



БУЛЕТИНУЛ

АКАДЕМИИ ДЕ ШТИИНЦЕ А РСС МОЛДОВЕНЕШТЬ

ИЗВЕСТИЯ

АКАДЕМИИ НАУК МОЛДАВСКОЙ ССР

**СЕРИЯ
БИОЛОГИЧЕСКИХ
И ХИМИЧЕСКИХ
НАУК**

1

1971

БУЛЕТИНУЛ

АКАДЕМИЕЙ ДЕ ШТИИНЦЕ А РСС МОЛДОВЕНЕШТЬ

ИЗВЕСТИЯ

АКАДЕМИИ НАУК МОЛДАВСКОЙ ССР

СЕРИЯ
БИОЛОГИЧЕСКИХ
И ХИМИЧЕСКИХ
НАУК

1

1971

РЕДАКЦИОННО-ИЗДАТЕЛЬСКИЙ ОТДЕЛ
АКАДЕМИИ НАУК МОЛДАВСКОЙ ССР

БОТАНИКА

А. И. ВАЙНШТЕЙН

ШКАЛА ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОЙ ОЦЕНКИ ЕСТЕСТВЕННОГО
СЕМЕННОГО ЛЕСОВОЗОБНОВЛЕНИЯ НА СПЛОШНЫХ
ЛЕСОСЕКАХ В ДУБРАВАХ МОЛДАВСКОЙ ССР

Сплошная рубка леса вызывает резкое изменение лесного биогеоценоза. На месте вырубки естественным путем, т. е. без участия человека, в большинстве случаев восстанавливается исходный лесной биогеоценоз, причем в случаях семенного или вегетативного возобновления этот процесс, слагающийся из ряда этапов, происходит по-разному.

В различных природных зонах естественное возобновление леса имеет свои особенности по срокам плодоношения, повторяемости семенных лет, образования и сохранения всходов и последующего формирования нового древостоя. Таким образом, возобновление леса подчинено не только биологическим, но и географическим закономерностям.

В связи с этим различные шкалы оценки естественного возобновления, как, например, «Единая шкала оценки естественного возобновления леса», опубликованная в Инструкции по устройству и обследованию лесов государственного значения Союза ССР 1952 г., Инструкция по сохранению подроста и молодняка хозяйственно ценных пород при рубке лесосек в лесах СССР, а также шкалы оценки естественного возобновления, предложенные различными авторами [1, 2, 9, 12, 13, 14, 15], не являются универсальными и не могут служить для определения возможности естественного семенного лесовозобновления в разных географических районах Молдавии. Последнее в особенности касается центральной части Молдавии, представляющей собой самостоятельный и своеобразный геоботанический и почвенный округ широколиственных лесов средневропейского типа, характеризующийся господством дубрав из дуба скального — *Quercus petraea* Liebl. [7].

Основанием для составления настоящей шкалы послужили многолетние исследования естественного лесовозобновления в дубравах Кодр Молдавии [3—6, 10, 11].

В шкалу включены показатели по трем широко распространенным в Кодрах типам леса с эдификатором — *Quercus petraea* Liebl.: свежей грабовой, свежей липово-ясеновой, сухой скумпиевой дубравах [7, 8].

При составлении шкалы мы исходили из предпосылки, что рубка древостоя на лесосеках проводится в зимний период вслед за опадом желудей или через год после их урожая. Эти сроки рубки являются оптимальными для лесовозобновления.

В первой части шкалы (I) приводится наиболее характерное соотношение возрастных и высотных групп самосева дуба на лесосеках последовательных годов рубки (см. шкалу).

Успешное лесовозобновление на лесосеках обеспечивается не только общим количеством подроста, но и равномерным размещением на вырубках самосева основной лесообразующей породы — дуба скаль-

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Академики АН МССР А. А. Спасский (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

ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК МОЛДАВСКОЙ ССР,
СЕРИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ И ХИМИЧЕСКИХ НАУК, № 1, 1971 г.

Редактор И. И. Карякина
Художественный редактор В. Пашенцев
Технический редактор Н. Попеску
Корректор М. Олейник

Сдано в набор 25.XII. Подписано к печати 12.III 1971 г. Формат бумаги 70x108/16. Печ. л. 6,0+1 вкл.
Уч.-изд. л. 8,13. Усл. печ. л. 8,58. Тираж 500. АБ03950. Заказ 1050. Цена 45 коп.

Типография АН МССР, ул. Берзарни, 10.

254708
Центральная научная

ного. О равномерности распределения подроста можно судить по его встречаемости. Высокая встречаемость самосева дуба обуславливает вероятность быстрого смыкания подроста, а следовательно, и восстановления лесного сообщества.

Шкала дифференцированной оценки естественного семенного лесовозобновления на сплошных лесосеках в дубравах из дуба скального Молдавской ССР
I. Примерное соотношение (%) различных групп семенного подроста дуба скального

Возраст лесосек	Высоты	Двулетки	Подрост старше двух лет различной высоты, см								Всего	Примечание	
			1-20	20-50	50-100	100-150	150-200	200-300	300-400	400-500			500-600
1	80	—	6	11	2,5	0,5	—	—	—	—	—	100	Рубка проводилась вслед за опадом желудей
2	—	55	25	16	3	1	—	—	—	—	—	100	Рубка проводилась через год после опадания желудей
1	—	75	7	14	3	1	—	—	—	—	—	100	
3-4	—	—	15	70	10	5	—	—	—	—	—	100	
5-7	—	—	3,5	6	36	25	20	10	0,5	—	—	100	
8-10	—	—	—	—	5	20	20	35	15	3	2	100	

В связи с изложенным, во второй части шкалы (II) наряду с общим количеством самосева дуба для каждой возрастной группы лесосек указывается и встречаемость, а для всех лесосек каждого типа леса — полнота, которая характеризует плотность группировки всего подроста. Самые высокие нормы количества подроста, встречаемости и полноты характерны для свежей грабовой дубравы, отличающейся от свежей липово-ясеновой и сухой скумпиевой дубрав лучшими условиями увлажнения [4, 5].

В свежей грабовой дубраве наблюдаются оптимальные условия для произрастания граба, поэтому лесосеки сплошных рубок интенсивно возобновляются семенным и порослевым грабом, из-за которого дуб находится под угрозой заглушения. Для предотвращения нежелательной смены пород на лесосеках при наличии семенного возобновления граба, а также пневого возобновления всех древесных и кустарниковых пород, в первую очередь граба, липы и ясеня, необходимо как можно раньше (в 2—3-летнем возрасте) проводить первое осветление.

Резкое уменьшение количества семенного подроста граба на 3—4-летних вырубках (шкала II) объясняется тем, что к этому возрасту предполагается в обязательном порядке проведение осветления, в ходе которого в первую очередь удаляют граб и другие второстепенные породы.

Неудовлетворительная оценка возобновления (шкала II) определяется показателями только по самосеву дуба, так как его неудовлетворительное состояние не может компенсироваться обилием самосева других пород. Наоборот, такое соотношение видов в самосеве означает смену коренного древостоя производным.

Для подсчета количества подроста на сплошных лесосеках предлагается метод девяти площадок (размером 3×3 м), проверенный нами в местных условиях в сравнении с шестью другими методами [3, 16].

II. Сравнительная количественная характеристика семенного подроста дуба скального и сопутствующих пород

Оценка возобновления	Тип леса	Древесная порода	Количество возобновления (тыс. шт. на 1 га) в числителе и встречаемость (%) в знаменателе					Примечание	
			Возраст лесосек						
			1	2	3-4	5-7	8-10		Полнота
Хорошее	Свежая грабовая дубрава	Дуб скальный	$\frac{100-50}{100-90}$	$\frac{50-30}{90-70}$	$\frac{30-25}{80-70}$	$\frac{25-20}{80-70}$	$\frac{20-18}{80-70}$	0,8—1,0	Встречаемость — процент учетных площадок, на которых представителей вида от общего числа исследованных площадок Для сопутствующих пород (ясень, липа) указано только общее количество подроста на гектар
		Граб обыкновенный	до 70	60-70	15-10	10-8	10-8	$\frac{10-8}{20-18}$		0,7—0,9
Свежая липово-ясеновая дубрава		Ясень обыкновенный	$\frac{50-40}{5-4}$	$\frac{45-40}{4-3}$	4-3	3-2	3-2	0,2	
		Липа войлочная и мелколистная	0,4-0,3	0,4-0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	
Сухая скумпиевая дубрава		Дуб скальный	$\frac{100-50}{90-100}$	$\frac{50-30}{70-90}$	$\frac{30-25}{70-80}$	$\frac{25-20}{70-80}$	$\frac{20-18}{70-80}$	0,7—0,8	
		Ясень обыкновенный	$\frac{0,8}{9}$	$\frac{0,7}{6}$	$\frac{0,6}{6}$	$\frac{0,4}{5}$	$\frac{0,4}{5}$	$\frac{0,4}{5}$	
		Липа войлочная и мелколистная	6-5	5-4	5-4	4-3	4-3	0,2	
		Дуб скальный	0,4-0,3	0,4-0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	
		Ясень обыкновенный	$\frac{100-50}{80-90}$	$\frac{50-30}{60-80}$	$\frac{30-25}{60-70}$	$\frac{25-20}{60-70}$	$\frac{20-18}{60-70}$	0,7—0,8	
		Липа войлочная и мелколистная	0,5-2	0,4-1	0,4-1	0,4-1	0,4-1	0,4-1	
			0,3-0,2	0,2	0,2	0,1-0,2	0,1-0,2		

Оценка возобновления	Тип леса	Древесная порода	Количество возобновления (тыс. шт на 1 га) в числителе и встречаемость (%) в знаменателе						Примечание
			Возраст лесосек						
			1	2	3-4	5-7	8-10	Полнога	
Удовлетворительное	Свежая грабовая дубрава	Дуб скальный	50-40 80-70	25-20 70-60	20-18 70-60	18-15 60-50	15-13 60-50	0,7-0,8	
		Граб обыкновенный	до 70 60-50	60-50 55-45	15-10 40-30	10-8 30-20	10-8 30-20	0,6-0,8	
	Свежая липово-ясеневая дубрава	Ясень обыкновенный Липа (войлочная и мелколистная) Дуб скальный	5-4 0,4-0,3	4-3 0,4-0,3	4-3 0,2	3-2 0,2	3-2 0,2		
		Граб обыкновенный Ясень обыкновенный Липа (войлочная и мелколистная) Дуб скальный	8-7 2-1	7-6 1,5-1	7-6 1-0,9	6-5 1-0,9	6-5 0,9		
Неудовлетворительное	Сухая скумпиевая дубрава	Ясень обыкновенный Липа (войлочная и мелколистная) Дуб скальный	50-40 70-60	25-20 60-50	20-18 60-50	18-15 60-50	15-13 60-50	0,6-0,7	
		Ясень обыкновенный Липа (войлочная и мелколистная) Дуб скальный	1-0,5 0,5	0,4-0,3 0,3	0,4-0,3 0,2-0,3	0,4-0,3 0,2-0,3	0,4-0,3 0,2-0,3		
	Грабовая дубрава	Дуб скальный	менее 40 50	менее 20 50	менее 18 50	менее 15 50	менее 13 50	0,5-0,6	
		Свежая липово-ясеневая дубрава	менее 40 50	менее 20 50	менее 18 50	менее 15 50	менее 13 50	0,5-0,6	
Сухая скумпиевая дубрава	Дуб скальный	менее 40 50	менее 20 50	менее 18 50	менее 15 50	менее 13 50	0,4-0,5		
	Дуб скальный	менее 40 50	менее 20 50	менее 18 50	менее 15 50	менее 13 50			

