть о довольно часто встречающихся нервных клетках, располагающихся либо одиночно, либо в виде ганглионарных скоплений. Одиночные нервные клетки выявлялись по всей поверхности брыжейки тонкого кишечника, чаще в области ее кишечного края либо вблизи нервных стволов (рис. 4, а), либо по ходу нервного ствола (рис. 4, б). Клетки по форме бывают звездчатыми, округлыми или овальными, имеющими различное количество отростков, которые могут отходить со всех сторон. Отростки проходят в составе нервных стволов на всем их протяжении, имея проксимальное или дистальное направление. У корня брыжейки тонкого кишечника, особенно в начальных его отделах, часто удавалось наблюдать скопления нервных клеток в виде ганглиев различной формы и величины.

Нервные клетки, расположенные по ходу нервных проводников в брыжейке тонкого кишечника, несомненно принимают участие в иннервации стенки кишечной трубки. Наши данные согласуются с результатами исследований Л. Мюллера [13], Г. А. Поликарповой [6], А. Г. Короткова [3], А. М. Мещерякова [7], Б. З. Перлина, Р. Д. Синельникова [11] и др., считающих, что нервные клетки, содержащиеся в брыжейке тонкого кишечника, относятся к клеткам I типа Догеля и являются вторыми нейронами парасимпатического пути, иннервирующими кишечную стенку.

Заключение

Наши исследования показали, что в брыжейке тонкого кишечника содержится богатый нервно-рецепторный аппарат, который представлен нервными стволиками и пучками, содержащими мягкотные и безмякотные волокна, нервными сплетениями, располагающимися послойно, и рецепторным аппаратом, состоящим из инкапсулированных (тельца Фатер-Пачини, колбы Краузе, инкапсулированные клубочки) и неинкапсулированных (кустиковидные окончания, неинкапсулированные клубочки) окончаний. В состав нервного аппарата брыжейки входят также нервные клетки, располагающиеся как солитарно, так и в виде ганглионарных скоплений. Наибольшая концентрация нервных элементов наблюдается у корня брыжейки тонкого кишечника, что, видимо, связано с характером функциональной нагрузки, падающей на этот отдел брыжейки, осуществляющей фиксацию кишечной трубки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Амуров А. П. Закономерности развития и строения афферентных систем толстого кишечника. Докт. дисс. Минск, 1967.
2. Залалдинов Р. Г. Материалы 2-й научной конференции морфологов Средней Азии и Казахстана. Душанбе, 1968.
3. Коротков А. Г. Тезисы научной конференции лечебного ф-та Казанского мед. института, 1948.
4. Куприянов В. В. Материалы симпозиума ВНОАГЭ, вып. 13. Казань, 1964.
5. Лаврентьев Б. И. Морфология иннервации внутренних органов. Москва, 1947, стр. 7.
6. Маслов А. А., Поликарпова Г. А., Бурнашева Д. В., Швалев В. Н. Проблемы морфологии, патоморфологии и реактивности периферических отделов нервной системы. Казань, 1961, стр. 164.
7. Мещеряков А. М. Вегетативное нервное сплетение таза. Докт. дисс. Казань, 1950.
8. Перлин Б. З. Участие блуждающего нерва в иннервации илеоцекального отдела кишечника. Канд. дисс. Кишинев, 1955.
9. Плечкова Е. К. Современные вопросы нервного в физиологии и патологии. Москва, 1958, стр. 150.
10. Поликарпова Г. А. Тезисы научной конференции педиатр. ф-та Казанского мед. института, 1948.
11. Синельников Р. Д. Архив анатомии, гистологии и эмбриологии, т. 4, 1961.
12. Хайсман Е. Б. Тезисы докл. I Белорусской конф. анат. гистологов и эмбр. топографоанатомов. Минск, 1957.
13. Müller Z. Lebensnerven und Lebenstriebe. Berlin, 1931.

ПАРАЗИТОЛОГИЯ

Л. М. ПИЧУК

НОВЫЕ ВИДЫ ГАМАЗОВЫХ КЛЕЩЕЙ (PARASITIFORMES: GAMASOIDEA) ИЗ ГНЕЗД МЛЕКОПИТАЮЩИХ МОЛДАВИИ

Материалом для данного сообщения послужили сборы гамазовых клещей из гнезд грызунов и насекомоядных: полевой мыши (*Apodemus agrarius* Pall.), мыши-малютки (*Micromys minutus* Pall.), серой (*Microtus arvalis* Pall.), рыжей (*Clethrionomys glareolus* Schreber) и водяной (*Arvicola terrestris* L.) полевок, ондатры (*Ondatra zibethica* L.) и обыкновенной куторы (*Neomys fodiens* Penn.). Среди обнаруженных гамазид несколько видов оказались новыми.

Gamasellus major, sp. n.

В наших сборах этот вид встречается очень редко. Всего собрано 5 клещей (3 самки и 2 самца) в трех гнездах полевой мыши в апреле в Лозовском лесу (центральная часть Молдавии).

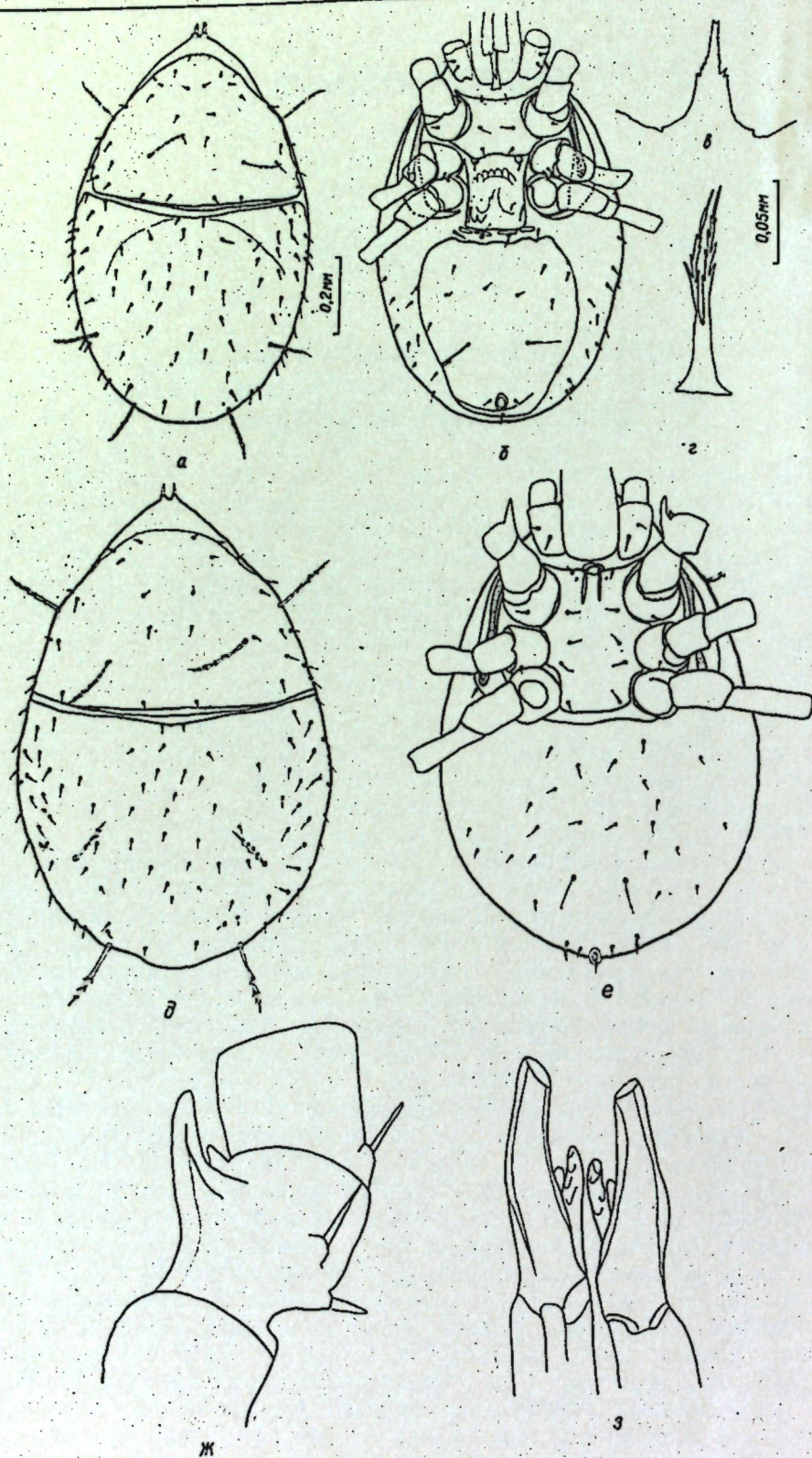
Описание вида (рис. 1). Размеры даны в мм.

САМКА. Крупные по размеру клещи, от светло- до темно-желтого цвета. Длина тела 1,023 (0,968—1,045), ширина 0,660 (0,649—0,660).

Дорсальная сторона покрыта двумя щитками. Нотоцефальный щиток достигает длины 0,440 (0,418—0,440). На нем расположены 19—20 мелких щетинок 0,034—0,047 длины (по краю щитка они шиповидные, а в срединной части игловидные) и 2 пары длинных опушенных щетинок 0,121—0,143 длины. Щетинки F_1 в виде мощных шипов. Пигидиальный щиток больше нотоцефального, его длина 0,550 (0,495—0,561). На щитке имеются 38—40 пар мелких игловидных щетинок и 2 пары густо опушенных щетинок.

Вентральная сторона. Тритостернум с высоким основанием и очень опушенными сравнительно длинными лациниями. Стернальный щиток хорошо очерчен, длина щитка 0,148 (0,148), ширина 0,143 (0,126—0,143). На щитке расположены 3 пары щетинок. Щетинки St_1 мелкие и тонкие (0,026 длины), St_2 и St_3 — в полтора раза больше (0,042). Здесь же имеются 2 пары щелевидных органов. Генитальный щиток крупный, по его заднему краю расположены удлинённые щитки. Между III и IV коксами хорошо видны межкоксальные щиточки. Вентроанальный щиток большой, удлинённой формы, чуть расширен в передней части и заужен в задней. Длина щитка 0,451, ширина — 0,418. На нем, кроме анальных, находятся еще 5 пар мелких игловидных щетинок (0,033) и одна пара длинных (0,080), шероховатых. На свободной от щитков вентральной поверхности тела находятся еще 12—14 пар мелких игловидных щетинок.

Перитремы широкие, начинаются ниже заднего края IV кокс и тянутся вперед до уровня заднего края I кокс.

Рис. 1. *Gamasellus major*, sp. n.

Самка: а — дорсальная сторона, б — вентральная сторона, в — тектум, з — тритостернум.
Самец: д — дорсальная сторона, е — вентральная сторона, ж — II нога, з — хелицеры.

Гнатосома: длина 0,330, ширина 0,143. Тектум имеет форму как показано на рис. 1, в. Хелицеры довольно мощные, подвижный палец хелицеры несколько меньше неподвижного, оба несут по внутреннему краю ряд зубчиков.

Ноги коренастые, наиболее длинные и тонкие — IV пара, II и III более толстые и короткие. На ногах, кроме игловидных и колючковидных щетинок, имеются еще и притупленные шипики. III пара кокс по заднему краю имеет также по одному тупому шипу.

САМЕЦ. Тело яйцевидное, чуть зауженное к передней части и расширенное в задней. Цвет тела от светло- до темно-желтого, длина тела 1,012 (1,023), ширина — 0,682 (0,682).

Дорсальная сторона покрыта двумя щитками. Нотоцефальный щиток достигает длины 0,473 (0,473). На нем, наряду с мелкими игловидными щетинками, имеются 2 пары длинных опушенных щетинок 0,137 длины. Пигидиальный щиток занимает большую часть тела. Как и на нотоцефальном щитке, здесь, кроме мелких игловидных, имеются еще 2 пары длинных опушенных щетинок.

Вентральная сторона покрыта двумя щитками. Стернальный занимает промежуток между уровнем переднего края I кокс и задним краем IV кокс. На нем расположены 5 пар игловидных щетинок 0,045 длины и 2 пары щелевидных органов. Вентральный щиток очень большой, сливается с перитремами и нотоцефальным щитком. Щиток имеет 12—15 мелких игловидных щетинок, одну пару длинных (0,088 длины) и одну пару сравнительно недлинных, опушенных щетинок.

Перитремы начинаются на уровне между III и IV коксами и продолжаются до середины I кокс.

Гнатосома: длина 0,308, ширина 0,132. Тектум показан на рис. 1, в. Хелицеры мощные, их строение также показано на рис. 1, з.

Ноги коренастые, на II ногах апофизы крупные, имеются также 3 маленьких тупых выроста. На всех ногах, кроме I пары, наряду с остроконечными игловидными и шиповидными щетинками, имеются и тупоконечные, сравнительно небольшие щетинки.

Данный вид близок к *Gamasellus alifanovi* Davydova, 1970, но отличается от него формой щитков, количеством, расположением и строением щетинок, строением тектума и другими признаками.

Голотип (самка — препарат № 135, гнездо полевой мыши, 20.IV 1969 г.) и паратипы хранятся в коллекции лаборатории паразитологии АН МССР, г. Кишинев.

Gamasellus losovensis, sp. n.

В наших сборах данный вид представлен всего одной самкой, найденной в гнезде полевой мыши в апреле в Лозовском лесу.