ЛИТЕРАТУРА

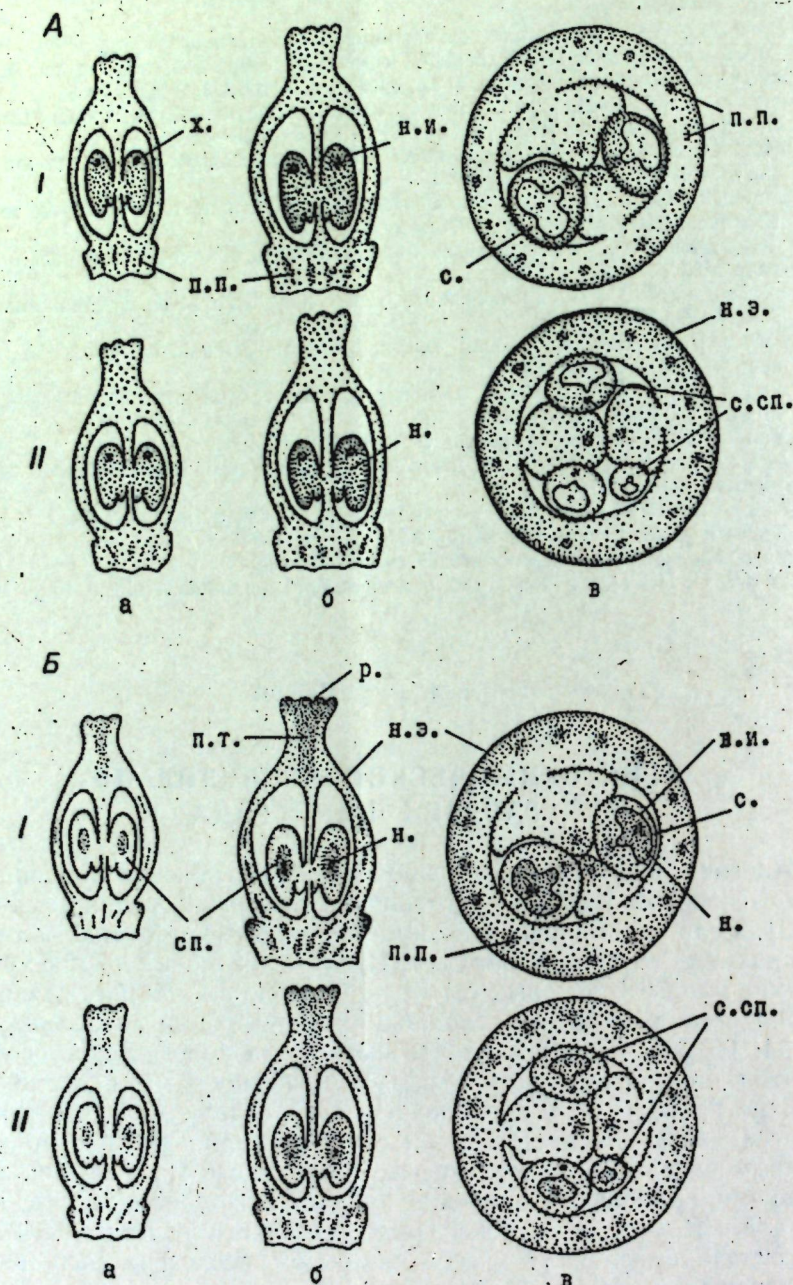
- Бузыкин А. И., Побединская А. В. Труды Института леса и древесины, т. VII (Сибирское отделение АН СССР). Красноярское книжное изд-во, 1963, стр. 185-191.
- Быков С. П. и др. Бюллетень научно-технической информации, № 9, 1958.
- Вайнштейн А. И. Естественное семенное лесовозобновление на лесосеках в свежих дубравах Кодр Молдавии. Кишинев, РИО АН МССР, 1966.
- Вайнштейн А. И. В сб.: Биологическая продуктивность дубрав Центральной Молдавии. Кишинев, РИО АН МССР, 1970, стр. 38-48.
- Вайнштейн А. И. Труды III конференции молодых ученых Молдавии. Кишинев, 1964, стр. 6-7.
- Вайнштейн А. И. В сб.: Биологическая продуктивность и экология лесов Кодр. Кишинев, РИО АН МССР, 1970 а, стр. 3-15.
- Гейдеман Т. С. Растительный покров Молдавской ССР. Кишинев, Академия наук МССР, 1966.
- Гейдеман Т. С., Вайнштейн А. И., Симонов Г. П. Ботанический журнал, 53, № 4, 547-549, 1968.
- Гуман В. В. Записки лесной опытной станции Ленинградского с.-х. института, вып. V, ч. I, 1929.
- Иванов Г. С. Труды Молд. лесной опытной станции, вып. I. Кишинев, Госиздат Молдавии, 1958, стр. 5-66.
- Иванов Г. С. Лесное хозяйство, № 9, 13-18, 1961.
- Нестеров В. Г. Методика изучения естественного возобновления леса. Красноярск, 1948.
- Нестеров В. Г. Общее лесоводство. М.-Л., Гослесбумиздат, 1954.
- Пинчук А. М. Лесное хозяйство, № 3, 17-19, 1964.
- Ткаченко М. Е. Общее лесоводство. М.-Л., 1955.
- Усков С. П. Лесное хозяйство и лесная промышленность, № 3 (63), 1928.

Л. А. ЛУДНИКОВА

ГИСТОХИМИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАВЯЗЕЙ ВИНОГРАДА

Многочисленными исследованиями по физиологии плодов установлено, что рост околоплодника зависит от развития семян [9, 10, 15, 18, 21, 22]. Если в семяпочках не произошло оплодотворение и семена не развиваются, то завязь опадает. Исключение составляют партенокарпические плоды, в которых семяпочки на ранних стадиях развития становятся стерильными, а околоплодник развивается автономно [1, 3, 4, 5, 6, 11, 16, 23]. Для того чтобы выявить физиологические особенности развития партенокарпических плодов винограда, мы провели гистохимические реакции на гетероауксин и пероксидазу. Общеизвестно, что в процессах развития цветка и плода чрезвычайно важную роль играют ростовые вещества и в первую очередь ауксины. Из ауксинов в настоящее время наибольшее значение придается гетероауксину (β -индолилуксусной кислоте). Как показатель активности растительных тканей, пероксидаза привлекала к себе внимание исследователей, изучавших физиологию плодов [8, 12, 14].

Изучались три сорта винограда: Алиготе, образующий семянные плоды, и два бессемянных сорта — Аскери и Кишмиш черный. У последних двух сортов из-за неполноценности семяпочек оплодотворение не происходит и плоды вместо семян содержат очень мелкие семенные зачатки. Гистохимические реакции проводились на живом, нефиксированном материале. Были исследованы завязи крупных бутонов и распустившихся цветков, а также молодые интенсивно растущие плодики (10-15 суток после начала цветения).



Гистохимические реакции завязей винограда (степень густоты точек пропорциональна концентрации исследуемого вещества):
 А — на гетероауксин, Б — на пероксидазу, I — Алготе — семянный сорт, II — Аскери — партенокарпический сорт,
 а — пестик крупных бутонов (продольные срезы), б — пестик распустившихся цветков (продольные срезы), в — развивающиеся плоды — 10—15 суток после начала цветения (поперечные срезы);
 сп. — семечка, с. сп. — стерильная семечка, с. — семя, н. э. — наружный эпидермис, п. т. — проводниковая ткань, р. — рыльце, п. п. — проводящий пучок, н. и. — наружный интегумент, в. и. — внутренний интегумент, н. — нуцеллус, х. — халаза

Реакция на гетероауксин. Большинство работ по изучению ауксинов плода основано на физико-химических методах с последующим биотестом [2, 17, 19, 20]. Работ по исследованию плодов на содержание гетероауксина с помощью гистохимических реакций очень мало [11, 12]. Для определения содержания гетероауксина в исследуемых объектах был использован реактив Сальковского, видоизмененный Бояркиным (1%-ный раствор железо-аммиачных квасцов в 50%-ной серной кислоте, дающий с гетероауксином вещество розово-малинового цвета) [13].

Результаты гистохимических реакций на гетероауксин представлены на рисунке*. Как видно из рисунка, в стадии бутона как у обычного, так и у партенокарпического сорта наибольшее содержание гетероауксина наблюдается в проводящих пучках и семечках. В семечках наиболее яркая окраска на гетероауксин в халазе и наружном интегументе. В зародышевом мешке содержание гетероауксина такое же, как и в нуцеллусе. Каких-либо различий в степени интенсивности реакции на гетероауксин, а также в локализации этого вещества между исследованными сортами выявить не удалось.

В завязях распустившихся цветков окраска на гетероауксин у всех трех сортов более яркая, чем в завязях бутонов, а локализация гетероауксина по тканям остается такой же, как до распускания цветка: наибольшее содержание в проводящих пучках и семечках. Каких-либо различий в содержании гетероауксина между сортами и на этой стадии выявить не удалось.

В интенсивно растущих молодых плодиках всех трех сортов наиболее яркая окраска на гетероауксин наблюдается в развивающихся семенах и стерильных семечках. Чуть бледнее окрашены проводящие пучки и наружный эпидермис. В развивающихся семенах и стерильных семечках наибольшее содержание гетероауксина отмечено в районе халазы и наружном эпидермисе. Следует отметить, что в отличие от завязей бутонов и распустившихся цветков, где по содержанию гетероауксина между обычным и партенокарпическими сортами различий не наблюдалось, содержание гетероауксина в соматических тканях развивающихся партенокарпических плодов выше, чем в семяных плодах.

Реакция на пероксидазу. Почти все работы по изучению развивающихся плодов на содержание пероксидазы ограничиваются обычными биохимическими методами, принятыми в физиологии растений. По исследованию развивающихся плодов на содержание и активность пероксидазы с помощью гистохимических реакций работ очень мало [12].

Для гистохимического определения пероксидазы в завязях бутонов, распустившихся цветков и в развивающихся плодах семянного и партенокарпических сортов винограда нами был использован реактив Рациборского [12]. К 100 мл 0,2%-ного раствора бензидина в этиловом спирте добавляется 10 мл ледяной уксусной кислоты. При проведении реакции к раствору приливают небольшое количество разбавленной (1:100) перекиси водорода. Продукт взаимодействия бензидина с атомарным кислородом, выделенным из перекиси водорода пероксидазой, имеет синюю окраску. Результаты гистохимических реакций на пероксидазу представлены на рис. Б.

В стадии бутона (рис. Б, а) наибольшая активность пероксидазы наблюдается (в убывающей последовательности) в проводящих пучках,

* Поскольку у Аскери и Кишмиша черного концентрация и локализация исследованных веществ оказались очень сходными, на рисунках показан только один партенокарпический сорт.

семяпочках, в наружном эпидермисе, рыльце и проводниковой ткани столбика. Остальные соматические ткани дают слабую реакцию на пероксидазу. В семяпочках наибольшая активность этого фермента наблюдается в нуцеллусе (в центральной ее части, где расположен зародышевый мешок, окраска темнее). Интегументы дают также положительную реакцию на пероксидазу, но менее слабую, чем нуцеллус, причем внутренний интегумент более темный, чем наружный. Нам не удалось выявить каких-либо различий между исследованными сортами по активности пероксидазы в завязях бутонов.

С распусканием цветка окраска завязи на пероксидазу становится более интенсивной, но соотношение в окраске между различными тканями остается таким же, как и в бутоне. На этой стадии развития у сеянного сорта Алиготе активность пероксидазы в соматических тканях завязи и в семяпочках намного выше, чем у партенокарпических сортов.

В молодых плодиках наибольшая активность пероксидазы наблюдается в проводящих пучках, в эпидермисе с субэпидермальным слоем, в развивающихся семенах и стерильных семяпочках. Остальные ткани дают также положительную реакцию на пероксидазу, причем вокруг проводящих пучков окраска более интенсивная. В развивающихся семенах (Алиготе) наибольшая активность пероксидазы отмечена в центральной части нуцеллуса, где расположен зародышевый мешок. Интенсивность окраски к периферии нуцеллуса убывает. Внутренний интегумент дает более яркую окраску на пероксидазу, чем наружный; у покровов наибольшая активность пероксидазы наблюдается в эпидермисе. Высокая концентрация пероксидазы выявляется в районе микропиле и халазы. В стерильных семяпочках партенокарпических сортов, так же как и в нормально развивающихся семенах Алиготе, наибольшая активность этого фермента наблюдается в районе микропиле и халазы, а также в центральной части нуцеллуса. К периферии нуцеллуса концентрация пероксидазы падает. Интегументы также дают положительную реакцию на пероксидазу; внутренний интегумент по сравнению с наружным отличается более высокой активностью пероксидазы. В интегументах наиболее интенсивная синяя окраска наблюдается в эпидермисе.

В развивающихся плодах сеянного и партенокарпических сортов нам удалось выявить различия по активности пероксидазы: у сеянного сорта Алиготе все ткани развивающегося плода имеют более интенсивную окраску, чем соответствующие ткани в плодах партенокарпических сортов Аскери и Кишмиша черного.

Суммируя полученные данные гистохимического анализа завязей винограда, мы видим, что как у сеянного, так и у партенокарпических сортов с развитием гинцея происходит увеличение содержания и активности исследованных веществ. В соматических тканях пестиков цветков и в развивающихся плодах наибольшее содержание гетероауксина и повышенная активность пероксидазы наблюдается в проводящих пучках и в клетках, граничащих с наружным эпидермисом. Пероксидаза, кроме того, довольно четко выявляется в рыльце и проводниковой ткани столбика.

В семяпочках пестиков бутонов у всех исследованных нами сортов наибольшее содержание гетероауксина наблюдается в проводящем пучке, в халазе и наружном интегументе. Пероксидаза довольно четко выявляется в нуцеллусе.

С распусканием цветка в семяпочках пестиков всех трех сортов концентрация исследованных веществ повышается, но соотношение в

концентрации по тканям семяпочки в основном остается такое же, как и в бутоне.

В развивающихся семенах непартенокарпического сорта и в стерильных семяпочках партенокарпических сортов наибольшее содержание гетероауксина отмечено в районе халазы, в наружном интегументе, особенно в его наружном эпидермисе. Пероксидаза в семенах и стерильных семяпочках очень четко проявляется в нуцеллусе (особенно в его центральной части), внутреннем интегументе, в проводящем пучке, в халазе и в районе микропиле.

Нам не удалось выявить каких-либо различий между сеянным и партенокарпическими сортами в локализации исследованных веществ по тканям завязи. По концентрации же их в завязях обнаружены определенные различия между сеянным и партенокарпическими сортами.

Так, еще в стадии распустившегося цветка все ткани гинцея сеянного сорта характеризуются большей активностью пероксидазы, чем соответствующие ткани партенокарпических сортов. Особенно резкие различия заметны в развивающихся плодах. Так, в перикарпии партенокарпических плодов наблюдается более высокое содержание гетероауксина, а активность пероксидазы больше в перикарпии обычного (сеянного) плода. В нормально развивающихся семенах активность пероксидазы выше, чем в стерильных семяпочках партенокарпического плода.

Несмотря на то, что между обычными и партенокарпическими завязями по концентрации исследованных веществ выявляются определенные различия, полученные данные не позволяют выяснить причину автономного развития перикарпии в бессемянных ягодах винограда. Проведенные и описанные нами в более ранних работах [6, 7], гистохимические реакции на те же физиологически активные вещества в завязях партенокарпических и обычных сортов томатов показали, что у томатов в соматических тканях завязи партенокарпических сортов на всех исследованных стадиях (бутон — распустившийся цветок — развивающийся плод) концентрация гетероауксина и пероксидазы выше, чем в тех же тканях сеянных сортов. Последним обстоятельством и объясняется более высокий уровень физиологических процессов, позволяющий перикарпию партенокарпических плодов томатов развиваться автономно без развития семян.

У винограда же подобная закономерность не наблюдается: соматические ткани завязей партенокарпических сортов гетероауксина содержат больше, а пероксидазная активность у них ниже, чем в тех же тканях обычного сорта. Для выявления особенностей обмена веществ в завязях винограда необходимо дальнейшее гистохимическое исследование.

ЛИТЕРАТУРА

1. Беляева Л. Т. Стимулятивная партенокарпия у *Cucumis sativus*. Автореф. канд. дисс. Москва, 1946.
2. Бойчук О. Б. Распределение и динамика ростовых веществ в органах томата в связи с влиянием азотного питания. Автореф. канд. дисс. Киев, 1963.
3. Волосовцев В. Д. Биология цветения и цитозембриология бессемянных сортов винограда. Автореф. канд. дисс. Ташкент, 1967.
4. Дзевалтовский А. К. Цитозембриология представителей семейства тыквенных. Автореф. канд. дисс. Киев, 1963.
5. Иванова-Паройская М. И. Труды сектора растительных ресурсов, вып. 10, Ташкент, 1938.
6. Лудникова Л. А. Исследование природы малосемянности и бессемянности плодов томатов. Автореф. канд. дисс. Кишинев, 1966.
7. Лудникова Л. А. Партенокарпия у томатов. Кишинев, изд-во «Карта Молдовеныскэ», 1970.

8. Львов С. Д. «Тимирязевские чтения», VIII, Изд-во АН СССР, 1950.
9. Ракитин Ю. В. Физиологические основы ускоренного созревания плодов. Автореф. доктор. дисс. Москва, 1940.
10. Ракитин Ю. В. Докл. АН СССР, 47, № 8, 613—616, 1945.
11. Рыбченко О. И. Цитозембриология развития партенокарпических плодов у томатов. Автореф. канд. дисс. Киев, 1960.
12. Цингер Н. В. Анатомо-физиологические изменения семян и перикарпия в процессе развития плода томата. Автореф. канд. дисс. Москва, 1947.
13. Цингер Н. В. Труды Гл. Ботанич. сада АН СССР, 2, 103—145, 1951.
14. Devis W. B. Amer. Journ. Botan., 29, n. 3, 252—254, 1942.
15. Gustafson F. G. Amer. Journ. Botan., 26, 189—194, 1939.
16. Gustafson F. G. Botan. Review, 8, n. 9, 599—654, 1942.
17. Gustafson F. G. Plant physiology, 21, n. 1, 49—62, 1946.
18. Luckwill L. C. Endeavour, 8, 188—193, 1949.
19. Luckwill L. C. Nature, 169, n. 4296, 1952.
20. Luckwill L. C. Journ. Hort. Sci., 32, n. 1, 18—33, 1957.
21. Nitsch J. P. Amer. Journ. Botan., 37, p. 211, 1950.
22. Nitsch J. P. The quarterly Review of Biol., 27, p. 33, 1952.
23. Vazart B. Bull. Soc. Bot. France, 102, n. 7—8, 406—443, 1955.

А. И. РОТАРУ

ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ МАКА МАСЛИЧНОГО

Мак масличный, возделываемый до недавнего времени исключительно на семена, в последние десятилетия стал фармацевтическим растением в связи с разработкой метода получения основного алкалоида — морфина — непосредственно из сухих коробочек.

Климатические условия Молдавской ССР вполне благоприятны для получения высокого урожая семян и коробочек мака. В среднем за 9 лет урожай коробочек и семян мака масличного в совхозе «Молдавский» в 1,5—2 раза выше, чем во многих других совхозах Всесоюзного объединения Лекраспрома, расположенных на Украине и в РСФСР [1].

Известно, что применение удобрений способствует увеличению сухого веса растений, урожая семян и коробочек, а также повышению содержания морфина в коробочках и жира в семенах мака масличного [2—7].

Однако имеющиеся в настоящее время сведения о биологии развития, урожае, динамике содержания морфина в растениях мака масличного и влиянии условий питания на эти показатели относятся в основном к старым макосеющим районам Советского Союза.

В связи с этим в 1969 г. в Ботаническом саду АН МССР проводился опыт по изучению влияния минеральных удобрений на рост и развитие растений, динамику накопления сухой массы, урожайность и качество урожая двух районированных в Молдавии сортов мака масличного Новинка-198 и Старт.

С сортом Новинка-198 опыт закладывали по следующей схеме: 1. Без удобрений (контроль). 2. N₆₀. 3. N₆₀P₆₀. 4. N₆₀P₆₀K₆₀.

Растения сорта Старт выращивали на двух фонах: 1. Без удобрений (контроль). 2. N₆₀P₆₀K₆₀. Повторность опытов четырехкратная, учетная площадь делянок — 20 м². Ширина междурядий — 45 см. Густота

стояния 12—15 растений 1 пог. м. Удобрения вносили весной на глубину 20 см в форме гранулированного суперфосфата, аммиачной селитры и 40%-ной калийной соли.

В течение вегетационного периода проводили фенологические наблюдения, а также изучали динамику роста и накопления сухой массы растениями. После образования коробочек вели наблюдения за динамикой накопления жира в семенах и морфина в коробочках.

Учет урожая проводили поделочно. Сырой жир определяли по обезжиренному остатку в приборе Еремено — Сокслета, а содержание морфина — по Пфейферу.

За вегетационный период выпало 219,2 мм осадков. Распределение их было сравнительно равномерным, что способствовало нормальному росту и развитию растений.

В условиях 1969 г. на контроле длина вегетационного периода у растений сорта Новинка-198 составила 102 дня, а у сорта Старт — 90 дней. Высота растений равнялась соответственно 122—96 см.

Применение полного минерального удобрения сократило длину вегетационного периода растений сорта Новинка-198 на десять дней, а сорта Старт на три дня, не вызвав существенных изменений в высоте растений обоих сортов.

Накопление массы сухого вещества растениями мака масличного служит одним из показателей действия условий среды, а также условий питания и в конечном счете сказывается на урожае коробочек и семян.

Полученные результаты (табл. 1) показывают, что прирост сухого вещества шел неравномерно в течение вегетационного периода. По-

Таблица 1

Динамика накопления массы сухого вещества растений масличного мака в зависимости от условий минерального питания (сухой вес одного растения, г)

Вариант	23. V (розетка)		17. VI (стебле- образова- ние)		3. VII (начало цветения)		16. VII (молочная спелость семян)		22. VII (восковая спелость семян)		29. VII (биологи- ческая спелость семян)	
	Вес	%	Вес	%	Вес	%	Вес	%	Вес	%	Вес	%

Сорт Новинка-198

Без удобрений	0,05	100	3,45	100	11,12	100	26,68	100	29,74	100	31,13	100
N ₆₀	0,07	140	4,18	121	15,64	139	31,60	118	33,70	113	36,11	115
N ₆₀ P ₆₀	0,09	180	8,03	232	21,76	194	36,40	136	43,20	145	43,72	140
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	0,08	160	6,80	197	24,44	218	35,49	133	42,04	141	42,58	136

Сорт Старт

Без удобрений	0,08	100	5,54	100	14,16	100	20,26	100	20,32	100	24,68	100
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	0,09	112	6,12	110	19,72	139	28,00	139	27,80	136	29,70	120

сле появления всходов накопление сухого вещества протекало медленно, но с образованием розеточных листьев вплоть до молочной спелости оно значительно усилилось. С наступлением молочной спелости семян темп накопления сухого вещества растениями снова снизился.

Положительное действие минеральных удобрений на накопление массы сухого вещества отмечалось с самого раннего периода развития

растений обоих сортов мака, причем наилучшее действие оказало применение азотных удобрений в сочетании с фосфорными.

Таблица 2

Влияние условий минерального питания на урожай коробочек и семян масличного мака (ц/га при 14 % влажности)

Вариант	Коробочки		Семена	
	урожай	прибавка	урожай	прибавка
<i>Сорт Новинка-198</i>				
Без удобрений	4,68	—	6,52	—
N ₆₀	5,77	0,99	7,28	0,76
N ₆₀ P ₆₀	6,81	2,13	10,16	3,64
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	5,92	1,24	9,25	2,73
<i>Сорт Старт</i>				
Без удобрений	4,39	—	7,08	—
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	5,56	1,17	9,45	2,37
P %	—	4,2	—	4,3
НСР 0,95	—	0,67	—	1,07

Усиленное накопление сухой массы растениями масличного мака на удобрённых вариантах привело к увеличению урожая коробочек и семян (табл. 2).

Прибавка урожая коробочек варьирует от 0,99 до 2,13 ц/га в зависимости от сочетаний минеральных удобрений при наименьшей существенной разности 0,67 ц, а урожая семян от 2,73 до 3,64 ц/га при наименьшей существенной разности 1,07 ц.

Наибольшее влияние на урожай коробочек и семян сорта Новинка — 198 оказало азотно-фосфорное удобрение. Применение калийных удобрений на фоне азотно-фосфорных менее

эффективно. Внесение одних азотных удобрений в дозе 60 кг действующего вещества на гектар не дало существенной разности в прибавке урожая семян, а также коробочек.

Основными показателями, характеризующими качество урожая растений мака масличного, является содержание морфина в коробочках и жира в семенах. Поэтому определенный интерес представляют данные по динамике накопления этих веществ в растениях.

Таблица 3

Динамика накопления жира в семенах мака масличного (% на абсолютно сухой вес)

Вариант	Возраст коробочек в днях					
	6	12	18	24	30	35
<i>Сорт Новинка-198</i>						
Без удобрений	9,84	30,15	44,02	45,52	45,75	46,75
N ₆₀	9,25	29,94	39,89	44,42	44,92	41,89
N ₆₀ P ₆₀	10,05	30,80	44,14	45,88	45,87	45,91
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	10,70	35,24	43,80	46,64	47,10	47,25

Сорт Старт

Без удобрений	10,01	34,97	44,60	46,19	46,24	46,56
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	10,20	36,17	46,33	47,19	49,12	49,09

В табл. 3 и 4 представлены результаты определения хода накопления жира в семенах и морфина в коробочках изучаемых сортов мака масличного в разные периоды развития растений.

Таблица 4

Влияние удобрений на накопление морфина в коробочках мака масличного (% на абсолютно сухой вес)

Вариант	Содержание морфина в коробочках различного возраста						
	1-дневные	6-дневные	12-дневные	18-дневные	24-дневные	30-дневные	35-дневные
<i>Сорт Новинка-198</i>							
Без удобрений	0,301	0,305	0,345	0,344	0,518	0,601	0,530
N ₆₀	0,321	0,310	0,369	0,381	0,542	0,663	0,562
N ₆₀ P ₆₀	0,312	0,318	0,368	0,356	0,539	0,660	0,559
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	0,310	0,315	0,343	0,380	0,520	0,631	0,538
<i>Сорт Старт</i>							
Без удобрений	0,297	0,303	0,342	0,335	0,498	0,606	0,517
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	0,300	0,310	0,349	0,359	0,507	0,622	0,521

Из представленных в табл. 3 данных видно, что накопление жира в семенах шло более интенсивно в первые две — три недели после цветения растений. В более поздний период процентное содержание жира в семенах изменялось сравнительно мало. Содержание жира в семенах сорта Новинка-198 равно 46,75—47,25%, а в семенах сорта Старт — 46,56—49,12%.

Азотные удобрения несколько снизили содержание жира в семенах, а применение их в сочетании с фосфорными и калийными удобрениями привело к увеличению его содержания.

Накопление морфина в коробочках шло постепенно (табл. 4). Максимальное содержание было отмечено в 30-дневных коробочках; в 35-дневных коробочках количество морфина уменьшилось.

Минеральные удобрения способствовали увеличению содержания морфина в коробочках, что отмечалось еще в начальный период их формирования. По мере созревания коробочек разница в содержании морфина на удобрённых и неудождённых вариантах была более значительной.

Таким образом, результаты проведенных исследований свидетельствуют о том, что применение полного минерального удобрения сокращает длину вегетационного периода, не оказывая существенного влияния на высоту растений мака масличного сорта Новинка-198 и Старт.

Применение минеральных удобрений способствовало увеличению массы сухого вещества, урожая семян и коробочек, а также содержания жира в семенах и морфина в коробочках. Некоторое снижение содержания жира в семенах отмечено только при внесении одних азотных удобрений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гинкул И. Р., Кондратенко П. Т. Труды ВИЛАР, 13, М., 1968.
2. Кордаков И. А. Труды Ин-та ботаники АН Казахской ССР, 20, 1964.
3. Кордаков И. А. Труды Ин-та ботаники АН Казахской ССР, т. 20, 1966.
4. Лекарственные растения СССР. М., изд-во «Колос», 1967.
5. Czabajski T., Golcz L. Bull. Inst. roslin lecn., 8, N 3, 134—140, 1962.
6. Dumont G. et Boulanger R. Oleagineux, 17, 2, 125—127, 1962.
7. Zoschke M. Zeitschrift für Acker und Pflanzenbau, 116, N 4, 317—325, 1963.

ФИЗИОЛОГИЯ И БИОХИМИЯ РАСТЕНИЙ

С. М. ИВАНОВ, Н. В. БЕЛЯЕВ, М. Х. ШОРИС, С. А. ЧУМАШ

ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ПЛОДОВЫХ САЖЕНЦЕВ ВНЕКОРНЕВОЙ ПОДКОРМКОЙ БОРОМ И ФОСФОРОМ

Высокое качество плодовых саженцев является одним из важнейших условий, определяющих долговечность и урожайность садов.

В южных районах садоводства нашей страны, и в частности в Молдавской ССР, выращивание высококачественных саженцев плодовых культур затрудняется из-за проявления функциональных заболеваний саженцев и поражения их биотическими факторами. Так, например, выход и качество саженцев яблони на семенных подвоях резко снижаются вследствие проявления функционального заболевания и последующего поражения точечной болезнью [1, 2].

У однолетних саженцев на семенных подвоях обычно наблюдается резко выраженная невыравненность по силе роста и их жизненности. Поэтому после посадки саженцев на постоянное место часто происходит изреживание насаждений из-за недостаточно хорошей приживаемости и проявления функциональных заболеваний.