САМКА (рис. 2). Клещ крупный, овальный по форме, желтого цвета. Длина тела 1,299, ширина 0,971.

Дорсальная сторона покрыта двумя щитками, длина нотоцефального щитка 0,771. На нем расположены 22 пары длинных и тонких щетинок, большинство из которых слабо опушено. Наиболее мелкие достигают размера 0,077, а наиболее длинные — 0,302. Пигидиальный щиток несколько крупнее, длина его — 0,798, ширина — 0,891. На щитке находятся 16 пар гладких длинных тонких щетинок, наиболее длинные — M_{11} достигают размера 0,385 и S_7 — 0,264, наиболее же мелкие имеют длину 0,110. По бокам тела расположены еще 10 пар тонких щетинок.

Вентральная сторона. Тритостернум с высоким основанием и длинными, сильно опушенными лациниями. Стернальный щиток большой со структурным рисунком по углам щитка. На нем расположены 4 пары щетинок, три из которых слабо опушены, а четвертая пара —

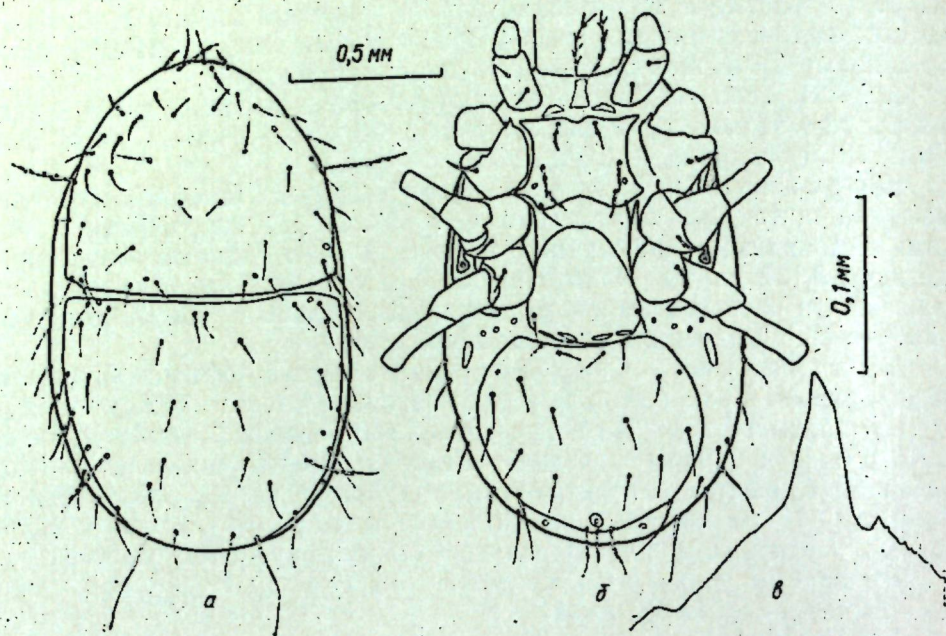


Рис. 2. *Gamasellus losovensis*, sp. n.:

Самка: а — дорсальная сторона, б — вентральная сторона, в — тектум

длинные, тонкие и гладкие. Имеются 3 пары щелевидных органов. Предгрудные щитки отстают далеко друг от друга. Генитальный щиток большой, заходит за задний край IV кокс, по заднему его краю располагаются 4 удлинённых щиточка. Вентроанальный щиток очень крупный, передний край вогнут. На нем, кроме анальных, расположены 9 пар тонких длинных щетинок, наиболее короткие из которых достигают 0,132 длины, наиболее длинные — в 1,5 раза больше (0,198). Имеются также и 2 пары пор. Все анальные щетинки опушены. Межкоксальные щитки хорошо выражены только между III и IV коксами, крупные по размеру; метаподальные щитки небольшие, удлинённые.

Перитремы заходят за задний край IV кокс и тянутся вперед до середины I кокс.

Гнатосома: длина 0,660, ширина — 0,275. Хелицеры мощные, подвижный и неподвижный пальцы одинакового размера, по внутреннему краю снабжены сильными зубчиками. Тектум заостренный, гладкий.

Ноги. Коксы I пары ног имеют сравнительно длинные опушенные щетинки, II коксы снабжены дорсальным шипом по переднему краю и одной опушенной щетинкой, III коксы имеют по две опушенные щетинки, а IV — по одной. Щетинки всех ног в основном опушены.

Gamasellus losovensis наиболее близок к виду *G. paranatalensis*. Ryke, 1962, но отличается от него рядом признаков: формой щитков, строением тектума, количеством и строением щетинок на дорсальной и вентральной сторонах.

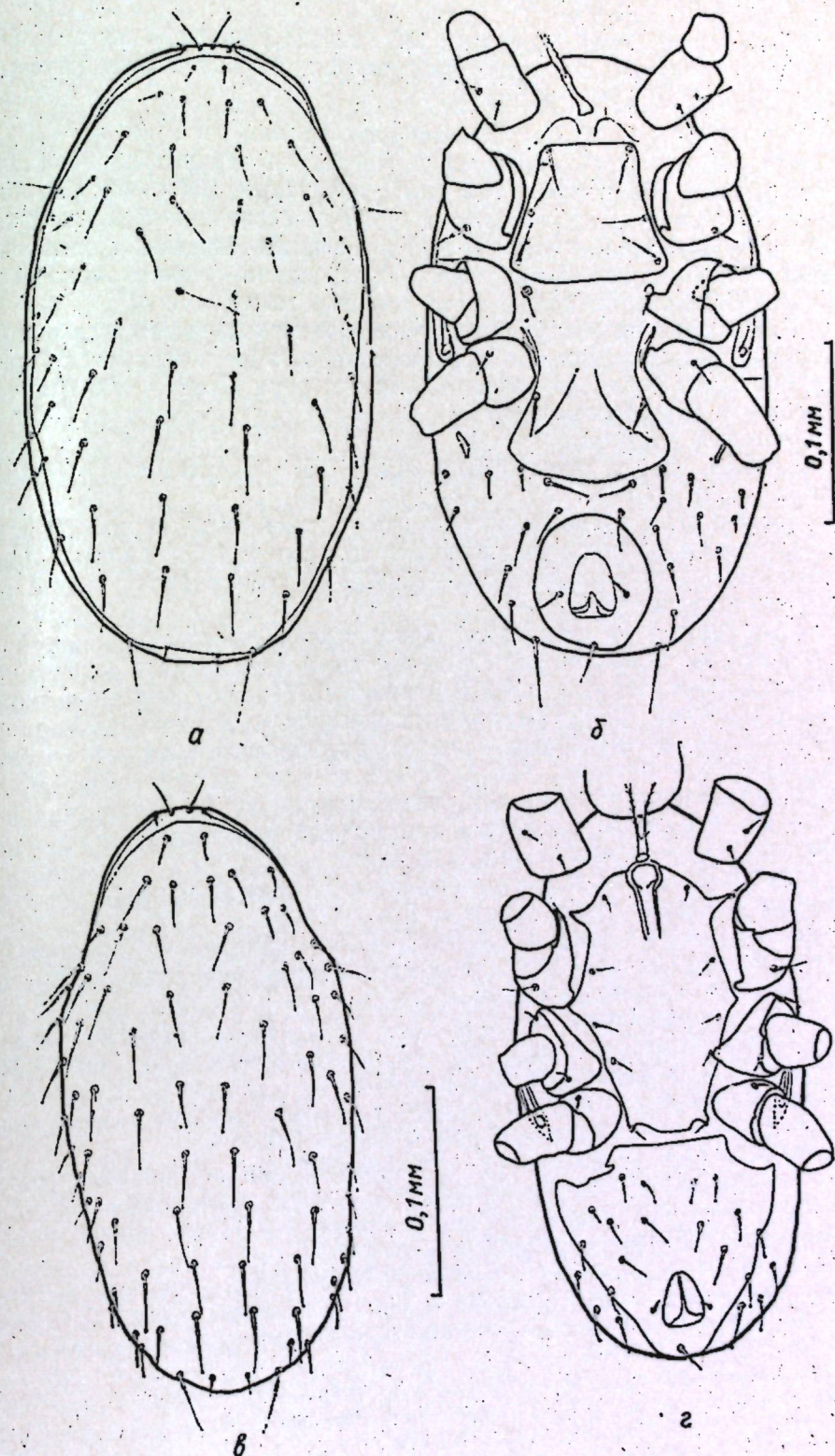


Рис. 3. *Garmanus vulgaris*, sp. n.

Самка: а — дорсальная сторона, б — вентральная сторона.
Самец: а — дорсальная сторона, б — вентральная сторона

Голотип: самка (препарат 138, гнездо полевой мыши, 20.IV 1969 г.) хранится в коллекции лаборатории паразитологии Института зоологии АН МССР, г. Кишинев.

Garmania vulgaris, sp. n.

Данный вид сравнительно многочислен на территории Молдавии. Нами найдено 238 клещей (14 самок с личинками, 166 самок без личинок, 29 самцов и 29 дейтонимф) в 17 гнездах различных млекопитающих: полевой мыши, серой, рыжей и водяной полевок, ондатры и обыкновенной кутуры. Интенсивность заражения в среднем равна 14 экз. на гнездо. Одна самка также снята с полевой мыши.

Клещи найдены в апреле (93,6% от общего количества всех собранных клещей данного вида), а также в июле, октябре и декабре, главным образом на плавучих островках в плавнях реки Прут у сел Мапта и Пашканы и в Лозовском лесу.

Описание вида (рис. 3).

САМКА. Длина тела 0,335 (0,335—0,385), ширина 0,209 (0,181—0,230).

Дорсальная сторона покрыта одним щитком, снабженным 40 парами игловидных щетинок, достигающих в основном 0,032 длины, только щетинки M_{11} несколько длиннее — 0,042. На теле имеются еще 5 пар более коротких щетинок.

Вентральная сторона. Тритостернум с высоким основанием и сравнительно длинными, слабо опущенными лациниями. Стернальный щиток крупный, длина его 0,079, ширина 0,074. На щитке имеются 3 пары длинных (0,032) игловидных щетинок и 2 пары щелевидных органов. Генитальный щиток большой, расширяется в задней части и несет одну пару щетинок. Анальный щиток почти округлой формы. По бокам тела имеются небольшие, неправильной формы метаподальные щитки. На свободной от щитков вентральной поверхности тела находятся еще 10 пар игловидных щетинок.

Перитремы длинные и узкие, начинаются между III и IV коксами и тянутся вперед до уровня щетинок F_2 .

Гнатосома: длина 0,135 (0,135—0,154), ширина — 0,068 (0,055—0,068). Оба пальца хелицер с зубцами и одинакового размера, тектум полуовальный, чуть зазубренный.

Ноги: длина I пары — 0,330, II — 0,220, III — 0,220, IV — 0,352.

САМЕЦ. Очень мелкие клещи, почти бесцветные, длина тела 0,291 (0,264—0,291), ширина 0,148 (0,132—0,148).

Дорсальная сторона покрыта одним щитком, снабженным 40 парами довольно длинных щетинок (0,029—0,034).

Вентральная сторона. Стернальный щиток большой, широкий, снабжен пятью парами игловидных щетинок. Вентроанальный щиток крупный, почти соприкасается со стернальным, на щитке 8 пар сравнительно крупных игловидных щетинок.

Гнатосома: длина — 0,127 (0,115—0,127), ширина — 0,058 (0,055—0,058). Хелицеры короткие и широкие, пальцы хелицер снабжены мелкими зубчиками. Сперматодактиль только немного превышает по длине пальцы хелицер.

Ноги: длина I пары — 0,285, II — 0,192, III — 0,165, IV — 0,285.

Вид близок к *Garmania striata* Stammer, 1963, но имеет несколько иную форму тела и стернального щитка.

Голотип (самка — препарат № 4, рыжая полевка, 22.VII 1966 г.) и паратипы хранятся в коллекции лаборатории паразитологии Института зоологии АН МССР, г. Кишинев.

ПАЛЕОНТОЛОГИЯ

К. Н. НЕГАДАЕВ-НИКОЛОВ, П. В. ФЕДОРОВ, Г. Ф. ШНЕЙДЕР

СТРАТОТИПИЧЕСКИЙ РАЗРЕЗ ЧАУДИНСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ

Отложения, выделенные Н. И. Андрусовым [1] в качестве самостоятельного стратиграфического подразделения — чаудинских слоев, известны сейчас в ряде мест побережья Черного моря (Керченский п-ов, Таманский п-ов, Кавказское побережье, западный берег Босфора у г. Галлиполи и т. д.). Однако наиболее полным и надежным палеонтологически обоснованным является разрез на юге Керченского полуострова, послуживший Н. И. Андрусову стратотипом, с которыми проводят сопоставление других разрезов плейстоцена юга Молдавии, Украины, Грузии. Здесь отчетливо выделяются две части чаудинских отложений: нижняя и верхняя [2, 3, 4].

Нижнечаудинские отложения, представленные песками, глинистыми песками и алевролитами с прослоями и линзами галечников местных пород, выполняют эрозионный врез в палеогеновых дислоцированных глинах.

В основании этого разреза преобладают косослоистые пески светло-желтого цвета, гравий и галечники с редкими раковинами *Didacna baericrassa* Pavl., *D. parvula* Nal., *Dreissena polymorpha* Pall., *Viviparus* sp. Мощность 1—2 м. Выше находятся песчано-глинистые и глинистые слоистые осадки серых и буровато-серых оттенков, заключающие отдельные прослои гальки и массу раковин *Didacna baericrassa* Pavl., *Monodacna subcolorata* Andrus., *Dreissena caspia* Eichw., *Micromelania caspia* Eichw., *Lithoglyphus* sp., *Viviparus pseudoachatoides* Pavl. Редко встречаются крупные *Didacna pseudocrassa* Pavl. более характерные для верхнечаудинских слоев. Мощность — 1—1,5 м.