Невыравненность саженцев по степени развития и снижение их жизненности вызывается рядом причин. С одной стороны, слабое развитие части растений обусловлено несоответствием подвоя и привоя. Кроме того, неблагоприятное влияние на развитие и состояние саженцев оказывает операция прививки (окулировки), в результате которой происходит несоответствие развития надземной части и корней. Поэтому в период развития благоприятного побега у саженцев возникает расстройство процессов обмена веществ. Расстройство процессов обмена веществ у саженцев яблони может быть также под влиянием условий, нарушающих нормальную деятельность корневой системы [4]. Все это ведет к возникновению функционального заболевания их, к снижению устойчивости к неблагоприятным термическим воздействиям и к поражению биотическими факторами [3]. Установлено, что одной из характерных особенностей расстройства обмена веществ, обуславливающих функциональное заболевание саженцев, является ослабление оттока ассимилятов из надземных органов в корневую систему. Показано, что внекорневые подкормки бором и фосфором значительно усиливают отток сахаров из надземных органов в корневую систему саженцев и тем самым ослабляют проявление заболевания, в результате чего повышается выход и качество саженцев. Применение трехкратного опрыскивания саженцев яблони во 2-ом поле питомника 0,1%-ным раствором борной кислоты в водной вытяжке суперфосфата (1 кг суперфосфата на 15 л воды) повысило количество хорошо развитых здоровых (двухлетних) саженцев яблони на 16,7% по сравнению с контролем. Это позволило рекомендовать внекорневые подкормки бором и фосфором саженцев яблони в питомнике с целью повышения их качества.

Благоприятное влияние внекорневой подкормки бором, а также

бором и цинком на рост окулянтов яблони отмечено также другими исследованиями [5, 6].

В 1965 г. нами была испытана подкормка бором и фосфором в плодовых питомниках двух хозяйств: совхоза «Цветущая Молдавия» Страшенского района и экспериментального хозяйства МНИИСВиВ. Для опыта в совхозе «Цветущая Молдавия» были взяты саженцы яблони сорта Ренет Симиренко, привитого на дикой кавказской яблоне, и в МНИИСВиВ — саженцы сорта Первенец Самарканда, привитого на сеянцах культурной яблони.

Внекорневую подкормку саженцев яблони бором и фосфором проводили в совхозе «Цветущая Молдавия» в 4 срока — 12.VI, 18.VI, 1.VII и 22.VII; в питомнике МНИИСВиВ в 3 срока — 24.VI, 14.VII и 27.VII.

Влияние внекорневых подкормок бором и фосфором учитывалось в конце вегетации по завершении роста. По степени развития саженцы разделяли на четыре группы.

Результаты проведенных опытов показали, что внекорневая подкормка бором и фосфором значительно увеличила число наиболее развитых саженцев и снизила процент брака. У сорта Ренет Симиренко в результате четырехкратной внекорневой подкормки количество саженцев I группы увеличилось на 14,5% и II группы — на 20,6% за счет саженцев III и IV групп. Средняя высота саженцев увеличилась на 26% по сравнению с контролем.

У сорта Первенец Самарканда в результате трехкратной внекорневой подкормки бором и фосфором количество саженцев I группы увеличилось по сравнению с контролем на 18,5%, в основном за счет снижения процента саженцев II группы.

У саженцев, получавших внекорневую подкормку бором и фосфором, отмечены заметные изменения в содержании углеводов. Так, например, через 18 дней после четвертой подкормки у саженцев сорта Ренет Симиренко наблюдалось большее содержание сахаров в корнях и особенно в надземных органах саженцев по сравнению с контролем (табл. 1). К концу вегетации, как показало исследование саженцев в

Таблица 1

Влияние внекорневой подкормки бором и фосфором на содержание углеводов в саженцах сорта Ренет Симиренко (% на абсолютно сухой вес)

Время взятия образцов и исследуемый орган растения	Вариант	10. VIII 1965 г.			30. VII 1965 г.			
		Редуцирующие сахара	Сахароза	Общий сахар	Редуцирующие сахара	Сахароза	Общий сахар	Крахмал
Листья	Контроль	1,09	1,78	2,96	—	—	—	—
	Опыт	1,11	2,27	3,50	—	—	—	—
Побеги	Контроль	0,54	0,63	1,20	1,96	2,40	4,49	1,77
	Опыт	0,64	0,87	1,57	1,54	1,82	3,46	1,18
Штамб	Контроль	0,60	0,27	0,88	1,49	1,48	3,05	1,17
	Опыт	0,73	0,37	1,12	1,39	0,83	2,26	1,01
Корни	Контроль	0,60	0,79	1,43	1,41	2,13	3,65	1,52
	Опыт	0,78	0,77	1,59	2,02	1,90	3,92	2,27

декабре, количество углеводов в побегах и штамбе опытных растений стало заметно меньше, чем у контрольных. Это обусловлено усилением оттока сахаров в корневую систему и более интенсивным ростом надземной части. В корнях, как и в период вегетации, после подкормки

бором и фосфором содержание сахаров значительно увеличилось. Особенно сильно повысилось содержание крахмала в корнях. Следовательно, в результате применения внекорневых подкормок бором и фосфором саженцы стали обладать значительно большими энергетическими возможностями, что способствовало более интенсивному росту и повышению их жизнеспособности.

У саженцев сорта Первенец Самарканда отмечен такой же характер изменения в превращении и передвижении углеводов в результате подкормки бором и фосфором.

Отмеченное повышение качества саженцев яблони под влиянием внекорневой подкормки бором и фосфором послужило основанием для испытания такого приема на саженцах косточковых пород. При содействии треста питомниководческих и семеноводческих совхозов Министерства сельского хозяйства МССР с 1967 г. по 1969 г. в совхозе им. Сергея Лазо Резинского района было проведено производственное испытание этого приема при выращивании саженцев косточковых пород.

В производственных опытах саженцы опрыскивали раствором борной кислоты и суперфосфата в 1967 и 1968 гг. тракторным опрыскивателем ОНК-Б со шлангами, а в 1969 г. — вентиляторным тракторным опрыскивателем ОВТ-1.

В 1969 г., кроме того, применялась внекорневая подкормка с помощью ручного опрыскивателя.

В 1967 г. проведена трехкратная подкормка саженцев абрикоса и персика бором и фосфором (4.VII, 18.VII и 30.VIII). При осенней проверке состояния саженцев в сентябре было установлено, что в опыте с абрикосами, в результате трехкратной внекорневой подкормки количество хорошо развитых растений с четырьмя и более боковыми веточками, увеличилось на 29,6% (табл. 2).

Под влиянием подкормки бором и фосфором саженцев персика количество растений первой группы увеличилось на 7,8%.

В 1968 г. внекорневая подкормка саженцев абрикоса и сливы проведена в более ранние сроки: 15.VI, I.VII и 15.VII. При осеннем учете состояния растений отмечено, что подкормка бором и фосфором способствовала увеличению количества первосортных саженцев абрикоса на 9,2% и сливы — на 23,1%. Увеличение процента саженцев первой группы у абрикоса произошло за счет снижения процента саженцев III и IV групп, а у сливы — II, III и IV групп.

В 1969 г. саженцы опрыскивали питательным раствором в еще более ранние сроки, тракторным опрыскивателем — 10.VI, 20.VI, 30.VII, а ручным опрыскивателем — 4.VI, 18.VI, I.VII и 5.VII. В этих же опытах внекорневая подкормка бором и фосфором также способствовала увеличению количества хорошо развитых саженцев I и II группы и значительному уменьшению слаборазвитых саженцев (табл. 2).

Кроме того, у саженцев персика, в результате применения подкормки бором и фосфором значительно уменьшилось количество растений с признаками функционального заболевания. Заболевание начало проявляться в июне в виде преждевременного пожелтения и опадения наиболее старых листьев. В конце сентября количество саженцев с симптомами заболевания достигало 33%. Под влиянием же внекорневой подкормки бором и фосфором процент больных саженцев снизился до 10%.

С целью более полной характеристики качества саженцев в 1969 г. были проведены биометрические измерения их в опыте со сливой. Полученные результаты (табл. 3) указывают, что под влиянием

Таблица 2

Влияние внекорневых подкормок бором и фосфором на качество саженцев косточковых плодовых пород, совхоз им. Сергея Лазо

Год	Культура	Вариант	% растений по группам			
			I-хорошо развитые 4 и более ветвей	II 2-3 боковых ветвей	III 1 боковая ветка	IV слабо развитые (обрат)
1967	Абрикос	Контроль	11,1	44,2	41,5	3,2
		Опыт	40,7	49,4	9,4	0,5
	Персик	Контроль	31,8	48,2	17,8	2,2
		Опыт	39,6	46,6	12,3	1,5
1968	Абрикос	Контроль	25,7	40,2	28,1	6,0
		Опыт	34,9	40,8	20,1	4,2
	Слива	Контроль	44,7	37,7	15,9	1,7
		Опыт	67,8	23,6	8,0	0,6
1969	Абрикос	Контроль	21	24	25	30
		Опыт	23	21	43	13
	Опыт-1	Контроль	34	20	29	17
		Опыт	18	20	31	31
	Слива	Контроль	37	19	26	18
		Опыт-1	22	14	31	33
Персик	Контроль	27	23	30	20	
	Опыт-1	44	24	26	6	

Таблица 3

Влияние внекорневой подкормки бором и фосфором на рост саженцев сливы

Вариант	Группа	В % от общего числа растений	Диаметр штамба 1 растения	Высота 1 растения	Количество скелетных ветвей	Длина скелетных ветвей
Контроль	I	18	14,1	156	2,5	128
	II	20	12,9	149	2,8	92
	III	31	12,7	136	1,8	60
	IV	31	9,2	108	0,9	28
Опыт	I	37	14,4	160	3,3	142
	II	19	13,5	166	2,5	89
	III	26	12,0	148	2,0	58
	IV	18	9,8	107	1,5	34

подкормки увеличилась высота растений, количество скелетных ветвей, длина боковых побегов и диаметр штамбов.

Результаты определения динамики содержания углеводов у саженцев персика и абрикоса свидетельствуют о более интенсивном оттоке сахаров из надземных органов в корневую систему под воздействием внекорневой подкормки бором и фосфором (табл. 4).

Таким образом, под влиянием внекорневой подкормки бором и фосфором саженцев во втором поле питомника усиливается отток сахаров из надземных органов в корневую систему, что способствует ослаблению нарушенного обмена, вызванного у растений недостаточным соответствием подвоя привою, операцией прививки и наличием неблагоприятных условий роста, поэтому улучшается рост растений и увеличивается выход первосортных саженцев.

Результаты трехлетнего производственного испытания этого приема в совхозе имени Сергея Лазо свидетельствуют о его эффективности. Выход первосортных саженцев абрикоса увеличился на 10—30%, сливы — на 18—23% и персика на 8—22% по сравнению с контролем. Положительные результаты, полученные при испытании приема внекорневой подкормки бором и фосфором во втором поле питомника,

позволили рекомендовать его питомниководческим хозяйствам как одно из эффективных средств повышения качества плодовых саженцев для

Таблица 4

Влияние внекорневой подкормки бором и фосфором на содержание углеводов в саженцах косточковых. Совхоз им. Сергея Лаза, 1967 г.

Культура	Орган растения	Вариант	% на абсолютно сухой вес			
			редуцирующее сахара	сахароза	сумма сахаров	крахмал
Абрикос	Побеги	Контроль	0,91	0,60	1,51	0,43
		Опыт	0,87	0,55	1,42	0,61
	Штамб	Контроль	0,80	0,87	1,67	0,59
		Опыт	0,78	0,69	1,47	1,50
Персик	Побеги	Контроль	0,30	0,16	0,46	0,25
		Опыт	0,09	0,63	0,72	11,50
	Штамб	Контроль	0,69	1,26	1,95	2,99
		Опыт	1,08	1,12	2,20	1,81
Корни	Контроль	0,86	0,85	1,71	3,47	
	Опыт	0,97	1,00	1,97	2,47	
	Корни	Контроль	0,93	0,79	1,72	9,49
		Опыт	1,28	0,23	2,51	6,81

включения в комплекс мер, направленных на повышение качества плодовых саженцев.

ЛИТЕРАТУРА

1. Галаган И. М. Труды Н.-и. института южного плодоягодного хозяйства. Укрсельхозгиз, вып. 21, 1934.
2. Иванов С. М. Известия Молд. филиала АН СССР, № 6 (39), 1957, стр. 725—732.
3. Иванов С. М. Физиология растений, 15, вып. 4, 77—95, 1968.
4. Иванов С. М. Известия АН МССР, серия биол. и хим. наук, № 6, 17—25, 1970.
5. Рубин С. С. Удобрение плодовых и ягодных культур. М., Сельхозгиз, 1958.
6. Храмов П. А. Агробиологические основы выращивания саженцев плодовых пород. Изд-во Саратовского университета, 1966.

Г. В. ШИШКАНУ, Н. В. ТИТОВА

ОСОБЕННОСТИ ФОТОСИНТЕТИЧЕСКОГО АППАРАТА ЯБЛОНИ НА СЛАБОРОСЛЫХ ПОДВОЯХ

Практика садоводства показала экономическое преимущество применения карликовых подвоев по сравнению с сильнорослыми [1]. Известно, что подвой влияют на рост, время вступления в плодоношение, урожайность, засухо- и морозоустойчивость и другие важнейшие биологические и хозяйственные признаки деревьев [4]. Есть указания на изменение некоторых сторон обмена веществ у яблони на карликовых и полукарликовых подвоях: водный режим, углеводный и азотистый обмен [3, 8, 9]. Однако особенности биосинтеза пигментов пластид и фотосинтетической деятельности у яблони на различных подвоях изучены очень мало.

В настоящем сообщении изложены результаты изучения динамики хлорофиллов и каротиноидов и прочности их связи с белково-липидным комплексом хлоропластов в листьях яблони в зависимости от сорта и подвоя. Одновременно определяли интенсивность фотосинтеза.

Исследования проводили с одно- и двухлетними саженцами яблони сортов Кальвиль снежный и Вагнера призовое, привитых на карликовом подвое парадизка IX и полукарликовом — дусен IV. Растения выращивали в условиях вегетационного опыта при одинаковом питании и водном режиме.