Эти слои перекрыты уплотненными супесями и суглинками, слабо-слоистыми внизу и неслоистыми (лессовидными) сверху, мощностью 2—2,5 м.

Общая мощность нижнечаудинских отложений около 4 м. Кровля их несет следы субаэрального выветривания и почвообразования.

Выше развиты верхнечаудинские известняки-ракушечники, косослоистые с включением гальки и с прослоями рыхлых песчанников. Мощность их изменяется от 4—6 до 0,5—1 м (в области выклинивания у древнего берега). Именно эти прибрежные отложения образуют террасовую поверхность, срезающую дислоцированные отложения палеогена. Они переполнены раковинами¹: *Didacna pseudocrassa* Pavl., *D. tschudaevae* Andrus., *D. pleistopleura* Davit., *D. aff. eulachia* (Bog.) Fed., *D. aff. rudis* Nal. (реже *D. rudis*), *D. ex. gr. pallasii* Prav., *Mono-*

¹ Наибольшее количество раковин собрано из верхней части — более рыхлых ракушечников и песков. Однако приведенный комплекс моллюсков характерен для всей толщи ракушечников.

Didacna cazecae Andrus., *Dreissena polymorpha* Pall., *Dr. tschoudae* Andrus.

Иногда встречаются формы, близкие к *D. subpyramidata* Grav. Разрез заканчивается вверху покровными суглинками мощностью 1—2 м. Таким образом, в данном разрезе наблюдается двучленное строение чаудинских отложений, разделенных континентальным пере-рывом.

Рассматривая фауну моллюсков чаудинских отложений, необходимо отметить, что, помимо местных эндемиков, таких как *Didacna baericrassa* Pavl., *D. pseudocrassa* Pavl., *D. tschoudae* Andrus., *D. pleistopleura* Davit. и многих других, здесь же встречаются типичные представители бакинских слоев Каспийской области, как *Didacna parvula* Nal., *D. rudis* Nal. и др., что дает основание сопоставлять чаудинские отложения с бакинскими. При этом *Didacna parvula* из нижнечаудинских слоев тождественна типичным формам из нижнебакинских отложений эталонных разрезов Азербайджана, а *D. rudis* Nal. — верхней чауды почти не отличима от аналогичных форм из верхнебакинских слоев. Сходство некоторых представителей *D. pseudocrassa* Pavl. с урунджикскими и верхнебакинскими *D. eulachia* (Bog.) Fed. и присутствие *D. aff. eulachia* в верхней чауде также указывают на их стратиграфическую близость. Все это дало основание П. В. Федорову [3, 4, 5] указать не только на геологическую синхронность бакинских и нижнечаудинских отложений, но и сопоставить нижнечаудинские с нижнебакинскими и верхнечаудинские с верхнебакинскими. Не исключено, что верхней чауде отвечают не только верхнебакинские, но и урунджикские слои Каспийской области (*D. eulachia*). Наблюдения, проведенные П. В. Федоровым весной 1969 г. совместно с Г. И. Поповым, К. В. Никифоровой, Н. А. Константиновой, Ю. М. Васильевым, П. Ф. Гожиком, А. И. Шевченко, подтвердили сделанное заключение.

Чаудинские отложения Кавказского побережья, образующие террасу высотой 50—60 м (мыс Идукопас) и 100 м (побережье между Джубгой и Сухуми), содержат верхнечаудинский комплекс фауны моллюсков.

В Гурни чаудинские отложения охарактеризованы чаудинской фауной, аналогичной стратотипу Керченского полуострова, хотя и содержат местные формы (вариететы), что вполне естественно, учитывая палеогеографические отличия этих районов Черного моря.

В целом фауна моллюсков чаудинских отложений существенно отличается от предшествовавшей куяльницкой и гурнийской.

В составе чаудинского комплекса преобладают кариды уже современного типа, что же касается верхнеплиоценовых реликтов рода *Pontalmira* (*Didacna tschoudae*) или *D. pleistopleura* и др., то они занимают в этом комплексе подчиненное положение. В этом отношении чаудинская фауна моллюсков несколько более архаична по сравнению с бакинской, так как в последней таких реликтов меньше.

Все это свидетельствует в пользу положения плиоцен-плейстоценовой границы в Понто-Каспии между Апшероном (гурнем) и Баку (чаудой).

Сравнительное изучение чаудинской и бакинской фаун (как древнеэвксинской и нижнехазарской) показывает возможную миграцию моллюсков из Каспия в Эвксию. Действительно, в чаудинских и древнеэвксинских отложениях вместе с местными черноморскими *Didacna* существенную роль играют бакинские и нижнехазарские представители этого рода [3, 4]. Аналогичное направление миграции преобладало и в верхнем плиоцене.

Сравнение со стратотипом может проводиться не только по фауне моллюсков, но и по микрофауне, которая здесь ранее не изучалась, поэтому мы приводим список видового состава исследованной нами [6] фауны остракод из образцов, представленных К. В. Никифоровой, Н. А. Константиновой, детально изучавших этот стратотипический разрез.

Остракоды нижнечаудинских отложений: *Darwinula stevensoni* (Brady et Robertson), *Caspiolla gracilis* Livent. var. *bacuana* Lüb., *Bacunella dorsoarcuata* (Zalani), *Candona elongata* Schw., *C. neglecta* Sars., *Candoniella imbelis* Schneid., *C. fedorovi* Schneid. et Negadaev, *Ilyocypris bradyi* Sars., *I. gibba* (Ramdohr), *Eucypris tschoudae* Schneid. et Negadaev, *Caspiocypris candida* Livent., *Trachyleberis aserbaidjanica* Livent., *Tr. pseudoconvexa* Livent., *Loxoconcha unodensa* Mandelstam, *Lox. endocarpa* Scharap., *Lox. gibboida* Livent., *Cytherissa bogatschovi* var. *triformis* Mandelst., *C. bogatschovi* Liv., *Leptocythere quinquetuberculata* (Schweier), *Lept. caspia* Livent., *Lept. martha* Livent., *Lept. immodulata* Step., *Cyprideis littoralis* Brady, *C. torosa* (Jones).

Остракоды верхнечаудинских отложений: *Trachyleberis pseudoconvexa* Livent., *Loxoconcha endocarpa* Scharap., *Cytherissa bogatschovi* var. *triformis* Mandelstam, *Trachyleberis aserbaidjanica* Livent.

Относительно разнообразный видовой состав фауны ракушковых ракообразных является существенным дополнением к палеонтологической характеристике стратотипического разреза чаудинских слоев.

Таким образом, общий фаунистический комплекс этих отложений становится полнее и открываются возможности корреляции аналогичных образований со стратотипом чауды на юге СССР по фауне остракод. Комплексы остракод могут быть сопоставлены также с микрофауной бакинских слоев Прикаспия.

Обращают на себя внимание видовой состав и общий характер комплекса остракод рассматриваемого стратотипа. Это явно каспийский тип фауны ракушковых ракообразных, унаследованный из фауны апшеронского солоновато-водного бассейна. Он имеет мало общих форм с фауной ракушковых ракообразных морских отложений западной Грузии.

Эти интересные данные указывают, по нашему мнению, на большую связь фауны чаудинского бассейна северного Причерноморья с Каспийской областью, чем это предполагалось ранее.

ЛИТЕРАТУРА

1. Андрусов Н. И. Тр. Спб об-ва естествоиспытателей, отд. геол., 20, 1889, стр. 31.
2. Павлов А. П. Мемуары об-ва любителей естествознания, антропологии и этнографии, вып. 5, 1925, стр. 1—215.
3. Федоров П. В., Гейтнер А. Р. Труды Геол. ин-та АН СССР, вып. 32, 1959, стр. 143—158.
4. Федоров П. В. Труды Геол. ин-та АН СССР, вып. 88, 1963, стр. 159.
5. Федоров П. В. В сб.: «Основные проблемы геологии антропогена Евразии». М., изд-во «Наука», 1969, стр. 82—93.
6. Шнейдер Г. Ф., Негадаев-Никонов К. Н. Палеонтологический журнал, № 4, 1972.

А. Н. ДАВИД

ЗАХОРОНЕНИЯ КОСТНЫХ ОСТАТКОВ ПЕЩЕРНОГО МЕДВЕДЯ НА ТЕРРИТОРИИ МОЛДАВИИ И РАСПРОСТРАНЕНИЕ ЭТОГО ВИДА В ЕВРОПЕ

В 1968 году в карьере для добычи известнякового камня у с. Сахарна Резинского района была открыта погребенная пещера, в которой найдено крупное захоронение костей ископаемых животных. При этом следы деятельности первобытного человека не обнаружены. Археологом Н. А. Кетрару и палеонтологом Н. И. Коньковой здесь собрано несколько сот костей, которые хранятся в Отделе палеонтологии и стратиграфии Академии наук Молдавской ССР.

В 1965 году М. Н. Лозан [9] собрал в этом же карьере в одной из ниш, ведущей в большую штольню, более пяти тысяч костных остатков, которые любезно переданы нам для исследования. Кости находились в нижней части отложений, состоящих из темно-коричневой глины.

При разборке и определении всех добытых к настоящему времени в названной пещере костей животных выяснилось, что примерно 99% костных остатков принадлежит большому пещерному медведю — *Ursus (Spelaearcos) spelaeus* Rosenmüller. Остальные принадлежат лисице (около 50), волку (4) северному оленю (3), зайцу-беляку (3) и некоторым мелким грызунам (9).

Среди остатков медведя встречены кости, начиная от новорожденных и кончая весьма старыми животными. Имеются 2 целых черепа, около 30 нижних челюстей, сотни зубов и т. д. Сохранность костей свидетельствует о том, что гибель зверей и накопление их остатков в пещере происходили естественным путем. Звери устранились в глубинных полостях пещеры свои логова, где жили и погибали по разным причинам (болезни, старость, во время ранних весенних паводков; когда животные находились еще в спячке и т. д.) на протяжении тысячелетий.

Большое захоронение костей пещерного медведя открыто в 1963 году в другом каменном карьере, расположенном в гряде толтровых известняков («Бутештский риф») вблизи с. Бутешты Глодянского района [6]. Здесь в такой же издавна засыпанной пещере, как и в Сахарне, на протяжении нескольких лет собрано 1,5 тысячи определимых костей пещерного медведя, в том числе 18 черепов (из них 8 почти целых), свыше 160 позвонков, около 80 нижних челюстей, несколько сот крупных клыков и коренных зубов, целые трубчатые кости и др. В Государственном историко-краеведческом музее собран из костей данного захоронения полный скелет этого крупнейшего хищника позднеантропогенного периода.

В Бутештской пещере, в отличие от Сахарны, накопление костей пещерного медведя шло двумя путями. Вначале, по-видимому, в среднем плейстоцене, здесь длительное время жила большая семья медведей. Скелетные остатки этих животных, погибших в результате естественных причин, образовали скопления в нижних слоях, главным образом в тыловой части пещеры. Позже, в мустьерское время, в пещере поселились первобытные палеолитические люди, изгнав из нее в ожесточенной борьбе медведей.

Человек оставил после себя следы своей деятельности в виде остатков костров, раздробленных костей различных животных (медведя, лошади, бизона, мамонта, носорога, оленей и др.), кремневых и

Количество костных остатков пещерного медведя в Молдавии

Местонахождение	Тип захоронения	Возраст	Количество костей	Число особей	% костей медведя от общего числа костных остатков
Сахарна	Природогенный	Средний антропоген (плейстоцен)	5660	29	99
Ст. Дуруиторы (нижние слои)	Смешанный (природогенный и антропогенный с преобладанием первого типа)	Средний антропоген (позднее ашель-древнее мустье)	968	18	70
Выхватницы	Антропогенный (палеолитическая стоянка)	Конец среднего антропогена	428	24	25
Бутешты (пещера)	Смешанный (природогенный и антропогенный с преобладанием первого)	Конец среднего-поздний антропоген	1344	45	70
Бутешты (грот)	Смешанный (природогенный и антропогенный)	Конец среднего антропогена	646	8	71
Тринка 1	Смешанный	Поздний антропоген (средний палеолит)	35	5	24
Ст. Дуруиторы (верхние слои)	Антропогенный (палеолитическая стоянка)	Поздний антропоген (мадлен)	204	6	4
Брызены 1	Антропогенный (палеолитическая стоянка)	Поздний антропоген (селетская культура)	2	1	меньше 1
Криково	Отдельная находка	—	3	1	—

костяных предметов (наконечники, скребла, костяные проколы, роговые рукоятки и т. д.). Одним из основных объектов охоты первобытного человека палеолитической стоянки Бутештской пещеры был пещерный медведь, остатки которого совместно с костями многих травоядных млекопитающих найдены в верхних слоях пещеры.

Значительное количество костных остатков пещерного медведя обнаружено [7] и на других стоянках палеолитических охотников в Молдавии (см. таблицу).