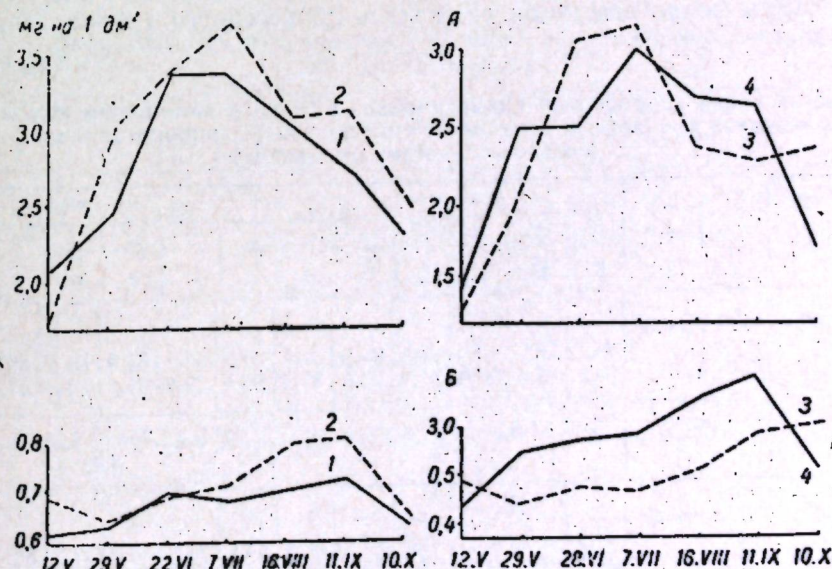
Пигменты определяли методом хроматографии на бумаге с последующим спектрофотометрированием. Прочность связи хлорофилла и каротиноидов с белково-липидным комплексом хлоропластов изучали путем извлечения пигментов полярным и неполярным растворителями в модификации И. Л. Аэрова и Д. А. Лихолат [2]. Интенсивность фотосинтеза у целых листьев яблони определяли по Х. Н. Починку [10].

Результаты исследований

Анализ пигментного аппарата изучаемых сортов яблони на карликовом и полукарликовом подвоях проводили в течение вегетации 1966 и 1967 гг. В 1966 г. у однолетних саженцев яблони определенного влияния какого-либо подвоя на образование пигментов у обоих сортов не наблюдалось, хотя и обнаружена тенденция к несколько усиленному синтезу их у яблонь, привитых на дусене.

Существенные различия выявлены между сортами яблони: в листьях Кальвиля снежного в течение всей вегетации синтез пигментов пластид происходил намного энергичнее по сравнению с сортом Вагнера призовое.

Более подробно остановимся на результатах, полученных в 1967 г. В период вегетации 1967 г. пробы для анализа пигментов брали ежемесячно с мая по октябрь. В нашей предыдущей работе [14] показана динамика хлорофиллов *a* и *b*, каротина, лютеина и виолаксантина, из-



Содержание хлорофилла (А) и каротиноидов (Б) у яблони в зависимости от подвоя:

- 1 — Кальвиль снежный на парадизке IX; 2 — Кальвиль снежный на дусене IV; 3 — Вагнера призовое на парадизке IX; 4 — Вагнера призовое на дусене IV.

менение общего содержания зеленых и желтых пигментов, их соотношение и отношение компонентов хлорофилла и каротиноидов.

В связи с анализом других важнейших физиологических показателей листьев мы приводим графики, отражающие динамику хлорофилла и каротиноидов у двух сортов яблони на разных подвоях (см. рисунок).

Ход кривых носит один и тот же характер независимо от сорта и подвоя: с мая по июль идет накопление хлорофилла, в июле концентрация его становится максимальной, а количество зеленых пигментов идет на убыль; но и осенью их содержание остается на довольно высоком уровне (больше, чем в начале вегетации).

Интересным, на наш взгляд, является проявление максимума в накоплении зеленых и желтых пигментов в разные сроки: в июле у первых и сентябре у последних. Это приводит к резкому снижению отношения суммы хлорофиллов к каротиноидам в осеннее время, что свидетельствует о значительных изменениях в фотосинтетическом аппарате яблони в этот период.

По количеству пигментов существенные различия между сортами были отмечены в начале и середине вегетации, когда в листьях Кальвиля снежного их содержалось в 1,3—1,5 раза больше, чем у Вагнера призового.

Влияние подвоя на синтез хлорофилла у яблони сказалось по-разному у разных сортов. Так, листья Кальвиля снежного, привитого на полукарликовом подвое, с конца мая в течение всей вегетации содержали зеленых пигментов намного больше, чем на парадизке. В некоторых случаях эти различия достигали сортовых и даже превышали их. Сорт Вагнера призовое на дусене также в большинстве определений превышал по содержанию пигментов тот же сорт на карликовом подвое, хотя здесь отличия между подвоями выражены менее отчетливо.

Несколько иная картина наблюдалась по содержанию желтых пигментов. Их количество у обоих сортов независимо от подвоя очень медленно увеличивалось в течение всей вегетации до сентября и только в самом конце вегетации снижалось до весеннего уровня. У обоих

Таблица 1

Прочность связи хлорофилла и каротиноидов с белково-липидным комплексом хлоропластов у яблони в зависимости от подвоя (% прочносвязанного от общего количества пигментов)

Сорт	Подвой	Хлорофилл						Каротиноиды					
		29. V	27. VI	8. VII	10. VIII	15. IX	10. X	29. V	27. VI	8. VII	10. VIII	15. IX	10. X
Кальвиль снежный	Парадизка IX	76,7	78,8	89,3	86,5	87,5	38,8	56,0	53,0	61,9	58,8	66,0	36,4
	Дусен IV	88,9	83,3	93,6	91,9	93,6	37,9	55,1	59,9	61,5	62,3	67,3	42,9
	$D \pm m_d$ t_d	6,36 ± 1,606 (V—IX месяцы) 3,96						4,55 ± 1,304 (VI, VIII—X) 3,48					
Вагнера призовое	Парадизка IX	74,3	80,8	83,5	87,0	82,2	42,5	54,1	55,1	55,5	57,2	58,0	39,4
	Дусен IV	81,1	86,0	90,9	97,4	84,5	50,6	54,4	51,9	59,5	66,5	57,2	42,0
	$D \pm m_d$ t_d	8,78 ± 2,34 (V—IX) 3,74						2 ± 1,79 1,13					

сорт прививка на полукарликовом дусене привела к преобладанию общего количества каротиноидов в листьях полукарликов по сравнению с деревьями на парадизке.

Прочность связи хлорофилла с белково-липидным комплексом хлоропластов в первом году опыта практически не зависела ни от сорта, ни от подвоя. В следующем году определение хлорофилла проводили ежемесячно параллельно с анализом пигментов (табл. 1).

Обнаружено, что на фоне повышения концентрации хлорофилла содержание его свободной формы уменьшается, а прочносвязанной — возрастает. Связь хлорофилла с белково-липидным комплексом в конце вегетации значительно ослабевает, снижаясь до 50—38%. В динамике форм хлорофилла отразились сортовые особенности яблонь: у Вагнера призового увеличение количества лабильно связанного пигмента происходит в сентябре, тогда как у Кальвиля снежного этот процесс начинается только в октябре. На протяжении всего периода вегетации количество прочносвязанного хлорофилла в листьях полукарликовых яблонь превышает эту величину у карликов в среднем на 8%.

Динамика прочносвязанных каротиноидов в течение вегетации аналогична динамике прочносвязанного хлорофилла. Однако влияние подвоя у разных сортов было неодинаковым. У яблонь сорта Кальвиль снежный на карликовом подвое в течение вегетации содержание прочносвязанной формы пигментов было достоверно ниже, чем у тех же деревьев на подвое дусен IV. В то же время у яблонь сорта Вагнера призовое, привитых на разных подвоях, столь значительных различий не отмечалось.

В табл. 2 приведены средние величины интенсивности фотосинтеза из 5—10 определений. В течение вегетационного периода наблюдались значительные колебания фотосинтетической активности листьев яблони, что, видимо, связано с воздействием внешних факторов на этот процесс.

Характер влияния подвоя на интенсивность фотосинтеза яблони со-

Таблица 2

Интенсивность фотосинтеза у яблони в зависимости от подвоя
(мг CO₂ на 1 дм²/час)

Сорт	Подвой	24. VIII 1966 г.	17. V	25. V	26. V	16. VI 1967 г.	1. VII	1. IX	20. IX
Кальвиль снежный	Парадизка IX	12,62	22,0	20,5	16,1	9,4	16,8	12,76	5,8
	Дусен IV	5,75	9,95	5,5	14,2	8,75	13,2	10,1	2,6
	$D \pm m_d$	6,89 ± 0,77		13,58 ± 1,26		2,4 ± 0,526			
	t_d	8,95		10,75		4,56			
		2,65(t_d теор. 2,4)							
Вагнера призовое	Парадизка IX	13,6	10,7	15,7	14,6	14,0	15,5	8,22	15,9
	Дусен IV	10,2	7,3	9,03	13,2	12,6	11,67	9,3	14,3
	$D \pm m_d$	4,75 ± 1,58		2,46 ± 0,925					
t_d	3,01		2,66		(t _d теор. 2,4)				

вершено противоположен воздействию подвоя на биосинтез пигментов. Прививка обоих сортов яблони на карликовом подвое, содержащих намного меньше пигментов, привела к более усиленной ассимиляции углекислоты последними по сравнению с полукарликовыми деревьями. Математическая обработка данных показала их высокую достоверность в большинстве определений.

Известны исследования, посвященные изучению влияния подвоя на величину листовой поверхности и некоторые стороны обмена веществ у яблони. Обнаружено некоторое уменьшение листовой поверхности у карликовых деревьев всех сортов по сравнению с сильнорослыми [9] и ограничение содержания пигментов у сортов на слаборослых подвоях [15]. По данным Я. Д. Ромашко и М. Д. Тихвинской [12], интенсивность фотосинтеза максимальная, среднедневная и сумма поглощенной углекислоты у яблонь сортов Папировка и Кальвиль снежный, привитых на сильнорослом подвое (дикой лесной яблоне), были выше, чем у яблонь тех же сортов, привитых на слаборослом подвое (дусен тип III).

В наших исследованиях выявлено отчетливое влияние подвоя на синтез пигментов пластид: у обоих изучаемых сортов прививка на карликовый подвой приводила к значительному снижению количества не только хлорофилла, но и каротиноидов, по сравнению с прививкой на дусене IV. Отличия между сортами наиболее выражены в содержании зеленых пигментов. Возможно, это связано с сортовыми особенностями зимостойкого сорта Кальвиль снежный, так как связь между состоянием пластидного аппарата и приспособлением плодовых деревьев к неблагоприятным условиям доказана Д. Ф. Проценко с сотрудниками [11].

Известно, что соотношение между слабо- и прочносвязанной формами хлорофилла в листьях непостоянно и зависит от физиологического состояния растения [5].

В нашем опыте также наблюдалось увеличение прочносвязанной фракции хлорофилла и каротиноидов у яблони с начала вегетации до августа-сентября, затем постепенное снижение и в конце вегетации она составляла около 50—40%. Сортовые особенности были менее выражены, чем отличия между растениями на разных подвоях. Характер влияния подвоя на количество прочносвязанного хлорофилла аналогичен влиянию его на концентрацию пигментов у привитых сортов. Карликовые деревья содержали прочносвязанной формы хлорофилла на 5—10% меньше, чем полукарликовые. Что касается каротиноидов, здесь различия между вариантами менее значительны.

Независимо от сорта, листья карликовых деревьев яблони, синтезирующие меньшее количество зеленых пигментов, но одновременно содержащие гораздо больше слабосвязанного хлорофилла, чем листья полукарликов, ассимилируют на протяжении всей вегетации намного интенсивнее последних.

Таким образом, в результате настоящих исследований обнаружены не только типичные сортовые особенности синтеза пигментов у яблони, но и существенное влияние типа подвоя на пигментный комплекс и фотосинтетическую активность различных сортов. Функции корневой системы подвоя (обмен веществ и интенсивность дыхания) тормозили или стимулировали синтез пигментов и активность фотосинтетической деятельности у привитых сортов яблони.

В последнее время установлено, что от особенностей синтеза, происходящего в корнях, в значительной степени зависит химический состав веществ, синтезируемых в привое. Так, Б. А. Рубиным с В. Ф. Гер-

мановой [6, 13] показана тесная связь особенностей пигментной системы (соотношение между желтыми и зелеными пигментами, между окисленными и восстановленными формами и др.) с обменом веществ, характерным для корневых систем прививок. Далее исследованиями В. О. Казаряна и В. А. Давтяна [7] показано, что одним из факторов, определяющих интенсивность фотосинтеза листьев, является поглотительная и метаболическая деятельность корней.

Результаты наших исследований также свидетельствуют об определенной коррелятивной связи между функциями корневой системы и характером формирования фотосинтетического аппарата у привитых растений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Андрищенко Д. Т. Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии, 1964, № 10, стр. 38—41.
2. Аэров И. А., Лихолат Д. А. В кн.: Пути повышения интенсивности и продуктивности фотосинтеза. Киев, изд-во «Наукова думка», 1967, стр. 176—184.
3. Библина Б. И., Кириллова Э. Н. Известия АН МССР, 1966, № 6, стр. 15—23.
4. Будаговский В. И. Карликовые подвои для яблони. М., Сельхозгиз, 1959.
5. Витковская В. В., Баранов А. А. Ботанический журнал, 48, № 4, 578, 1963.
6. Германова В. Ф. В сб.: Проблемы фотосинтеза. М., Изд-во АН СССР, 1959, стр. 191—197.
7. Казарян В. О., Давтян В. А. Физиология растений, 14, 5, 860, 1967.
8. Курчатова Г. П., Куширенко М. Д. В сб.: Обмен углеводов плодов и овощей в онтогенезе. Кишинев, изд-во «Карта Молдовеняскэ», 1967, стр. 48—59.
9. Попов В. Ф. Научные доклады высшей школы, биол. н., 2, 1962, стр. 176.
10. Починок Х. Н. Научные труды Укр. ин-та физиологии растений, 16, 1959, стр. 101—114.
11. Проценко Д. П., Сиренко Л. А., Стеценко Н. М. Вісник Київського ун-ту, сер. біол., 2, № 4, 1961, стр. 16—27.
12. Ромашко Я. Д., Тихвинська В. Д. Фотосинтез і дихання яблуні. Київ, Вид-во «Наукова думка», 1964.
13. Рубин Б. А., Германова В. Ф. Докл. АН СССР, 124, 4, 940—943, 1959.
14. Семенова Н. В., Шишкану Г. В. В сб.: Фотосинтетическая деятельность растений и влияние на нее минерального питания. Кишинев, РИО АН МССР, 1970, стр. 102—113.
15. Naumann W. D., Stolle G. Gartenbauwissenschaft, 26, 2, 193—205, 1961.