Принимая во внимание, что в конце среднего и начале позднего антропогена (на стадии позднего ашеля-мустье) пещерный медведь был одним из фоновых видов крупных млекопитающих в Молдавии (главным образом в ее северных районах), о чем свидетельствуют приведенные выше данные, мы считаем целесообразным назвать группировку видов млекопитающих этого времени «комплексом пещерного медведя». Кроме пещерного медведя, в него входят: ранняя форма мамонта, древние представители шерстистого носорога и широкопалой лошади, бизон переходной формы от длиннорогого к короткорогому, появившиеся примерно в это время впервые на данной территории северный олень и бурый медведь, пещерная гиена и др.

Этот комплекс соответствует ранней стадии верхнепалеолитического фаунистического комплекса, выделенного В. И. Громовым [4].

Различного типа крупные захоронения скелетных остатков пещерного медведя имеются также в других, главным образом, горных и предгорных районах Евразии, где широко развиты карстовые пещеры — основные места обитания этих животных.

В пределах Советского Союза огромные захоронения костей пещерного медведя обнаружены в средне- и позднеантропогенных отложениях западных и некоторых южных районов Украины (Малополуецкое местонахождение — 2207 костей от 14 особей, пещера Ильина — около 30 тысяч костей, принадлежащих приблизительно 374 особям).

на Большом Кавказе (Ахштырская пещера — 3,5 тысячи костей от 39 особей), в горах Северного Урала (Медвежья пещера — 1179 костей от 29 особей). В небольшом числе кости этого животного встречаются в пещерах Крыма, Южного Урала, Западной Сибири и др. [2, 3, 4, 5, 8, 10, 11].

Много находок костей, часто в виде крупных захоронений, пещерного медведя найдено и в Западной Европе. В Румынии, например, костные остатки этого зверя отмечены примерно в 67 пунктах, в основном в пещерах [13]. Богатые захоронения костей пещерного медведя плейстоценового возраста (в основном мустьерского времени) открыты в пещерах Болгарии, Польши, Чехословакии, Югославии, Франции, Италии и других стран [3, 5, 12, 13].

С учетом находок последних лет ареал распространения пещерного медведя выглядит так: от Англии, Ирландии и Испании на западе до Западной Сибири (включительно) на востоке и примерно от 65° с.ш. на севере (пещеры Северного Урала) до 39° с.ш. на юге (Испания, Италия и юго-восточная часть Закавказья¹).

Большой пещерный медведь вымер полностью на земном шаре сравнительно давно. В большинстве районов он исчез в конце позднего плейстоцена. На территории Молдавии на стоянках человека позднего палеолита кости этого животного встречаются изредка в единичных экземплярах или вовсе отсутствуют.

Исходя из степени фоссилизации костей медведя из Воронцовской пещеры, Н. К. Верещагин [3] полагает, что в северо-западном Закавказье небольшая популяция пещерных медведей несколько пережила плейстоцен. Н. И. Бурчак-Абрамович [2] на основании нахождения костных остатков этого зверя в мезолитических слоях пещер южной Абхазии считает, что эта территория оказалась последним рефугионом для пещерного медведя. Приведенные факты свидетельствуют о том, что примерно 10—12 тысяч лет тому назад пещерного медведя уже не стало на Земле.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ашев С. Д. Фауна Азыхской палеолитической стоянки. Автореф. канд. дисс. Баку, 1969.
2. Бурчак-Абрамович Н. И. Actes du IV Congrès international de speleologie en Yougoslavie, 4—5. Ljubljana, 1969, 307—313.
3. Верещагин Н. К. Млекопитающие Кавказа. Л., 1959.
4. Громов В. И. Труды Института геологических наук, вып. 64, 1948.
5. Громов В. И. Краткий обзор четвертичных млекопитающих Европы. М., 1965, 3—142.
6. Давид А. И. и Штейлер Л. Д. Труды Гос. историко-краеведческого музея МССР, вып. 2. Кишинев, 1970, стр. 147—159.
7. Давид А. И. и Кетрару Н. А. Фауна кайнозоя Молдавии. Кишинев, 1970, стр. 43—53.
8. Кузьмина Н. Е. Сб.: «Материалы по фауне антропогена СССР». Труды Зоол. института АН СССР, т. 49. Л., 1971, стр. 44—122.
9. Лезан М. Н. Грызуны Молдавии, т. 1. Кишинев, 1970, стр. 168.
10. Підолічко І. Г. Матеріали до вивчення минулих фаун УРСР, вип. 2. Київ, 1956.
11. Татаринков К. А. и Бачинский Т. А. Бюлл. Москов. об-ва испытателей природы, отд. биологии, т. 73(5), 114—122, 1968.
12. Boule M. Les grottes de Grimaldi, t. 1—11. Monaco, 1910—1919.
13. Terzea E. Lucrările Inst. de Speologie „Emil Racoviță”, t. V, 195—213, 1966.

¹ Самым южным местонахождением костей *Spelaeartos spelaeus* в восточном Средиземноморье считается Азыхская пещера в Азербайджане [1]. Однако, если учесть находки в Северной Африке (Алжир), то южная граница опускается до 32° с.ш. [12].

ХИМИЯ

В. Н. ШАФРАНСКИЙ, И. Л. ФУСУ

О СВОЙСТВАХ И СТРОЕНИИ СОЕДИНЕНИЙ СУЛЬФАНИЛАМИДОВ С МЕТАЛЛАМИ

Во многих биохимических процессах комплексные соединения играют первостепенную роль (гемоглобин, хлорофилл, витамин В₁₂). Многие соединения металлов с органическими азотсодержащими молекулами являются катализаторами ферментов. Получен целый ряд синтетических комплексных соединений, которые обладают разнообразным фармакологическим действием (кобальтовый комплекс витамина РР-коамид, кобальт-30, ферамид, металлические соли сульфаниламидов и др.) [1, 6].

Сульфаниламиды и антибиотики стали основными средствами лечения многих тяжелых инфекционных заболеваний [8], поэтому изучение их металлических производных может привести к обнаружению препаратов с высокой бактериостатической активностью и к выяснению механизма участия этих препаратов в биохимических процессах.

Поскольку одним из самых распространенных микроэлементов является кобальт, который играет активную роль в кроветворении, входит в состав витамина В₁₂, следует считать целесообразным изыскание новых соединений кобальта, имеющих ближайшее окружение атомов, аналогичное витамину В₁₂, изучение их физико-химических свойств и строения.

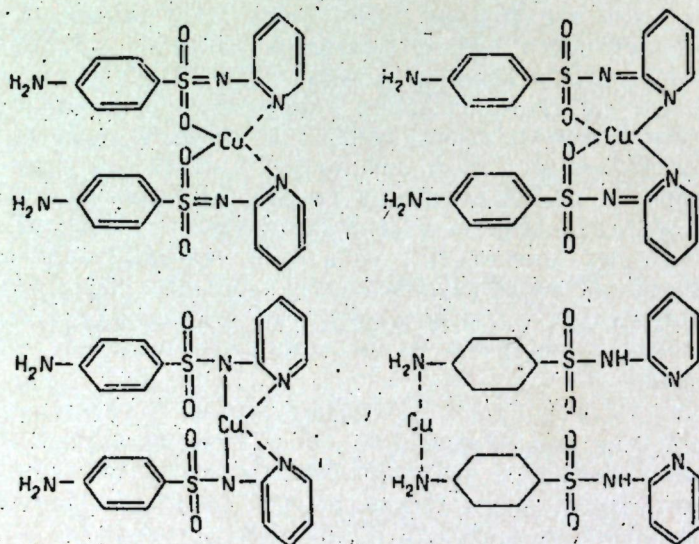
Особый интерес представляет изучение соединений трехвалентного кобальта, так как его фармакология очень мало изучена и вопрос о том, какой валентности кобальт является наиболее биологически активным, до настоящего времени остается открытым [3]. С другой стороны, накопление и систематизация эмпирических данных о связи химического строения и биологической активности веществ позволит приблизиться вплотную к созданию теории химических основ биологической активности и использования ее для сознательного синтеза лекарственных веществ [18]. В частности, недавно появились работы [24, 26], в которых предложены уравнения, определяющие связь константы диссоциации аминогруппы сульфаниламидов с их бактериостатической активностью, а также определено соотношение между противобактериальным действием и полосами ИК-спектров поглощения сульфаниламидов.

Поскольку соли кобальта обладают широким спектром физиологического действия и в большинстве биологически активных соединений кобальт связан с азотсодержащими лигандами, мы задались целью получить диоксимины трехвалентного кобальта, обладающие такой же ближайшим окружением центрального атома, как у витамина В₁₂, и включающие в своей внутренней сфере амиды сульфаниловой кислоты, которые широко применяются в медицинской практике.

Соединения сульфаниламидов с металлами

Сульфаниламиды $p\text{-NH}_2\text{C}_6\text{H}_4\text{SO}_2\text{NHR}$ (Sam) проявляют амфотерные свойства: аминогруппа бензольного кольца обуславливает слабые основные свойства, а аминогруппа сульфамидного остатка проявляет слабые кислотные свойства [21], и в растворе устанавливается равновесие: $\text{NH}_2\text{C}_6\text{H}_4\text{SO}_2\text{NH}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{N}^+(\text{C}_6\text{H}_4\text{SO}_2)\text{NH}_2 + \text{OH}^- \rightleftharpoons \text{H}_3\text{N}^+(\text{C}_6\text{H}_4\text{SO}_2)\text{NH}^-(\text{H}_2\text{O})$. Это обстоятельство дает возможность сульфаниламидам образовывать с солями металлов соединения, в которых они связаны координационной или ионогенной связью посредством одного из атомов азота, кроме этого, сульфаниламиды обладают и SO_2 -группой, при помощи которой также возможна связь с металлом. Однако если учесть, что при замене атомов водорода NH_2 -группы сульфамидного остатка на органические радикалы число донорных групп сульфаниламида увеличивается ($\text{C}=\text{O}$, $\text{C}=\text{S}$, $\text{C}=\text{N}$, $\text{C}_6\text{H}_5\text{N}$ и др.), то это, в свою очередь, увеличивает число вариантов координации сульфамидов с атомами металлов. Следует отметить, что амиды сульфаниловой кислоты образуют комплексные соединения с металлами почти всех групп периодической системы элементов Д. И. Менделеева.

Щелочные и щелочноземельные металлы с сульфаниламидами обычно образуют ионогенную связь посредством замены одного атома водорода аминогруппы сульфамидного остатка [24, 25]. Переходные металлы (Ag-I, Cu-I, Cu-II, Zn-II, Hg-II, Fe-II, Fe-III, Co-II, Ni-II и др.) образуют с этими лигандами разнообразные соединения, в которых предполагаются различные способы координации. Так, в работах [5—27] указано, что строение солей тяжелых металлов сульфаниламидных препаратов зависит от строения молекул самих сульфамидов. Сульфаниламиды, не содержащие гетероциклического ядра (стрептоцид, альбуцид), образуют ионогенные соли, а сульфамиды с гетероциклическими радикалами — внутрикомплексные соли. Например, сульфидин с медью образует несколько соединений $\text{Cu}(\text{сульфидин})_2$,



$\text{Cu}(\text{сульфидин})_2 \cdot (\text{NH}_3)_2$, $\text{Cu}(\text{сульфидин})_2 \cdot (\text{пиридин})_2$ и др., которым приписываются различные способы координации (см. формулу на стр. 80).

Однако, поскольку авторы не проводили специальных исследований по установлению истинной структуры полученных соединений, вопрос о пространственном расположении молекул сульфидина и других сульфаниламидов в комплексе остается открытым, причем каждый отдельный случай требует специальных исследований.

Нерастворимые и окрашенные соединения сульфамидов с металлами нашли широкое применение в аналитической химии этих препаратов [4, 5, 7, 20, 22]. Кроме того, серебряные и медные соли этих фармакологически активных веществ обладают весьма высокими бактерицидными свойствами и применяются в качестве дезинфектантов [10, 12]. Следует отметить, что у свободных сульфаниламидов такие свойства выражены слабо.

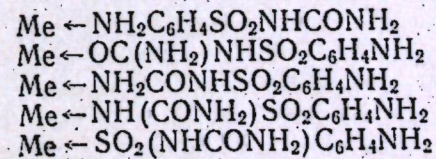
Диоксимины трехвалентного кобальта с сульфаниламидами

Для выяснения вопроса, при помощи какой донорной группы сульфаниламиды координируются к ионам металлов, ранее нами [1, 2, 15] были изучены соединения типа $\text{trans-}[\text{Co X}(\text{DH})_2\text{Sam}] \cdot n\text{H}_2\text{O}$ (1) и $\text{trans-}[\text{Co}(\text{DH})_2(\text{Sam})_2]\text{NO}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ (2). Во-первых, поскольку у этих комплексов группировка $\text{Co}(\text{DH})_2$ (3) находится в одной плоскости [27], свободной оказывается координата X-Co-Sam или Sam-Co-Sam (4), что исключает образование молекулой сульфаниламида одновременно двух связей с атомом металла и тем самым облегчает выяснение вопроса, посредством именно какой группы предпочтительнее образуется связь. С другой стороны, соединения типа (1) и (2) должны обладать определенной биохимической активностью, так как эти препараты, кроме биологически активных сульфаниламидов, содержат группировку $\text{Co}(\text{DH})_2$ (3), которая обладает аналогичным ближайшим окружением кобальта атомами азота, как у алкилкобалоксимов и кобаламинов (5), и которая имеет много общего с кобальтопиримидиновой частью молекулы витамина B_{12} (6) (см. формулу).

Нами были получены соединения типа (1) и (2) с 20 сульфаниламидами [1, 2, 15, 16]. Предварительное фармакологическое исследование некоторых из них указывает на их высокую бактериостатическую активность.

Методом снятия ИК-спектров диоксиминов с сульфаниламидом, уросульфаном и ба-

дионалом, а также изучением их физико-химических свойств была установлена структура этих комплексных соединений. Например, из пяти вариантов связи металл-сульфанилкарбамид (Urs):



в соединениях типа $[\text{CoCl}(\text{DH})_2\text{Urs}]$ сульфанилкарбамид и другие сульфаниламиды образуют связь с металлом посредством аминогруппы бензольного кольца, и во всех изученных случаях отсутствует связь молекул сульфамидов с кобальтом посредством группы CO , SO_2 или NHR .

В диоксимидах $[\text{Co}(\text{DH})_2(\text{Sam})_2]\text{NO}_3$ [16], в которых с атомом кобальта связываются две молекулы сульфаниламидов, связь также осуществляется посредством атома азота аминогруппы бензольного кольца. Нитраты $[\text{Co}(\text{DH})_2(\text{Sam})_2]\text{NO}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ сравнительно плохо растворяются в воде, спирте и других органических растворителях. Это обстоятельство побудило нас попытаться найти более растворимые соединения, чтобы можно было провести их фармакологическое исследование.

С этой целью в данном сообщении нами были изучены ацетаты $[\text{Co}(\text{DH})_2(\text{Sam})_2]\text{CH}_3\text{COO} \cdot n\text{H}_2\text{O}$, которые (с большим выходом и легче получаются) сравнительно лучше других комплексных соединений с сульфаниламидами растворяются в обычных растворителях.

Ацетаты транс-бис-диметилглиоксиматоди (сульфаниламид) кобальт(III) 1,6- $[\text{Co}(\text{DH})_2(\text{Sam})_2]\text{CH}_3\text{COO} \cdot n\text{H}_2\text{O}$

Ацетаты $[\text{Co}(\text{DH})_2(\text{Sam})_2]\text{CH}_3\text{COO} \cdot n\text{H}_2\text{O}$ (см. таблицу) получают окислением током воздуха водно-спиртовой смеси уксуснокислого кобальта $\text{Co}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$, диметилглиоксима $\text{CH}_3\text{C}(\text{=NOH}) \cdot \text{C}(\text{=NOH})\text{CH}_3(\text{DH}_2)$ и сульфаниламида $p\text{-NH}_2\text{C}_6\text{H}_4\text{SO}_2\text{NHR}$, взятых в молярном соотношении 1:2:2. Большинство из полученных соединений кристаллизуются с несколькими молекулами воды, которая отщепляется в температурном интервале 50—130°C. Комплексные ацетаты выпадают из раствора в виде мелкокристаллических осадков с изменением окраски от кирпично-красной до темно-коричневой. Химический состав устанавливался определением кобальта, азота, углерода, водорода, серы и кристаллизационной воды.

Ацетаты транс-бис-диметилглиоксиматоди (сульфаниламид)-кобальт(III) обладают высокой растворимостью в различных растворителях. Сравнительно хорошо растворяются в воде, этаноле, ацетоне и очень хорошо в метаноле и разбавленном растворе едкого натра. Очень высокую растворимость во всех взятых растворителях показали ацетаты с уросульфамом и альбумидом (в разбавленной соляной кислоте разрушается).

Ацетаты транс-бис-дифенилглиоксиматоди (сульфаниламид) кобальт(III) 1,6- $[\text{Co}(\text{ДФ})_2(\text{Sam})_2]\text{CH}_3\text{COO} \cdot n\text{H}_2\text{O}$

Ацетаты 1,6- $[\text{Co}(\text{ДФ})_2(\text{Sam})_2]\text{CH}_3\text{COO} \cdot n\text{H}_2\text{O}$ получают аналогично ацетатам с диметилглиоксимом исходя из уксуснокислого кобальта, дифенилглиоксима $\text{C}_6\text{H}_5\text{C}(\text{=NOH})\text{C}(\text{=NOH})\text{C}_6\text{H}_5$ (ДФ) и сульфаниламидов (см. таблицу). Соединения выпадают из раствора в виде мелких порошков красно- или темно-коричневого цвета. По растворимости они превосходят соответствующие соединения с диметилглиоксимом. Например, весьма высокой растворимостью в метаноле, этаноле и ацетоне обладают дифенилглиоксиматные комплексы с сульфанила-

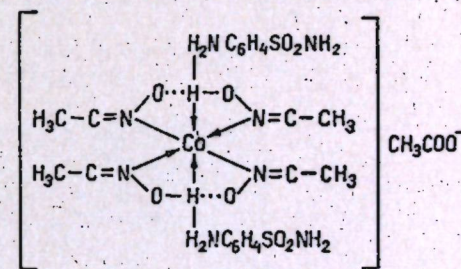
Уксуснокислые диоксимины кобальта с сульфаниламидами

№ пп.	Формула комплексного соединения	Растворимость *							% С		% Н	
		вода	метанол	этанол	ацетон	эфир	р. NaOH	р. HCl	найде-но	вычис-лено	найде-но	вычис-лено
1	$[\text{Co}(\text{DH})_2(\text{сульфаниламид})_2]\text{CH}_3\text{COO}$	р	р	м	м	н	р	м	38,66	38,18	4,97	4,80
2	$[\text{Co}(\text{DH})_2(\text{альбумид})_2]\text{CH}_3\text{COO} \cdot \text{H}_2\text{O}$	р	р	р	р	н	р	—	39,23	39,32	5,19	4,95
3	$[\text{Co}(\text{DH})_2(\text{уросульфам})_2]\text{CH}_3\text{COO} \cdot 4\text{H}_2\text{O}$	р	р	р	р	н	р	р	34,14	33,90	5,04	5,06
4	$[\text{Co}(\text{DH})_2(\text{норсульфазол})_2]\text{CH}_3\text{COO} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$	м	р	р	р	н	р	м	36,53	36,73	4,43	4,49
5	$[\text{Co}(\text{DH})_2(\text{этазол})_2]\text{CH}_3\text{COO} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	м	м	м	м	н	р	м	38,06	37,81	4,86	4,72
6	$[\text{Co}(\text{ДФ})_2(\text{сульфаниламид})_2]\text{CH}_3\text{COO}$	н	р	р	р	н	н	н	54,09	53,61	4,36	4,36
7	$[\text{Co}(\text{ДФ})_2(\text{альбумид})_2]\text{CH}_3\text{COO}$	н	р	р	р	н	н	н	54,19	53,90	4,42	4,40
8	$[\text{Co}(\text{ДФ})_2(\text{уросульфам})_2]\text{CH}_3\text{COO} \cdot \text{H}_2\text{O}$	н	р	р	р	н	р	м	50,46	50,57	4,24	4,31
9	$[\text{Co}(\text{ДФ})_2(\text{норсульфазол})_2]\text{CH}_3\text{COO} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	н	м	м	р	н	н	н	50,40	50,43	4,09	4,11
10	$[\text{Co}(\text{ДФ})_2(\text{этазол})_2]\text{CH}_3\text{COO} \cdot \text{H}_2\text{O}$	н	р	р	р	н	н	р	51,02	50,57	4,34	4,31

* Растворимость: р — растворяется, м — мало, н — не растворяется.

мидом, альбумидом, уросульфамом и этазолом. Правда, в воде они не растворимы.

При сравнении физико-химических свойств ацетатов $[\text{Co}(\text{DH})_2(\text{Sam})_2]\text{CH}_3\text{COO} \cdot n\text{H}_2\text{O}$ со свойствами соответствующих нитратов $[\text{Co}(\text{DH})_2(\text{Sam})_2]\text{NO}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ было обнаружено много общего как в их свойствах в твердом состоянии, так и в реакциях замещения во внутренней сфере. Это обстоятельство дает основание предположить, что сульфаниламиды в соединениях $[\text{Co}(\text{DH})_2(\text{Sam})_2]\text{CH}_3\text{COO}$ и $[\text{Co}(\text{ДФ})_2(\text{Sam})_2]\text{CH}_3\text{COO}$ связаны с атомом кобальта также через аминогруппу бензольного кольца, и их структура выражается формулой:



Выводы

1. Получены растворимые диоксимины трехвалентного кобальта состава $[\text{Co}(\text{DH})_2(\text{Sam})_2]\text{CH}_3\text{COO} \cdot n\text{H}_2\text{O}$ и $[\text{Co}(\text{ДФ})_2(\text{Sam})_2]\text{CH}_3\text{COO} \cdot n\text{H}_2\text{O}$, где DH — остаток диметилглиоксима, ДФ — остаток дифенилглиоксима, Sam — сульфаниламид и его производные.

2. Выдвинуто предположение о возможной фармакологической активности полученных комплексных соединений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аблов А. В., Шафранский В. Н. Ж. неорганической химии, 7, 1521, 1962.
2. Аблов А. В., Проскина Н. Н., Шафранский В. Н. Ж. неорганической химии, 10, 1355, 1965.
3. Азизов М. А. О комплексных соединениях некоторых микроэлементов с биоактивными веществами. Ташкент, изд-во «Медицина» УзССР, 1963.
4. Буркат С. Е. Ж. аналитической химии, 5, 166, 1950.
5. Вайсман Т. А., Шах Ц. И. Фармация, № 3, 12, 1947.
6. Голуб А. М. Укр. хим. журнал, 32, 1263, 1966.
7. Горяинова Н. С., Долгина Т. И. Фармация, № 3, 19, 1947.
8. Машковский М. Д. Хим. фарм. ж., № 4, 19, 1970.
9. Накамото К. Инфракрасные спектры неорганических и координационных соединений. М., изд-во «Мир», 1966.
10. Олифсон Л. Е., Шагалова С. П. Вестник Чкаловского отд. ВХО им. Д. И. Менделеева, вып. 3, 17, 1949.
11. Олифсон Л. Е., Ирилица О. И. Труды Чкаловского мединститута, вып. 2, 8, 1950.
12. Олифсон Л. Е., Хайкина Б. Г. Труды Чкаловского мединститута, вып. 4, 74, 1955.
13. Фиалков Я. А., Шах Ц. И. Укр. хим. журнал, 17, вып. 4, 568, 1951.
14. Хайкина К. М., Коган И. М. Ж. общей химии, т. 18, вып. 2, 231, 1948.
15. Шафранский В. Н., Проскина Н. Н., Фусу И. Л. Известия АН МССР, № 5, 60, 1970.
16. Шафранский В. Н., Фусу И. Л. Ж. неорганической химии (в печати).
17. Шах Ц. И. Укр. хим. журнал, 22, вып. 3, 336, 1956.
18. Яковлев В. Я. Хим. фарм. ж., № 4, 12, 1970.
19. Erdos J., Ramirez R., Urelo E., Ortiz L., Alvarado J. Anales escuela nacl. cienc. biol., 5, 105, 1948.
20. Kaizer H., Lang W. Arch. Pharm., 285, 230, 1952.
21. Macarovic C., Ceausescu D. Anal. Acad. RPR, Ser. A, N. 33, 1, 1949.
22. Macarovic C. Bull. Soc. Stiințe, Cluj, 9, 426, 1940.
23. Macarovic C., Toma C. Studia Univ. Babes-Bolyai, Ser. chem., N. 2, 109, 1960.
24. Masaru Y., Nabuharu K., Takasi M., Akira K., Masaru A. Chem. and Pharm. Bull., 18, 702, 1970.
25. Moreno J., Alleaume M. C. R. Acad. Sc. Paris, 267, 64, 1948.
26. Nelson C., Spink W. Am. J. Med. Sci., 206, 315, 1943.
27. Seydel J., Krueger-Thiemer E., Wempe E. Z. Naturforsch., 15 b, 628, 1960.

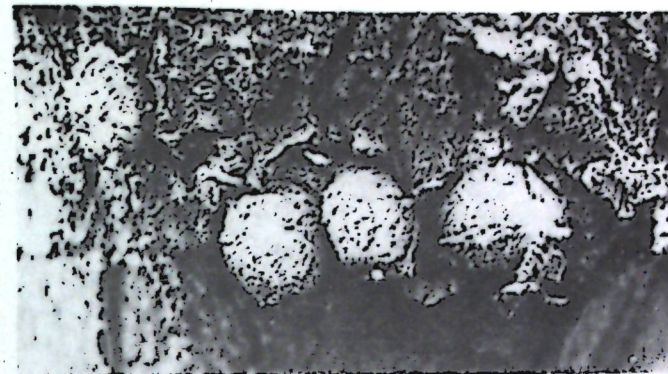


Рис. 1. Коллатерально расположенные «деревянные орехи» на стволе ланины кавказской



Рис. 2. Разнообразные по величине и форме «деревянные орехи» ланины кавказской

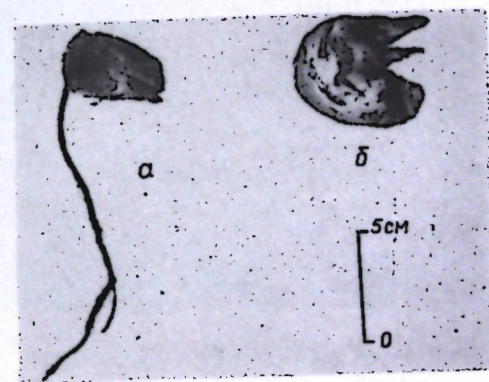


Рис. 3. Очищенные от коры орехи у ланины кавказской: а — орех с придаточным корнем; б — многовершинный орех (в — верхушка, о — основание)

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

И. И. ЖУНГИЕТУ

ОБРАЗОВАНИЕ «ДРЕВЕСНЫХ ОРЕХОВ» У ЛАПИНЫ КАВКАЗСКОЙ И БРУССОНЕЦИИ БУМАЖНОЙ

Многим древесным породам свойственно образование спящих почек. Это обычные пазушные почки, возникшие экзогенно, т. е. в относительно поверхностных тканях стебля. На втором году своей жизни они не дают обычных облиственных побегов, а переходят в разряд спящих. Спящими становятся главным образом дочерние почки, расположенные коллатерально или сериально, возникшие путем ветвления в первые годы жизни основных, материнских. Такие почки, названные В. Н. Любименко [1] «скрытыми укороченными побегами», обладают незначительным ежегодным ростом, которого, однако, достаточно для того, чтобы верхушка почки оказалась каждый год на уровне коры стебля. Верхушки некоторых почек выступают частично на поверхность, и тогда шейка спящей почки, находящаяся на уровне коры и сильно ущемленная последней, разрастается в толщину. Возникают весьма интересные образования, названные «древесными орехами». Подобные «орехи» имеются, например, у дуба обыкновенного, ольхи черной, ивы белой, тополя, клена, гледичии трехлопучковой и липы мелколистной [2].