В. Н. ЧЕКОИ, С. М. ДУДКИН, И. В. АРЕШИДЗЕ

ИССЛЕДОВАНИЕ КЛЕТЧАТКИ ЗЕЛЕННЫХ ВОДОРΟΣЛЕЙ ЧЕРНОГО МОРЯ

Из всех водорослей наиболее богаты клетчаткой зеленые, где содержание ее колеблется в зависимости от вида и условий развития растений [1, 3, 4, 8]. Хотя этот полисахарид дает общепринятые реакции целлюлозы [1], его строение окончательно не установлено [9—13].

В связи с необходимостью решения проблемы использования водорослей более полная характеристика их клетчатки представляет значительный интерес. В нашем сообщении излагаются результаты исследования клетчатки зеленых водорослей Черного моря: энтероморфы, ульвы, кладофоры.

Для анализа использовали сухие и измельченные водоросли, химический состав которых был описан ранее [4].

Выделение клетчатки проводили: 1) методом Кюршнера [7]; 2) модифицированным методом Кюршнера, основанным на обработке сырья

концентрированными растворами NaOH при температуре 0° в течение 5 мин., и затем смесью азотной кислоты со спиртом; 3) исчерпывающей экстракцией водо- и щелочерастворимых полисахаридов с последующей обработкой остатка по Кюршнеру [5]; действием протеолитического фермента *Bioprassa* [6] и далее по Кюршнеру; 4) сульфитными методами [2, 7].

Выделенную клетчатку анализировали. Результаты определения легкогидролизуемых (ЛГ) и трудногидролизуемых (ТГ) фракций полисахаридов, общего азота, зольных веществ приведены в табл. 1.

Таблица 1

Сравнительная характеристика клетчатки, выделенной различными методами из зеленых водорослей Черного моря (% к сухому веществу)

Метод выделения	Выход	Зола	Общий азот	ЛГ фракция (РВХ 0,9)	ТГ фракция (РВХ 0,9)	Остаток после гидролиза
<i>Кладофора</i>						
По Кюршнеру	39,70	9,98	1,56	6,92	58,55	9,70
Модиф. метод Кюршнера	38,87	5,51	1,41	6,98	59,47	5,99
Исчерпывающей экстракции:	35,90	9,59	2,72	9,22	59,54	9,22
а) по Кюршнеру	4,63	0,74		84,60		4,32
б) действие <i>Bioprassa</i> и далее по Кюршнеру	4,34	0,71		84,52		3,84
в) по Ермакову	4,16	0,70		84,70		3,89
Моносульфитный	10,65	1,52		69,14		15,08
Бисульфитный	7,01	1,46		68,57		11,82
Бисульфитный кислый	6,26	1,19		68,37		21,70
<i>Ульва</i>						
По Кюршнеру	15,93	9,73	5,61	4,50	29,21	16,67
Модиф. метод Кюршнера	14,52	8,93	3,74	9,19	26,07	17,09
<i>Энтероморфа</i>						
По Кюршнеру	15,80	7,30	6,23	4,85	25,11	18,65
Модиф. метод Кюршнера	15,58	5,07	5,35	7,75	25,50	16,62

Данные таблицы показывают, что наибольший выход клетчатки получен из кладофоры, меньший — из энтероморфы и ульвы. Клетчатка исследуемых водорослей дает общепринятые качественные реакции на целлюлозу высших растений, однако, в отличие от нее, не имеет волокнистой структуры и ей сопутствуют в большом количестве другие компоненты, типа азотистых и зольных веществ.

Гидролизаты выделенных полисахаридов характеризуются различным содержанием редуцирующих веществ: для кладофоры 72,75—94,00%, для энтероморфы и ульвы соответственно 33,29—36,94% и 37,49—39,17%. Методом бумажной хроматографии в кислотных гидролизатах после нейтрализации BaCO_3 обнаружены: в кладофоре — глюкоза и следы галактозы, а в энтероморфе и ульве, кроме преобладающего количества глюкозы, ксилоза и следы арабинозы.

Для выяснения характера взаимосвязи полисахаридов с азотистыми и зольными веществами клетчатку кладофоры растворяли в реакти-

ве Швейцера и в концентрированном растворе H_3PO_4 . После осаждения клетчатки из реактива Швейцера путем нейтрализации HCl , а из фосфорной кислоты — путем разбавления водой, клетчатка содержала на 1/3 меньше азотистых веществ.

С целью дальнейшей очистки клетчатку ацетилювали уксусным ангидридом в среде уксусной кислоты и в присутствии катализатора — серной кислоты [7]. Ацелированный продукт растворяли в хлороформе и из раствора ацетилклетчатку осаждали эфиром. Переосаждение из хлороформенного раствора проводили дважды. После первого осаж-

Таблица 2

Аминокислотный состав азотистых веществ, сопутствующих клетчатке зеленых водорослей (% к сухой клетчатке)

Аминокислоты	Кладофора		Энтероморфа		Ульва	
	общее содержание	растворяется при гидролизе углеводород	общее содержание	растворяется при гидролизе углеводород	общее содержание	растворяется при гидролизе углеводород
Лейцин и изолейцин	1,18	1,10	0,88	0,73	1,34	1,32
Фенилаланин	0,71	0,71	следы	следы	0,76	0,72
Валин	0,44	0,41	0,39	0,36	0,79	0,67
Метионин	следы	следы	следы	следы	0,44	0,44
Тирозин	следы	следы	0,22	0,22	0,96	0,96
Аланин	0,54	0,51	0,94	0,87	1,14	1,12
Треонин	0,40	0,39	0,02	следы	0,93	0,91
Глутаминовая кислота	1,70	1,64	1,64	1,54	1,58	1,53
Глицин	0,06	0,04	0,47	0,44	0,65	0,64
Серин	0,01	0,03	0,23	0,19	0,79	0,77
Аспарагиновая кислота	0,04	0,03	0,82	0,76	1,11	1,08
Аргинин	0,02	0,02	—	—	0,49	0,49
Гистидин	0,45	0,43	0,90	0,87	1,17	1,14
Лизин	0,95	0,91	0,61	0,59	0,90	0,85
Цистин	0,11	0,08	0,86	0,85	0,38	0,15

дения клетчатка кладофоры содержала общего азота—0,80%, золы — 0,60%. При повторном переосаждении — общего азота — 0,76%, золы — 0,58%.

Эти данные свидетельствуют о наличии непрочной связи большинства азотистых веществ с клетчаткой, носящей скорее сорбционный характер. Небольшое количество этих соединений (0,76; 0,80%) либо ковалентно связано с небольшим количеством его гидроксильных, либо межмолекулярно инкрустирует полисахарид.

По данным деацелирования в клетчатке кладофоры прореагировали три гидроксильные группы — количество связанной CH_3COOH — 61,7% (расчетное число CH_3COOH для триацетилглюкана — 62,50%).

Для выяснения природы азотистых веществ, сопутствующих клетчатке энтероморфы, ульвы и кладофоры, нами проведен их кислотный гидролиз с 6N.HCl в стеклянных ампулах при температуре 100°—105°С в течение 24 часов и методом бумажной хроматографии определен аминокислотный состав гидролизатов. Данные приведены в табл. 2.

В составе азотистых веществ, сопутствующих клетчатке исследуемых водорослей, найдено 15 аминокислот, среди которых: в кладофоре преобладают глутаминовая кислота, лейцин, лизин, фенилаланин; в ульве — глутаминовая кислота, лейцин, аланин, гистидин, аспарагиновая кислота; в энтероморфе — глутаминовая кислота, аланин, гистидин и лейцин.

Основная часть аминокислот (91,50—92,25%) переходит в раствор при гидролизе клетчатки с 72%-ной H_2SO_4 по методике для трудногидролизуемых полисахаридов [5, 7].

Таким образом, приведенные экспериментальные данные позволяют сделать следующие выводы:

1. Черноморские зеленые водоросли энтероморфа, ульва и кладофора содержат различное количество клетчатки, которая существенно отличается от целлюлозы высших растений.

2. Азотистые вещества, сопутствующие клетчатке исследуемых водорослей, содержат в своем составе остатки пятнадцати аминокислот.

3. Ацелированием доказано наличие связи между частью азотистых веществ и полисахаридов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Барашков Г. К. Химия водорослей. М., Изд-во АН СССР, 1963.
2. Браунинг Б. Л. Химия древесины. М., Изд-во «Лесная пром-сть», 1967.
3. Джелилева П. Д. Труды Карадагской биологической станции, № 12, 1952.
4. Дудкин М. С., Чекой В. Н., Арешидзе И. В. Известия Академии наук Молдавской ССР, № 6, 1968, стр. 68.
5. Ермаков А. И. и др. Методы биохимического исследования растений, М., 1952.
6. Каверзнева Е. Д., Шамакова Ф. Д. Биохимия, 23, 5, 793, 1958.
7. Оболенская А. В. и др. Практические работы по химии древесины и целлюлозы. М., изд-во «Лесная пром-сть», 1965.
8. Пахомова М. В. Бюллетень Московского общества испытателей природы, отдел биологический, № 3, 1964, стр. 110.
9. Amin E. S. J. Chem. Soc., 281, 1952.
10. Frei E., Preston R. D. Nature (Engl.), 192, 4806, 1961, 939.
11. Iriki J. Shihiko, Miwa Tomoo. Nature (Engl.), 185, 4707, 1960, 178.
12. Nicolai E., Preston R. D., Proc. Roy. Soc. ser. B, 140, 899, 1952, 244.
13. Persival E. G., Alan Ross G., Nature (Engl.), 162, 4127, 1948, 895.

Р. И. ТКАЧЕНКО, В. Г. КЛИМЕНКО

ИССЛЕДОВАНИЕ БЕЛКОВ СЕМЯН ГОРОХА ГРАДИЕНТНОЙ ЭКСТРАКЦИЕЙ НА КОЛОНКЕ И ХРОМАТОГРАФИЕЙ НА ГИДРОКСИЛАПАТИТЕ

Известно, что в процессе созревания семян происходит уменьшение содержания низкомолекулярных форм азота и увеличение биополимеров белков [1—4]. На ранних стадиях созревания семян гороха идет биосинтез глобулинов и в первую очередь вицилина, причем вначале вицилины количественно превалируют над легуминами, а к концу созревания биосинтез вицилинов замедляется, а легуминов усиливается [5]. Это наблюдение нашло подтверждение и в более поздних исследованиях [6, 7]. В настоящее время имеются убедительные данные о том, что вицилин и легумин не являются однородными белками, а представляют сложные соединения, отличающиеся друг от друга по составу.

В связи с этим возникает вопрос о том, что же происходит с компонентами, составляющими легумины и вицилины, в процессе созревания семян и в каких отношениях находятся нуклеиновые кислоты и компоненты вицилина и легумина.

Целью настоящих исследований было разделить суммарные белки семян гороха молочной и полной спелости градиентной экстракцией на колонке и хроматографией на гидроксилпатите, а в пиках кривой растворимости и хроматографических пиках изучить белки электрофорезом на бумаге. Кроме того, в соответствующих пиках — определить

содержание белков и нуклеиновых кислот и установить влияние стадии созревания на соотношение этих биополимеров.

Материал и методы

Для исследования были взяты семена гороха сорта Уладовский-303, урожая 1969 г. Молочную спелость определяли по содержанию в семенах воды [8]. Из бобов молочной спелости быстро выщипывали семена, немедленно освобождали от кожуры и осевой части зародыша, замораживали и подвергали лиофильной сушке. Семядоли молочной спелости содержали 83% воды. Семена полной спелости также освобождали от кожуры и осевой части зародыша. Сухие семядоли молочной и полной спелости превращали в тончайшую муку, которую обезжиривали этиловым эфиром. Суммарные белковые экстракты семядолей молочной и полной спелости готовили так же, как описано нами раньше [9]. Градиентную экстракцию на колонке проводили по варианту метода, разработанного в нашей лаборатории [10]. Разделение белковых экстрактов хроматографией на гидроксилпатите осуществляли по методу, описанному ранее [11]. Содержание белка в экстрагируемых сернокислым аммонием пиках и хроматографических пиках определяли по связыванию его с красителем [12], а нуклеиновые кислоты спектрофотометрически [13]. Белки пиков после их высаливания сернокислым аммонием исследовали электрофорезом на бумаге [14].

Экспериментальные данные и их обсуждение

Перед разделением суммарных белковых экстрактов на вышеупомянутых носителях в семядолях молочной и полной спелости гороха было определено содержание форм азота и белковых фракций. Полученные данные приведены в таблице. Из них видно, что, хотя основной по количеству формой азота семядолей молочной спелости является экстрактивный небелковый азот, белковый азот представлен глобулинами, а не альбуминами и так называемыми «глобулинами», которые также относятся к прочно фиксированным глобулинам [14]. Это свидетельствует о том, что на ранних стадиях созревания происходит биосинтез глобулинов, а не других белков, которые находятся в минимальных количествах.