Нам приходилось наблюдать «древесные орехи» у двух интродуцированных в Ботаническом саду АН Молдавской ССР (Кишинев) древесных пород: лапины кавказской (*Pterocarya pterocarpa* Kunth) и брусонечии бумажной (*Broussonetia papyrifera* (L.) Vent.).

У лапины основная масса «древесных орехов» приурочена к стволу, до высоты 1—1,5 м от почвы, главным образом, в местах ветвления стволов. Растут «орехи» одиночно или группами, причем в группах они расположены коллатерально, соответственно типу расположения почек (рис. 1). Число их в группах достигает 4—5 штук.

Найденные нами «древесные орехи» разнообразны как по форме — от продолговатых до шарообразных, так и по величине (рис. 2). Они достигают 9 см длины и 5 см толщины. Древесина у них значительно плотнее древесины ствола и покрыта жесткой, растрескивающейся корой.

Одни «орехи» растут строго перпендикулярно к стволу, другие под давлением толстой и жесткой коры сгибаются, упираясь верхушками в ствол. Если их тщательно очистить от коры, то легко определить, по нескольким заостренным верхушкам, почки следующего, третьего порядка, возникшие в результате ветвления дочерних (рис. 3, б).

Пока «орех» сохраняет связь с центральным цилиндром ствола, он способен давать небольшой недолговечный побег, покрытый редуцированными листьями. Прироста второго года у него не наблюдается, т. е. ко второму году своей жизни побег отмирает. Иногда если «древесные орехи» находятся на уровне почвы или при застойной влаге в расщелинах ствола, то они образуют придаточные корни (рис. 3, а).

После того как «древесные орехи» теряют связь с материнским растением, они высыхают, однако долго еще сохраняются в таком состоянии на деревьях.

Своеобразны «древесные орехи» у брусонечии. Они часто представлены тяжкими, частично окольцовывающими ствол растения (рис. 4, а). Одни из них имеют одинаковую толщину по всей своей длине и заострены к верхушке, другие — нитевидные, с булавовидно разросшейся верхушкой (рис. 4, б). Вначале они растут под корой, плотно прижатые последней к древесине, затем, через несколько лет, обнаруживают стремление отделиться верхушкой от ствола. На таких «орехах», легко наблюдать за скоростью роста в длину скрытых укороченных побегов (спящих почек), которыми они являются.

На местах ранения ствола брусонечии бумажной наблюдаются скопления из 2—3 «древесных орехов», явно придаточного (адвентивного) происхождения. Таким образом, у брусонечии бумажной имеются «древесные орехи», возникшие на основе как пазушных, так и придаточных почек.

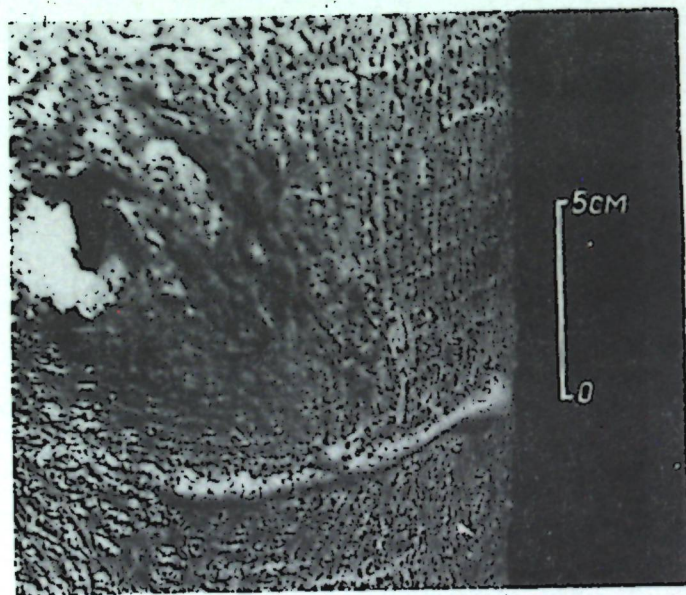
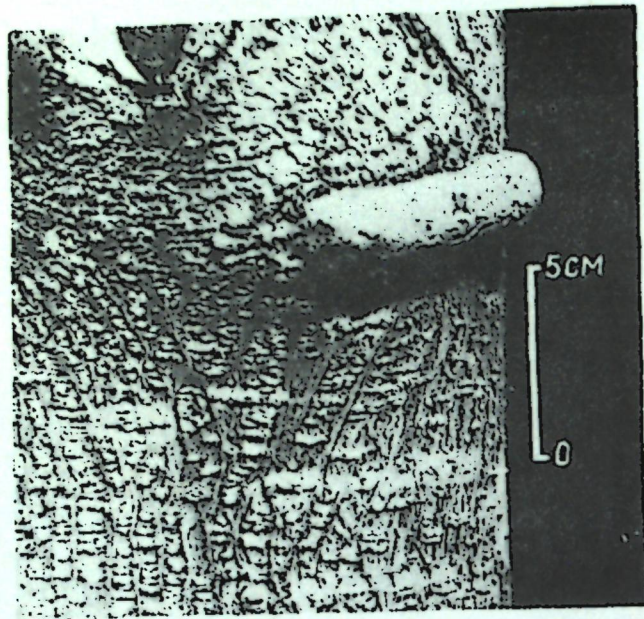


Рис. 4. «Древесные орехи» на стволе брусонечии бумажной

ЛИТЕРАТУРА

1. Любименко В. Н. Труды СПб. об-ва естествоиспытателей, т. 30, вып. 3, 1900.
2. Пятницкий С. С. и др. Вегетативный лес. М., 1963.

М. А. ЩЕРБАКОВ, Ж. П. ТЮРИНА

ВЛИЯНИЕ ИСТОЧНИКОВ УГЛЕРОДА НА БИОСИНТЕЗ КСИЛАНАЗЫ НЕКОТОРЫМИ КУЛЬТУРАМИ ГРИБОВ

Цель настоящей работы — изучение влияния различных источников углерода на биосинтез ксиланазы и целлюлазы некоторыми культурами грибов.

Методика

В опыте использовались 6 культур грибов рода *Aspergillus*, *Penicillium*, *Fusarium*. Грибы выращивали в колбах в глубинных условиях на среде 19 [2] при 180—200 об/мин. Температура — 24—25°. В качестве посевного материала использовалась 48-часовая культура (5%). Культивирование проводили на различных источниках углерода (свекловичный жом, фильтровальная бумага, древесные опилки, колосковая чешуя кукурузы, кукурузные кочерыжки и беспектиновый свекловичный жом), которые вносились в количестве 2%.

Активность ферментов ксиланазы и целлюлазы определяли в динамике после 2, 3, 4- и 5-суточного культивирования по количеству редуцирующих веществ методом К. Н. Чижовой и А. Н. Сонкиной [3], а также методом Сомоджи [5] и Нельсона [4] с некоторыми изменениями.

Для этого готовили 1%-ный раствор ксилана, который растворяли в дистиллированной воде и выдерживали в течение одного часа при помешивании на кипящей водяной бане. Затем смесь переносили в мерную колбу, охлаждали и доводили водой до метки. Готовую смесь освобождали от нерастворимого остатка путем фильтрации через марлю. В пробирку вносили 2,5 мл приготовленного субстрата и 1 мл испытуемого ферментного раствора. Смесь помещали на 1 час в термостат с температурой 40°. К 1 мл реакционной смеси, полученной в результате 1-часового гидролиза, добавляли реактив Сомоджи; смесь нагревали в течение 20 мин. на кипящей бане, затем охлаждали водопроводной водой и сюда же добавляли 1 мл реактива Нельсона. Образовавшийся осадок закиси меди растворяли при тщательном взбалтывании и уровень жидкости доводили в мерной колбе до 25 мл дистиллированной водой, а затем измеряли поглощение против контроля на ФЭК, с-56 (длина волны 597, кювета 5,05). Калибровочную кривую строили по ксилозе и глюкозе.

Вычисление единиц активности проводили по формуле Д. Н. Климовского и В. Д. Родзевич [1], видоизмененной нами применительно к условиям опытов:

$$Eд. акт = \frac{a \cdot b}{x \cdot y \cdot c}$$
 где a — мг/мл глюкозы или ксилозы в инкубационной смеси; b — общий объем реакционной смеси в мл; x — количество раствора фермента, взятое на гидролиз субстрата в мл; y — количество реакционной смеси, взятое для определения глюкозы или ксилозы в мл; c — концентрация ферментного раствора в г на 1 мл раствора (для культуральной жидкости величина «С» в указанной формуле опускается).

Результаты и их обсуждение

В результате проведенных исследований установлено, что на средах, содержащих в качестве источника углерода свекловичный жом, фильтровальную бумагу, древесные опилки и колосковую чешую кукурузы, активность ксиланазы и С_x-фермента незначительна.

Так, например, ксиланазная активность культуры № 2, 3, 4, 5, 6, 7 находилась в пределах от 0,5 до 2,4 ед/мл, а активность С_x-фермента на уровне 0,15—1,12 ед/мл. Активность ксиланазы у культуры № 5 на среде с колосковой чешуей кукурузы и у культуры № 2 на среде с древесными опилками равна 2,4 ед/мл.

Динамика образования ксиланазы и С_x-фермента разными культурами грибов

№№ культур	Активность ксиланазы в единицах				Активность С _x -фермента в единицах			
	Возраст культур							
	2-суточные	3-суточные	4-суточные	5-суточные	2-суточные	3-суточные	4-суточные	5-суточные

Среда 19 с 2% беспектинового свекловичного жома

2	0,25	0,87	2,80	2,80	0,42	0,50	0,54	0,47
3	1,10	1,26	1,20	1,12	0,47	0,60	1,10	0,90
4	0,18	2,73	2,03	2,24	0,73	1,12	1,06	0,84
5	1,12	2,66	2,66	2,70	1,10	1,01	1,15	0,80
6	2,60	2,85	2,83	2,80	0	0	0	0
7	2,41	2,52	2,70	2,45	0,80	1,20	1,26	1,1

Среда 19 с 2% размолотых кукурузных кочерыжек

2	2,73	2,90	3,10	3,00	0,45	0,50	0,53	0,50
3	1,70	2,52	2,20	2,80	0,70	0,98	1,12	1,10
4	2,00	2,52	2,34	2,28	0,80	1,03	1,03	0,84
5	2,34	2,97	3,00	2,64	0,39	0,48	0,60	0,60
6	2,15	2,80	3,00	2,80	0,30	0,33	0,33	0,28
7	2,38	2,80	3,00	2,60	0,27	0,32	0,60	0,35

Значительно выше активность ксиланазы на среде, где в качестве источника углерода использовались беспектиновый свекловичный жом и размолотые кукурузные кочерыжки. Ниже в таблице приводятся данные активности ксиланазы и С_x-фермента в динамике у разных культур грибов при выращивании их на среде с разными источниками углерода.

Из данных таблицы видно, что максимальная активность ксиланазы и С_x-фермента, как правило, отмечается у четырехсуточных культур микроорганизмов на средах, где в качестве источника углерода использовались кукурузные кочерыжки. Так, активность ксиланазы культурального фильтрата грибов № 2, 5, 6 и 7 в возрасте четырех суток достигает 3 ед/мл. Во всех остальных случаях активность ксиланазы этих же культур равна 2—2,8 ед/мл. При этом активность С_x-фермента составляла 0,3—1,26 ед/мл, а у культуры № 6 она вообще не проявлялась. Во всех вариантах опыта активность С_x-фермента не была обнаружена.

В результате проведенного исследования установлено, что оптимальный биосинтез ксиланазы происходит на полусинтетической среде 19 с добавлением 2% кукурузных кочерыжек или 2% беспектинового свекловичного жома.

ЛИТЕРАТУРА

1. Климовский Д. Н., Родзевич В. И. Труды ВНИИСП, 2, 83, 1952.
2. Трофименко Н. М., Альман А. В., Кублицкая М. А. и Рябцева Н. А. Штамм гриба *Botrytis cinerea* № 30. Авторское свидетельство № 249328, 1969.
3. Чижова К. Н., Сонкина А. И. Труды ВНИИХП, вып. 7, 89—98, 1958.
4. Nelson N. J. Biol. Chem., 153, 2, 375, 1944.
5. Somogyi M. J. Biol. Chem., 160, 61, 1945.