Данные разделения белков семядолей полной и молочной спелости градиентной экстракцией на колонке приведены на рис. 1, электрофореграммы белков пиков кривой растворимости — на рис. 2, а спектры поглощения — на рис. 5. Суммарные белки семядолей полной спелости разделились на шесть пиков (рис. 1, а), а молочной — на восемь пиков (рис. 1, б). В отличие от кривой растворимости семядолей полной спелости на кривой растворимости семядолей

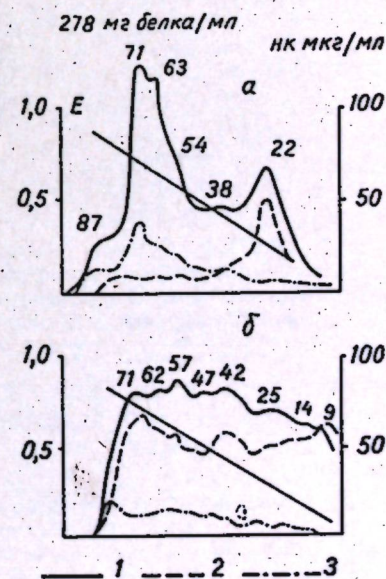


Рис. 1. Кривые растворимости белков семядолей полной и молочной спелости. На оси ординат справа — концентрация сернокислого аммония, при которой элюируются белки пиков; а — полная спелость, б — молочная спелость; 1 — экстракция при 278 м.м.к, 2 — нуклеиновые кислоты, 3 — белок

молочной спелости отсутствует пик 87, но обнаружены пики 14 и 9. Экстракция белков из семян молочной спелости происходит при разных концентрациях сернокислого аммония по сравнению с семядолями полной спелости. Общими на кривой растворимости для семядолей обеих стадий созревания являются пики 71 и 62.

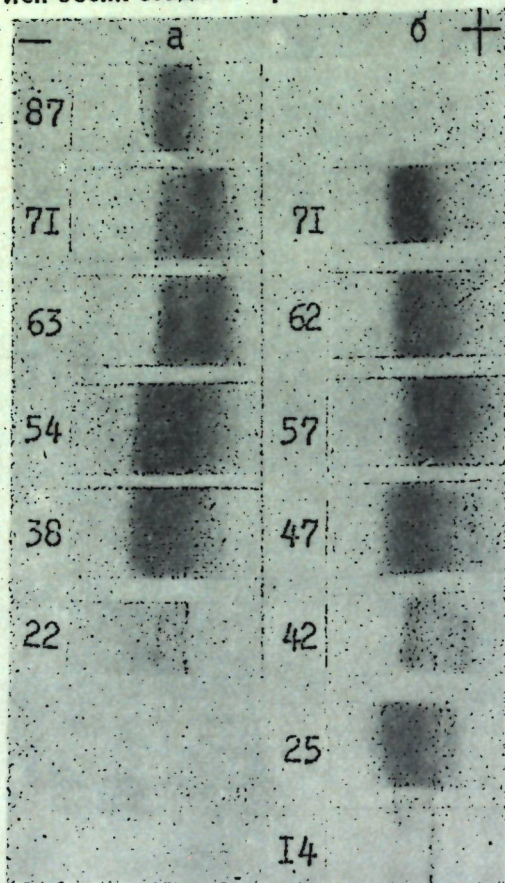


Рис. 2. Электрофореграммы белков пиков кривой растворимости. Слева электрофореграммы — концентрация сернокислого аммония, при которой элюируются белки пиков; а — полная спелость, б — молочная спелость

ной спелости дали только одну катодную зону. Однако белки пика 63 как полной, так и молочной спелости дали по две зоны — анодную и катодную (рис. 2). Белки пика 54 семядолей полной спелости раз-

Максимальное содержание белка семядолей полной спелости обнаружено в пике 71. По мере снижения концентрации сернокислого аммония экстрагируются пики, в которых отмечается уменьшение содержания белка и увеличение содержания нуклеиновых кислот, максимум их находится в пике 22 кривой растворимости (рис. 1, а). Аналогичные данные получены и по семядолям молочной спелости (рис. 1, б). О том, что пики кривой растворимости семядолей молочной спелости более обогащены нуклеиновыми кислотами, свидетельствуют и их спектры поглощения (рис. 5). Создается впечатление, что в пике 87 вообще отсутствуют нуклеиновые кислоты, и он представлен только белками, давшими при электрофорезе одну, мигрирующую к катоду зону (рис. 2, а).

Интересные данные получены по белкам пиков 71 и 63 семядолей полной и молочной спелости. Если белки пика 71 семядолей полной спелости при электрофорезе разделились на две зоны — анодную и катодную, то белки молочной

Влияние стадии созревания семян гороха на соотношение форм азота и белковых фракций (% на сухой вес)

Стадия созревания	Общий азот	Формы азота, %			Белковый азот	Азот белковых фракций, %		
		плотного остатка (стромы)	экстрактный небелковый	белковый		альбумины	глобулины	щелочно-извлекаемые
Молочная	4,98	6,4	47,8	45,8	2,28	3,5	89,9	6,6
Полная	4,36	3,2	7,8	89,0	3,82	1,8	93,2	5,0

делились на четыре электрофоретических зоны, из которых три катодные, а белки пика 57 молочной спелости представлены только двумя зонами — анодной и катодной. Белки пика 47, который отсутствует в семядолях полной спелости, при электрофорезе дали анодную и две катодных зоны. Белки пиков 38 семядолей полной спелости состоят из двух катодных, а пика 42 молочной спелости — одной анодной и двух катодных зон. Белки пика 25 разделились на две катодных зоны, а пика 14 представлены только одной катодной зоной (рис. 2).

Приведенные данные по электрофоретическому составу белков пиков, экстрагируемых различными концентрациями сернокислого аммония, указывают на то, что на ранних стадиях созревания семян происходит биосинтез легуминов и вицилинов, состоящих из нескольких электрофоретических компонентов.

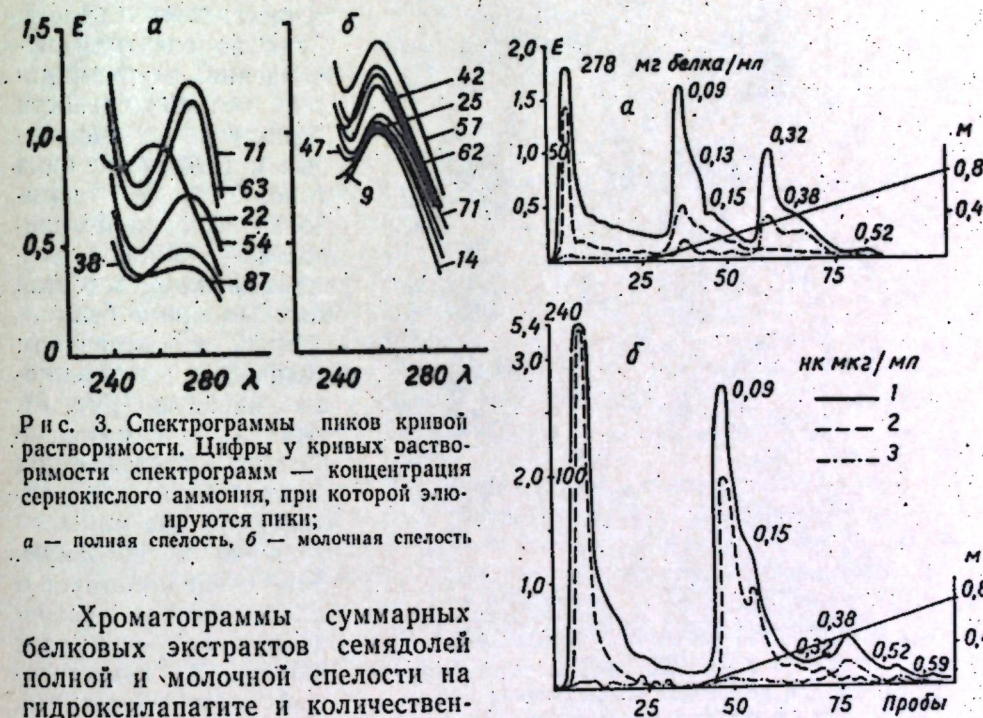


Рис. 3. Спектрограммы пиков кривой растворимости. Цифры у кривых растворимости спектрограмм — концентрация сернокислого аммония, при которой элюируются пики; а — полная спелость, б — молочная спелость

Хроматограммы суммарных белковых экстрактов семядолей полной и молочной спелости на гидроксилпатите и количественное содержание белков и нуклеиновых кислот в хроматографических пиках приведены на рис. 3, электрофоретическое поведение белков хроматографических пиков — на рис. 4, а спектры поглощения — на рис. 6.

Суммарный белковый экстракт семядолей полной и молочной спелости обнаруживает десять пиков, из которых четыре элюируются исходным буфером (до наложения градиента). В пике до наложения градиента семядолей молочной спелости обнаружено намного больше нуклеиновых кислот и меньше белка по сравнению с пиком семядолей полной спелости. Аналогичное явление отмечается и в пиках 0,09 и 0,15. По мере повышения концентрации буфера элюируются пики, в которых количество нуклеиновых кислот снижается, но увеличивается содержание белка. Это особенно четко проявляется в пиках 0,32 и 0,38 семядолей полной и в пике 0,38 — семядолей молочной спелости. Следова-

Рис. 4. Хроматограммы суммарных солевых экстрактов семядолей на гидроксилпатите. Справа на ординатах — молярная концентрация фосфатного буфера (рН 7,6);

а — полная спелость, б — молочная спелость, 1 — экстинкция при 278 м.к., 2 — концентрация нуклеиновых кислот, 3 — концентрация белка

тельно, пики суммарных белковых экстрактов семян молочной спелости более богаты нуклеиновыми кислотами по сравнению с пиками семян полной спелости. Однако независимо от стадии созревания семян нуклеиновые кислоты и белки обнаружены, хотя и в незначительных количествах, во всех пиках хроматограммы.

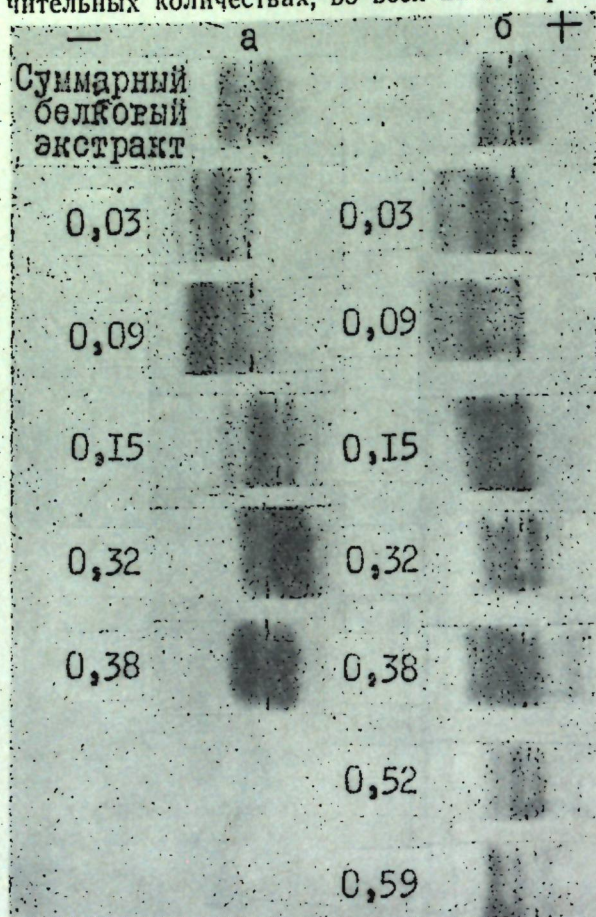


Рис. 5 Электрофореграммы белков пиков, элюирующихся при различных концентрациях буфера. Слева электрофореграмм — молярная концентрация буфера; а — полная спелость, б — молочная спелость.

исходным буфером семян молочной спелости, дали три катодных зоны, две из которых являются «быстрыми», а молочной спелости — только две, но обе катодные зоны. По электрофоретическому поведению белки пиков 0,09 семян молочной и молочной спелости качественно одинаковые. Существенные различия обнаружены по белкам пика 0,15 и в зависимости от стадии созревания — по белкам пиков 0,32. Эти белки семян молочной спелости при электрофорезе разделились на две зоны, доминирующей из которых является анодная, представленная легуминоподобными белками, а белки семян молочной спелости — на три зоны: слабо выраженную анодную и две катодных. Большие различия между белками семян молочной и молочной спелости обнаружены и в пиках 0,38. Если белки семян молочной спелости представлены двумя электрофоретическими зонами, то белки семян молочной спелости состоят из пяти зон — двух анодных и

Какое же влияние оказывает стадия созревания семян на электрофоретическое поведение белков пиков, элюирующихся при различных концентрациях фосфатного буфера? Наши данные представлены на рис. 4. Судя по спектрам поглощения, для семян молочной спелости характерны смешанные и белковые пики (рис. 5), а для семян молочной спелости — только смешанные пики, в состав которых, кроме белков, входят в различном количестве и нуклеиновые кислоты (рис. 6). Исходный суммарный белковый экстракт при электрофорезе разделился на две зоны — анодную и катодную. Это свидетельствует о том, что стадия созревания не оказывает влияния на качественный электрофоретический состав суммарных белков семян. Белки пика, элюирующиеся

трех катодных. Белки пиков 0,52 и 0,59 семян молочной спелости при электрофорезе разделились на три зоны — анодную и две катодных.

Следовательно, данные хроматографии на гидроксилпатите показали, что на соотношении белков и нуклеиновых кислот, а также электрофоретическое поведение белков хроматографических пиков стадия созревания семян оказывает большое влияние.

Выводы

Методами градиентной экстракции на колонке и хроматографией на гидроксилпатите были разделены белки суммарных солевых экстрактов семян молочной и молочной спелости гороха. В пиках кривой растворимости и в хроматографических пиках, элюирующихся при различных концентрациях буфера, белки были исследованы электрофорезом на бумаге. Определены спектры поглощения хроматографических пиков и пиков кривой растворимости. В пиках кривой растворимости и хроматографических пиках выявлены белки и нуклеиновые кислоты.

В пиках семян молочной спелости, экстрагируемых различными концентрациями сернокислого аммония и элюирующихся при различных концентрациях фосфатного буфера, обнаружено больше нуклеиновых кислот и меньше белка по сравнению с пиками семян молочной спелости. Электрофоретическое поведение белков пиков кривой растворимости и хроматографических пиков определяется стадией созревания семян.