В. В. СОРОКИН, А. В. НИКОЛАЕВА

ДИНАМИКА РОСТА E. COLI 0 78 В КИШЕЧНИКЕ ЦЫПЛЯТ-ГНОТОБИОНТОВ

Еще в 1940 году было установлено, что *E. coli* влияет на возникновение заболеваний воздухоносных мешков у цыплят [1]. Серотипы *E. coli* 0,10 2 и 0 78 вызывают колисептицемию, аэросаккулиты, а серотипы 04, 08 и 016 — колигрануломатоз.

Нами в 1968 году на Дубоссарской госптицефабрике было выявлено заболевание колибактериозом молодняка кур. Из внутренних органов и костного мозга вынужденно

забитых больных цыплят была выделена чистая культура кишечной палочки, которая была типирована в Московском научно-исследовательском институте вакцин и сывороток им. И. И. Мечникова и определена как *E. coli* 078.

В связи с тем, что на обычных лабораторных животных не представляется возможным проведение точных исследований с определенными штаммами микроорганизмов, нами были проведены опыты по выяснению динамики размножения *E. coli* 078 в кишечнике безмикробных цыплят.

В специальной аппаратуре для гнотобиологических исследований были выведены безмикробные цыплята. Для опыта было отобрано четыре цыпленка, которых после определения стерильности в 7-дневном возрасте орально заразили суточной культурой кишечной палочки по 10^6 микробных тел.

Опыт проводили в течение 17 дней. За время опыта клинических признаков ухудшения состояния здоровья у цыплят не отмечали. Цыплята были подвижными, аппетит хороший, развитие нормальное.

Через сутки, пять и десять дней после заражения у каждого цыпленка брали пробы фекалий для определения количества микробов в 1 г. Полученные данные представлены в таблице.

Количество *E. coli* 078 у цыплят-гнотобионтов

№№ цыплят	Десятичные логарифмы количества бактерий в 1 г фекалий		
	Дни после заражения		
	1-й	5-й	10-й
1	7,7	7,8	7,8
2	7,9	7,9	7,7
3	8,9	8,8	8,9
4	9,1	9,0	9,1

Из данных, представленных в таблице, видно, что уже через сутки после заражения у всех цыплят количество кишечной палочки в фекалиях достигает в среднем около 100 млн. живых микробных клеток. Спустя 5 и 10 дней после инфицирования количество бактерий у них оставалось в среднем на таком же уровне. При этом следует отметить индивидуальные различия у цыплят относительно количества микробов, которые сохранялись в течение всего опыта. Так, например, если у цыпленка № 1 количество микробов было на уровне 10^7 , то у цыпленка № 4 — 10^9 микробных клеток.

В ходе опыта изучали биохимические и серологические свойства культур исходного штамма кишечной палочки и выделенной от цыплят гнотобионтов. Проводили также проверку их чувствительности к антибиотикам. В результате этих исследований никаких изменений не выявлено.

ЛИТЕРАТУРА

1. Graig F. R. World's Poultry. Science Journal, 24, 2, 141—146, 1968.

З. А. РАЗУМОВСКАЯ, В. А. ПЕРШИН

О ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЙ РОЛИ ЗОБА ПТИЦ

«Зоб — расширенный отдел пищевода у некоторых животных (птиц, насекомых, моллюсков), служащий главным образом резервуаром для пищи перед поступлением ее в желудок» («Большая Советская энциклопедия», 1953).

Это представление сводит физиологическую функцию зоба к его чисто механической роли, своего рода «мешка» для временного хранения пищи.

Однако наблюдения некоторых исследователей позволили высказать предположение о более важном значении зоба птиц. Так, Н. И. Леонов, Н. А. Шманенков

и некоторые другие высказывают мысль о том, что зоб птиц, по-видимому, выполняет ту же физиологическую функцию, что и преджелудки у жвачных животных.

Несмотря на то, что этот вопрос имеет принципиально важное значение (от его решения, в частности, зависит проблема использования синтетических веществ в кормлении птиц), экспериментальных данных в этом отношении не имеется.

В то же время физиологами многих стран на протяжении длительного времени уделяется большое внимание изучению микробиологических процессов в преджелудках жвачных животных, поскольку именно эти процессы определяют пищеварительную функцию, мясную и молочную продуктивность животных.

Установлено, в частности, что уксуснокислое, маслянокислое и пропионовокислое брожения в рубце, приводящие к образованию уксусной, масляной и пропионовой кислот, обеспечивают усвоение трудноперевариваемых частей корма (клетчатки).

Нами были проведены исследования по установлению аналогичной роли зоба птиц. Всего было исследовано более 50 голов кур разных возрастов и 4 индюка.

Исследования проводились по единой методике: после убоя птиц содержимое зоба взвешивалось, производились посевы на изучение микрофлоры, а отжатый сок исследовался на наличие летучих жирных кислот в аппарате Маркгама с последующим хроматографическим разделением на колонке с силикагелем. Во всех случаях было обнаружено наличие в зобе летучих жирных кислот (уксусной, пропионовой, масляной и др.), количество которых колебалось в значительных пределах в зависимости от возраста, типа кормления и сроков, прошедших после кормления птиц.

По-видимому, образующиеся в зобе летучие жирные кислоты способны всасываться через его стенку, поскольку в содержимом железистого и мышечного желудков они обнаруживаются лишь в ничтожных количествах.

Результаты хроматографии, выделенных из зоба птиц летучих жирных кислот, представлены в таблице.

Результаты хроматографического разделения летучих жирных кислот содержимого зоба птиц (%)

№№ кур	Кол-во 0,01 н. NaOH, пошедшей на титрование			Молярно-процентное соотношение ЛЖК		
	масляная	пропионовая	уксусная	масляная	пропионовая	уксусная
7883	0,08	0,05	4,53	1,7	0,85	97,45
8094	0,08	0,04	6,36	1,2	0,6	92,2
H-1	0,08	0,05	6,48	1,2	0,8	98,0
7872	0,04	0,06	10,0	0,39	0,59	99,2
8036	0,03	0,05	1,7	1,7	2,90	95,4
7806	0,03	0,04	7,72	0,39	0,51	99,1
8052	0,06	0,15	2,03	2,7	6,7	90,6
8076	0,79	0,12	9,7	7,4	1,1	91,5
индюк	0,50	0,36	14,0	3,3	2,4	94,3

Из данных этой таблицы видно, что в результате микробиологических процессов, протекающих в зобе птиц, в наибольшем количестве образуется уксусная кислота (90,6—99,2%), в меньшей степени — масляная (0,4—7,4%) и пропионовая (0,5—6,7%).

Дальнейшие исследования в этом направлении позволят выявить новые закономерности зобного пищеварения и его влияния на жизнедеятельность и продуктивность птиц.

РЕФЕРАТЫ

УДК 634.948

Биологическая продуктивность надземной части древостоя фитоценоза гырнецовой дубравы. *Лазу С. Н.* Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, № 5, 1972 г., с. 3—7.

Приводятся результаты изучения биологической продуктивности надземной части древостоя фитоценоза гырнецовой дубравы. Накопленная фитомасса выражается в 51525,8 кг/га абсолютно сухого веса, или 86% от общей массы надземной части сообщества, тогда как объем — 78,4 м³/га. По сравнению с другими изучаемыми типами леса Молдавии гырнецы относятся к наименее продуктивным дубравам, однако их хозяйственное значение заключается в почвозащитной, водоохранной и противозероэрозийной функциях.

Таблиц 4, рисунков 1, библиографий 13.

УДК 634.8:581.167:632.071

Аутотетраплоидная форма винограда. *Руденко И. С., Зоткин И. И.* Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, № 5, 1972 г., с. 8—15.

Обнаружена и исследована спонтанная аутотетраплоидная форма сорта Рислинг рейнский, отличающаяся от исходного диплоидного сорта рядом морфологических и биологических особенностей, в том числе и хозяйственно ценных — более крупные ягоды, отсутствие горошения, раннее (на 7—10 дней) созревание и др. Приведены результаты изучения числа хромосом, ягод, пыльцы, укоренения.

Аутотетраплоидная форма Рислинга рейнского представляет интерес для частной селекции и цитогенетики не только данного сорта.

Таблиц 1, рисунков 3, библиографий 21.

УДК 581.15:582.951

Характеристика мутаций дурмана обыкновенного (*Datura stramonium* L.), индуцированных химическими мутагенами. *Ботнарenco Б. М.* Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, № 5, 1972 г., с. 16—19.

Семена дурмана обыкновенного обрабатывали в течение 18 часов 0,05%; 0,025%; 0,0125%-ными растворами этиленмина и N-нитрозоэтилмочевины. В M₂ было выявлено 7 мутантных форм, отличных от исходной по форме ветвления, листьев, коробочек, по содержанию алкалоидов и др.

Рисунков 6, библиографий 6.

УДК 581.132

Поглощение и утилизация ФАР листьями в связи с недостаточностью минерального питания *Жакотэ А. Г.* Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, № 5, 1972 г., с. 20—26.

В вегетационных опытах с растениями фасоли и гороха исследовано влияние недостаточности азота, фосфора и калия на поглощение ФАР, интенсивность и КПД фотосинтеза.

Установлено, что недостаток фосфора, калия и особенно азота приводит к зна-

чительному снижению интенсивности и КПД фотосинтеза исследуемых растений. Степень угнетения ассимиляции CO₂ и утилизации солнечной энергии прогрессировала по мере усиления недостаточности указанных элементов.

Снижение интенсивности фотосинтеза растений безазотного варианта коррелировало со снижением уровня поглощения ФАР. У растений с недостатком фосфора или калия такой связи не обнаружено.

Таблиц 2, рисунков 1, библиографий 33.

УДК 661.728

Характеристика клетчатки энтероморфы (*Enteromorpha linza* (L.) J. Ag.). *Чекой В. Н.* Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, № 5, 1972 г., с. 27—31.

Исследовано строение структурного полисахарида черноморской зеленой водоросли — *Enteromorpha linza*. Кислотным гидролизом в водной среде и данными рентгеноструктурного анализа подтверждается наличие в исследуемой клетчатке двух фракций, отличающихся между собой по скорости гидролиза и степени упорядоченности.

Рисунков 3, библиографий 17.

УДК 582.282 (478)

Вредоносность меланконневых грибов на культурных растениях Молдавии. *Простакова Ж. Г., Маржина Л. А., Коган Э. Д., Хрипунцова Э. Ф., Попшой И. С.* Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, № 5, 1972 г., с. 32—38.

Дается обзор видов меланконневых грибов, выявленных на территории МССР, и их характеристика по степени патогенности для культурных растений. Приводится список новых для Молдавии видов меланконневых грибов.

Таблиц 2, библиографий 14.

УДК 632.38

Устойчивость диких видов *Nicotiana* к вирусу бронзовости томатов (*Lycopersicum virus 3* Smith.) *Молдован М. Я., Чокан Н. Г.* Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, № 5, 1972 г., с. 38—42.

В данной работе приводятся результаты исследований по изучению диких видов *Nicotiana* в количестве 39 наименований на устойчивость к вирусу бронзовости томатов (*Lycopersicum virus 3*).

Испытанные виды *Nicotiana* по типу устойчивости разделены на следующие группы: иммунные, устойчивые, среднеустойчивые, восприимчивые и сильновосприимчивые.

Иммунные виды *N. glauca*, *N. langsdorffii*, *N. arentsii*, *N. noctiflora* и *N. amplicaulis* представляют большой интерес в целях использования их в качестве исходного материала для селекции на иммунитет.

Таблиц 1, библиографий 9.

УДК 582—26

Распространение и азотфиксирующая способность *Anabaena sphaerica* f. *conoidea* Elenk. в почвах Молдавии. *Негру М. А., Сабельникова В. И.* Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, № 5, 1972 г., с. 43—45.

В статье показано, что *A. sphaerica* f. *conoidea* Elenk. встречается в разных почвах Молдавии. Чаще и в наибольших количествах этот вид выявлен в пойменных почвах.

Из всех анализируемых почв выделено в альгологически чистую культуру пять штаммов этого вида.

Условия местообитания оказали определенное влияние на накопление биомассы и фиксацию молекулярного азота *A. sphaerica* f. *conoidea*. Наилучшей средой для накопления биомассы и фиксации молекулярного азота изучаемыми штаммами оказалась среда Таха.

Таблиц 2, библиографий 7.

УДК 593.1:576.8

Об антибиотикоустойчивости *Paramecium caudatum*. Якимова Г. И., Борисова Т. А., Разумовский П. Н. Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, № 5, 1972 г., с. 46—48.

Установлено, что при кормлении *Paramecium caudatum* бактериями *Bacillus subtilis*, устойчивыми к стрептомицину, парамеции также приобретают устойчивость к данному антибиотику. Характерной особенностью получения резистентных форм является их специфичность. Приобретенная устойчивость исчезает с прекращением кормления бактериями, устойчивыми к антибиотику.

Рисунков 2, библиографий 11.

УДК 616—005.1—08

Изменение коагуляционных свойств крови под влиянием некоторых веществ микробной природы. Гоцуленко Б. Р., Семанин Г. С., Разумовский П. Н., Холмецкая В. Г., Богуславский В. М., Косарева С. П. Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, № 5, 1972 г., с. 49—52.

Изучалось влияние четвертой фракции ПЭФ из *Act. griseus* 15; водного и масляного раствора, ПЭФ из *Sorosporium reilianum*. Четвертая фракция ПЭФ из *Act. griseus* 15 спустя 24 часа после введения сократила протромбиновое время в 1,5 раза. Введение этого вещества бычкам снизило к 24 часам протромбиновое время плазмы крови, повысило уровень гепарина в крови и удлинит время рекальцификации. Наибольшая выраженность указанных показателей наблюдается к 72 часам после введения.

Опыты с масляным раствором из ПЭФ *Sorosporium reilianum* показали, что максимум снижения протромбинового времени и удлинения времени рекальцификации наступает через 24 часа, количество фибриногена достигает максимума к 36 часам, а толерантность плазмы крови к гепарину достоверно удлиняется к 12 часам после введения.

Таблиц 2, библиографий 6.

УДК 577.154+577.154.2

Амилолитическая активность некоторых микроорганизмов. Смирнов В. И., Костик Ф. Д., Тодираш В. Е., Мазур Л. Н., Мошленко Л. Н. Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, № 5, 1972 г., с. 52—55.

Проведено сравнительное исследование культур микроорганизмов *Aspergillus awamori*, *Aspergillus niger*, *Aspergillus oryzae*, *Botrytis cinerea*, *Dendrodochium toxicum*, *Fusarium poae*, *Fusarium sporotrichioides*, *Penicillium varians* и *Trichoderma lignorum* на способность синтезировать амилолитические ферменты. Показано, что наиболее активным амилолитическим действием обладают ферментные препараты из грибов рода *Aspergillus* и несколько менее активным из *Botrytis cinerea*. Остальные исследуемые нами микроорганизмы при данных условиях их выращивания синтезируют эти ферменты в незначительном количестве.

Таблиц 1, библиографий 20.

УДК 633.257

Применение пектолитических ферментных препаратов с целью осветления помутневших и нерозливостойких вин. Тихонова Н. П., Трофименко Н. М., Голымбовский Л. И. Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, № 5, 1972 г., с. 56—59.

Испытывались пектолитические ферментные препараты с целью осветления вин. Полученные результаты показали, что применение пектолитических ферментных препаратов при обработке вин в сочетании с бентонитом позволяет получать образцы, стабильные в отношении белковых помутнений, прозрачные и розливостойкие, что приводит к улучшению качества продукции.

Таблиц 2, библиографий 7.

УДК

Получение однородной стерильной популяции паразитических фитонематод из пораженных растительных тканей. Виллеркио Д. Р., Бумбу И. В., Мельник М. В. Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, № 5, 1972 г., с. 60—62.

Для получения однородной и стерильной популяции паразитических фитонематод из пораженных растительных тканей последние предлагается предварительно об-

работать 4%-ным раствором хлорамина Б в течение 1 часа. Хлорамин усиливает в два-три раза интенсивность выхода нематод из пораженных тканей, а также увеличивает продолжительность их жизнедеятельности. Погружение выделенных нематод в 1 М растворе сахарозы с последующим их переносом в бидистиллированную воду позволяет освободиться от частиц растительной ткани и в некоторой степени от сапробиотических нематод. Для поверхностной стерилизации нематод использовались растворы пенициллина и синтомицина (по 5000 ед/мл) в соотношении 1:1 с последующей 5-кратной промывкой стерильным раствором 0,1 М NaCl или 0,05 М сахарозы.

Рисунков 1, библиографий 7.

УДК 591.481.611.81.591.483.611.83

О морфологии нервного аппарата брыжейки тонкого кишечника. Кузнецова И. В. Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, № 5, 1972 г., с. 63—66.

Работа посвящена изучению структуры нервного аппарата брыжейки тонкого кишечника человека.

В брыжейке тонкого кишечника содержится богатый нервно-рецепторный аппарат, который представлен нервными стволиками и пучками, содержащими мякотные и безмякотные волокна, нервными сплетениями, располагающимися постойно, и рецепторным аппаратом, состоящим из инкапсулированных и неинкапсулированных окончаний.

В состав нервного аппарата брыжейки тонкого кишечника входят также нервные клетки, располагающиеся солитарно или в виде ганглионарных сплетений.

Наибольшая концентрация нервных элементов наблюдается у корня брыжейки, что, по-видимому, связано с характером функциональной нагрузки, падающей на этот отдел брыжейки.

Рисунков 2, библиографий 13.

УДК 576.895.4

Новые виды гамазовых клещей (*Parasitiformes: Gamasoidea*) из гнезд млекопитающих Молдавии. Пинчук Л. М. Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, № 5, 1972 г., с. 67—72.

В статье приводятся описания и рисунки трех новых видов клещей (*Gamasellus major*, sp. n., *Gamasellus losovenis*, sp. n., *Garmania vulgaris*, sp. n.), найденных в гнездах мелких млекопитающих Молдавии.

Рисунков 3.

УДК 551.79:565.33

Стратотипический разрез чаудинских отложений. Негадеев-Никонов К. Н., Федоров П. В., Шнейдер Г. Ф. Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, № 5, 1972 г., с. 73—75.

По результатам исследований авторов дается палеонтологическая характеристика стратотипического разреза чаудинских отложений, выделенных в прошлом Н. И. Андрусовым в качестве самостоятельного стратиграфического подразделения. Кроме характерных видов моллюсков, приведен видовой состав ракушковых ракообразных, что расширяет возможности корреляции аналогичных образований в Северном Причерноморье. Устанавливается каспийский тип фауны остракод и проводится сопоставление с бакинскими отложениями Прикаспия.

Библиографий 6.

УДК 569.742.2 (551.79)

Захоронения костных остатков пещерного медведя на территории Молдавии и распространение этого вида в Европе. Давид А. И. Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, № 5, 1972 г., с. 76—78.

Описываются основные захоронения костных остатков пещерного медведя, обнаруженных на территории Молдавии, и пути их образования. Выделен для территории Молдавии отдельный комплекс млекопитающих — комплекс пещерного медведя, характеризующий отрезок времени позднее ашель-мустье. Уточняется ареал распространения и время исчезновения пещерного медведя в Европе.

Таблиц 1, библиографий 13.

УДК 541.49:615.778.25

О свойствах и строении соединений сульфаниламидов с металлами. Шафранский В. Н. и Фусу И. Л. Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, № 5, 1972 г., с. 79—84.

Рассмотрены литературные данные о комплексных солях сульфаниламидов с металлами почти всех групп периодической системы элементов. Вопрос о строении этих соединений остается открытым. В комплексных диоксимидах трехвалентного кобальта состава $[Co(DH)_2(Sam)_2]CH_3COO \cdot nH_2O$ и $[Co(D\Phi)_2(Sam)_2]CH_3COO \cdot nH_2O$, где DH — остаток диметилглиоксима, DΦ — остаток дифенилглиоксима, Sam — сульфаниламид лиганды, по всей вероятности, связываются с кобальтом при помощи аминогруппы бензольного кольца. Выдвинуто предположение о возможной фармакологической активности полученных комплексов.

Таблица 1, библиографий 27.

УДК 581.44

Образование «древесных орехов» у лапыны кавказской и бруссопещи бумажной. Жундигету И. И. Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, № 5, 1972 г., с. 85—86.

Приводится морфолого-биологическая характеристика «древесных орехов» — своеобразных спящих почек, обнаруженных автором на стволах двух, интродуцированных Ботаническим садом АН МССР (Кишинев), древесных пород — лапыны кавказской и бруссопещи бумажной.

Рисунков 4, библиографий 2.

УДК 577.150.6:582.281.2

Влияние источников углерода на биосинтез ксиланазы некоторыми культурами грибов. Щербаков М. А., Тюрина Ж. П. Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, № 5, 1972 г., с. 86—87.

Настоящее сообщение посвящено изучению влияния различных естественных источников углерода на биосинтез ксиланазы и C_x -фермента некоторыми культурами грибов. Приводятся данные по динамике активности ксиланазы и C_x -фермента. Максимальная активность ксиланазы (3 ед/мл) и C_x -фермента (1,26 ед/мл) отмечается в четырехсуточном возрасте культур.

Таблица 1, библиографий 5.

УДК 576.809.32

Динамика роста *E. coli* 078 в кишечнике цыплят-гнотобионтов. Сорокин В. В., Николаева А. В. Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, № 5, 1972 г., с. 87—88.

Проведены опыты по выяснению динамики размножения кишечной палочки серотипа 078 в пищеварительном тракте цыплят-гнотобионтов. Установлено, что количество микробных тел в содержимом кишечника зависит от видового состава бактерий, а также от индивидуальных особенностей организма хозяина. Полученные данные имеют определенное значение для изучения экологии микроорганизмов пищеварительного тракта.

Таблица 1, библиографий 1.

УДК 591.432:636.51

О физиологической роли зоба птиц. Разумовская З. А., Першин В. А. Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук № 5, 1972 г., с. 88—89.

Приводятся экспериментальные данные, показывающие, что в зобе птиц (кур, индюков) протекают определенные микробиологические процессы, обуславливающие образование летучих жирных кислот. Установлено, что в наибольшем количестве образуется уксусная кислота (90—99%).

Таблица 1.

СОДЕРЖАНИЕ

Ботаника

- | | |
|--|----|
| С. Н. Лазу. Биологическая продуктивность надземной части древостоя фитоценоза гырнечовой дубравы | 3 |
| И. С. Руденко, И. И. Зоткин. Аутотетраплоидная форма винограда | 8 |
| П. М. Ботнаренко. Характеристика мутаций дурмана обыкновенного (<i>Datura stramonium</i> L.), индуцированных химическими мутагенами | 16 |

Физиология и биохимия растений

- | | |
|--|----|
| А. Г. Жакотэ. Поглощение и утилизация ФАР листьями в связи с недостаточностью минерального питания | 20 |
| В. Н. Чекой. Характеристика клетчатки энтероморфы (<i>Enteromorpha linza</i> (L.) J. Ag.) | 27 |

Микология и вирусология

- | | |
|--|----|
| Ж. Г. Простакова, Л. А. Маржина, Э. Д. Коган, Э. Ф. Хрипунова, И. С. Попшой. Вредоносность меланкониевых грибов на культурных растениях Молдавии | 32 |
| М. Я. Молдован, Н. Г. Чокан. Устойчивость диких видов <i>Nicotiana</i> к вирусу бронзовости томатов (<i>Lycopersicon virus 3</i> Smith) | 38 |

Микробиология

- | | |
|---|----|
| М. А. Негру, В. И. Сабельникова. Распространение и азотфиксирующая способность <i>Anabaena sphaerica</i> f. <i>conoidea</i> Elenk. в почвах Молдавии | 43 |
| Г. И. Якимова, Т. А. Борисова, П. Н. Разумовский. Об антибиотикоустойчивости <i>Paramecium caudatum</i> | 46 |
| Б. Р. Гоцуленко, Г. С. Семанин, П. Н. Разумовский, В. Г. Колмецкая, В. М. Богуславский, С. И. Косарева. Изменение коагуляционных свойств крови под влиянием некоторых веществ микробной природы | 49 |
| В. И. Смирнов, Ф. Д. Костик, В. Е. Тодираш, Л. Н. Мазур, Л. Н. Могиленко. Амилотическая активность некоторых микроорганизмов | 52 |
| Н. П. Тихонова, Н. М. Трофименко, Л. И. Голмбовский. Применение пектолитических ферментных препаратов с целью осветления помутневших и нерозливостойких вин | 56 |

Зоология

- | | |
|---|----|
| Д. Р. Вилиеркио, И. В. Бумбу, М. В. Мельник. Получение однородной стерильной популяции паразитических фитонематод из пораженных растительных тканей | 60 |
|---|----|

Физиология человека и животных

- | | |
|--|----|
| И. В. Кузнецова. О морфологии нервного аппарата брыжейки тонкого кишечника | 63 |
|--|----|

Паразитология

- А. М. Пинчук. Новые виды гамазовых клещей (*Parasitiformes: Gamasoidea*) из гнезд млекопитающих Молдавии 67

Палеонтология

- К. Н. Негадаев-Никонов, П. В. Федоров, Г. Ф. Шнейдер. Стратотипический разрез чаудинских отложений 73
А. Н. Давид. Захоронения костных остатков пещерного медведя на территории Молдавии и распространение этого вида в Европе 76

Химия

- В. Н. Шафранский, И. Л. Фусу. О свойствах и строении соединений сульфаниламидов с металлами 79

Краткие сообщения

- И. И. Жунгеу. Образование «древесных орехов» у лапыны кавказской и бруссоеници бумажной 85
М. А. Щербаков, Ж. П. Тюрин. Влияние источников углерода на биосинтез ксиланазы некоторыми культурами грибов 86
В. В. Сорокин, А. В. Николаева. Динамика роста *E. coli* 078 в кишечнике цыплят-гиотобонтов 87
З. А. Разумовская, В. А. Першин. О физиологической роли зоба птиц 88
Рефераты 90

ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК МОЛДАВСКОЙ ССР, № 5, 1972 г.
Серия биологических и химических наук

Редактор И. И. Карякина
Художественный редактор В. Чупин
Технический редактор Н. В. Попеску
Корректор Е. А. Деде

Сдано в набор 31/VII-72 г. Подписано к печати 13/X-72 г. ЛБ04998. Формат 70×108^{1/16}.
Печ. л. 6,00+3 вкл. Усл. печ. л. 8,93. Уч.-изд. л. 8,17. Тираж 600. Цена 45 к. Зак № 697.
Издательство «Штиинца», Кишинев, 277612, пр. Ленина, 1.

Типография издательства «Штиинца», Кишинев, 277004, ул. Берзарина, 10.