ЛИТЕРАТУРА

1. Благовещенский А. В. Известия Российской Академии наук, № 1, 1916, стр. 423.
2. Колобова Е. В. Труды Главного бот. сада АН СССР, вып. 8, 1961, стр. 75.
3. Саянова В. В., Березовиков А. Д., Баранова Т. А. Труды по химии природных соединений Кишинев. гос. ун-та, вып. 5, 1962, стр. 63.
4. Павлова Л. С., Клименко В. Г. Известия Академии наук Молдавской ССР, № 6, 1966, стр. 81.
5. Danielsson С. Е. Acta Chem. Scand, 6, 149, 1952.
6. Клименко В. Г., Березовиков А. Д. Биохимия, 28, 238, 1963.
7. Клименко В. Г., Пинегина Р. И. Биохимия, 29, 377, 1964.
8. Прокофьев А. А., Холодова В. П. Физиология растений, 6, 190, 1959.
9. Клименко В. Г., Ткаченко Р. И. Физиология и биохимия культурных растений, 1, 167, 1969.
10. Алексеева М. В. Биохимия, 30, 60, 1965.
11. Шутов А. Д., Вайнтрауб И. А. Биохимия, 32, 1220, 1967.
12. Гофман Ю. Я. Авторское свидетельство СССР № 159059, 1963.
13. Спири А. С. Биохимия, 23, 656, 1958.
14. Саянова В. В. Труды по химии природных соединений Кишинев. гос. ун-та, вып. 8, 1959, стр. 14.

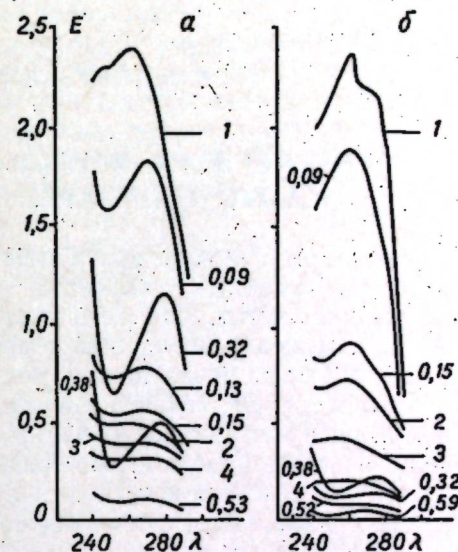


Рис. 6. Спектрограммы пиков, элюирующихся при различных концентрациях буфера. Справа спектрограммы — концентрация буфера; а — полная спелость, б — молочная спелость.

ГЕНЕТИКА РАСТЕНИЙ

В. Ф. БОЖЕНКО, С. М. КОЛЕСНИКОВ

ЛЮМИНЕСЦЕНЦИЯ ПЫЛЬЦЫ И ПЫЛЬЦЕВЫХ ТРУБОК НЕКОТОРЫХ ПОКРЫТОСЕМЕННЫХ РАСТЕНИЙ

Пыльцевые трубки почти всех покрытосеменных растений являются очень удобным объектом для изучения жизнедеятельности и строения клетки, как элементарной единицы живого [11]. Однако многие пыльцевые зерна имеют плотные клеточные включения, а пыльцевые трубки часто мало прозрачны или богаты липидсодержащей цитоплазмой, затрудняющей прямое наблюдение на живом материале. Люминесцентная микроскопия, благодаря высокой чувствительности и специфичности, простоте выполнения методических приемов и возможности параллельного исследования как на живом, так и на фиксированном материале, имеет решающее значение.

Разрозненные данные относительно применения отдельных флуорохромов к исследованию пыльцы и пыльцевых трубок покрытосеменных имеются лишь в нескольких сообщениях [2, 7, 8, 19, 20]. Первое сообщение методического характера по исследованию пыльцы и пыльцевых трубок *Eichhornia crassipes* и *Gloriosa superba* с помощью акридинового оранжевого появилось в 1962 г. Бхадур и Бханья [19] детально описали условия флуорохромирования для определения люминесценции включений пыльцевых зерен, а также живых и растущих пыльцевых трубок. В последнем случае акридиновый оранжевый авторы рекомендовали вводить в среду за 1—2 часа перед исследованием. Необходимость разработки методов исследования на живом, в частности люминесцентного анализа применительно к эмбриологическим объектам, неоднократно подчеркивалась ведущими цитоэмбриологами [11, 14, 18].

Материал и методика

Изучение проводилось на пыльцевых зернах и пыльцевых трубках кливии, валлоты, гипеаструма, гемантуса и нарцисса (трубчатого) с использованием флуорохромов акридинового оранжевого и нейтрального красного (раздельно и в смеси 1:1) в различных концентрациях и значениях pH.

Пыльцу указанных видов высевали на агаро-сахарозную среду и проращивали в стерильно-увлажненных камерах при 25—27°C. После просмотра препаратов под микроскопом часть из них подвергали фиксации (жидкость Карнуа 6:3:1) и последующему флуорохромированию, а часть препаратов окрашивали прижизненно.

Флуорохромирование в обоих случаях производили путем нанесения 2—3 капель флуорохрома на среду с пыльцевыми трубками. В зависимости от концентрации красителя и особенностей объекта, флуорохромирование продолжалось от 1 до 15 мин. Затем флуорохром отсасывали фильтровальной бумагой и препарат промывали чистой бу-

ферной смесью той же pH, что и использованный флуорохром. Далее препарат освобождали от промывочного раствора, накрывали покровным стеклом, края которого окантовывали смесью парафина и воска (1:1) и исследовали в люминесцентном микроскопе.

Среди флуорохромов акридинового ряда по нашим данным, а также других исследователей [2, 16, 9, 10] лучшим флуорохромом, независимо от способа обработки, является акридин оранжевый.

Регистрацию исследований производили: 1) микрофотографированием на цветную негативную пленку типа ДС-2, «ogwo-colog» и обратимую цветную пленку типа «ogwo-colog» для дневного света и 2) визуально, изучая препарат под люминесцентным микроскопом МЛ-2.

Однако следует отметить, что даже цветные микрофотографии и диапозитивы, полученные с люминесцентно-микроскопических картин, недостаточно полно отражают все многообразие цветов и оттенков. Это происходит частично из-за искажения цветопередачи при печати, а также в результате изменения физико-химического состояния цитоплазмы в процессе фотодинамических реакций. Лучшие результаты все же получаются на обратимой и цветной пленке типа «ogwo-colog» для дневного света.

Препараты пыльцы и пыльцевых трубок, обработанные акридиновым оранжевым, нейтральным красным и другими флуорохромами, независимо от условий флуорохромирования, при возбуждении их люминесценции ультрафиолетовыми лучами (фильтры УФС-1; УФС-3), выглядят в люминесцентном микроскопе тусклыми, бледными, а контуры структур расплывчатыми. Совсем иная картина наблюдается при возбуждении люминесценции этих же препаратов синими лучами (фильтры ФС-1, ФС-2). Люминесценция яркая, контраст изображения высокий, краски богаты всевозможными оттенками, структуры ясно контурированы.

Прижизненное флуорохромирование акридиновым оранжевым на фосфатном буфере

При таком типе флуорохромирования люминесценция пыльцевых трубок в значительной мере зависит от pH среды, на которой приготовлен флуорохром, и от концентрации акридинового оранжевого.

При pH 4,6—4,9 и концентрации флуорохрома 1:50000 цитоплазма пыльцевых трубок кливии, гипеаструма, валлоты, гемантуса и нарцисса выявляет тускло-зеленое свечение, ядра генеративных клеток и спермиев — ярко-зеленый цвет. Бледнее окрашивается вегетативное ядро. Вакуоли пыльцевых трубок, как правило, выглядят в виде темных пространств различной величины и формы. Живые и мертвые пыльцевые трубки светятся почти одинаково. В этих условиях флуорохромирования оболочки пыльцевых трубок иногда выявляют яркую зелено-желтую люминесценцию.

Такой же характер люминесценции имеют пыльцевые трубки с акридиновым оранжевым 1:50000 и pH 5,8—6,1. Цитоплазма пыльцевых зерен и пыльцевых трубок выявляет бледно-зеленое свечение, а ядра — интенсивное светло-зеленое свечение хроматина.

Однако при pH 5,8—6,1 и концентрации акридина оранжевого 1:10000 (тинкториальное окрашивание) цитоплазма пыльцевых зерен дает медно-красное свечение, вегетативное ядро — розовое, а ядра генеративных — светло-зеленое свечение.

В препаратах встречались и диффузно окрашенные генеративные

ядра в розовый цвет и единичные пыльцевые трубки с цитоплазмой и ядрами, окрашенными в зеленый цвет. Таковую же картину мы наблюдали и при флуорохромировании пыльцевых трубок акридиновым оранжевым с рН 5,8—6,1 и в концентрации 1:50000, но на третьи сутки роста пыльцевых трубок. Пыльцевые трубки в основной массе своей окрашиваются в этих условиях в красный цвет. Ядра также люминесцируют красным и ярко-красным светом. Вегетативное ядро имеет по цвету такую же люминесценцию, что и цитоплазма пыльцевых трубок. Обнаруживаются пыльцевые трубки, содержащие ядра зеленого и желто-зеленого цвета. В редких случаях в цитоплазме можно обнаружить красные и огненно-красные зерна.

Яркость люминесценции зависит в значительной мере от времени, прошедшего после флуорохромирования. Так, в наших опытах пыльца гипеаструма была окрашена акридиновым оранжевым в концентрации 1:10000 и рН 5,8—6,1. Препарат был исследован сразу же после окрашивания и ровно через сутки. Цвет структур пыльцевых трубок остался без изменения, но интенсивность свечения и яркость красок были гораздо слабее.

Иной характер свечения мы наблюдали при флуорохромировании акридиновым оранжевым 1:50000 с рН 7,2—7,4. Цитоплазма пыльцевых трубок в зависимости от ее состояния светится различными оттенками зеленого цвета. Ядра светятся ярким желто-зеленым цветом разной интенсивности. Акридиновый оранжевый в вакуолях не накапливается, поэтому они на фоне светящейся цитоплазмы выглядят как темные пространства.

Мертвые пыльцевые трубки, а также отдельные отмирающие участки их светятся различно — от оранжевого до ярко-красного цвета. В препарате, как правило, встречается ряд переходных оттенков свечения цитоплазмы пыльцевых трубок, что, по-видимому, характеризует различное физиологическое состояние мужских гаметофитов. Часть мертвых и непроросших пыльцевых трубок имеет коричневый цвет люминесценции.

В этих условиях флуорохромирования цитоплазма пыльцевых трубок контурирует сравнительно четко и содержит зерна, люминесцирующие огненно-красным или оранжевым цветом. В одних пыльцевых трубках эти гранулки располагаются в средней части, в других — ближе к кончику пыльцевой трубки. В одних случаях они как бы распылены по всей длине пыльцевой трубки более или менее равномерно, в других — они локализованы в виде отдельных скоплений. Обнаруживаются иногда целые участки пыльцевых трубок, заполненных скоплением таких зерен.

Такие зерна выявляются и при флуорохромировании фиксированных препаратов, только в этом случае их локализация маскируется красным и ярко-красным цветом самой цитоплазмы. По форме они могут быть округлыми, продолговатыми, угловатыми, полосковидными; размеры их также сильно варьируют от еле заметных (0,2 мк) до 1—2 мк.

В живой пыльцевой трубке, особенно на темно-зеленом фоне опустевшей ее части, хорошо заметно стремительное движение огненно-красных гранул вдоль тяжей цитоплазмы. В опустевших пыльцевых зернах наблюдается колебательное, большей частью броуновское движение подобных гранул.

В этих же условиях флуорохромирования у всех изученных нами видов пыльцы и пыльцевых трубок цитоплазма генеративных клеток и спермиев выявляет ярко-красное, розовое или оранжевое свечение. Ге-

неративная цитоплазма выглядит в виде скопления огненно-красных гранул на полюсах генеративной клетки и спермиев, либо в виде тонкого розового или ярко-красного окаймления вокруг ядер, либо, наконец, в виде равномерно разбросанных по всей генеративной клетке гранул оранжевого цвета.

Согласно данным А. И. Литвака [8], цитоплазма генеративной клетки и спермиев хорошо обнаруживается при рН 7,0, по свечению некоторых ее включений. Однако при этом, как отмечает автор, свечение ядер не выявляется.

Проведенные нами исследования по флуорохромированию акридиновым оранжевым 1:50000 с рН 7,2—7,4 выявили, что в этих условиях ядра и цитоплазма генеративных клеток и спермиев дают четко дифференцированное по цвету свечение, в частности: ядра — интенсивное светло-зеленое, а цитоплазма — огненно-красное. Встречаются также пыльцевые трубки, в которых генеративная цитоплазма никакого свечения не выявляет.

Что касается природы огненно-красных гранул в цитоплазме пыльцевых трубок, то этот вопрос еще весьма далек от его полного разрешения. А. В. Зеленин [6] утверждает, что в этих условиях флуорохромирования красный цвет люминесценции имеют лизосомы и лизосомоподобные структуры, которые играют решающую роль в защитных механизмах живой клетки [12]. Однако часть огненно-красных гранул имеет форму митохондрий. Эти органоиды содержат от 9 до 20% рибонуклеопротеидов [16]. Последние, очевидно, и обуславливают такой характер свечения.

По форме и лабильности, а также по характеру свечения огненно-красные гранулы во многом похожи на естественно-окрашенные тела генеративных клеток и спермиев. Последние также выявляют огненно-красное свечение только в таких условиях флуорохромирования и точно так же цвет их люминесценций быстро выгорает.

Часть огненно-красной зернистости, возможно, образуется в результате денатурации белков, приводящей к освобождению таких активных групп, как карбоксильные, сульфгидрильные, аминные и фосфатные, которые связывают катионы красителя.

Таким образом, огненно-красные гранулы в цитоплазме, по-видимому, полисомной природы и принадлежат к различным структурам мужского гаметофита.

Согласно современным представлениям [3, 5, 6, 7, 8], темно-зеленое и зеленое свечение ядер обусловлено взаимодействием акридинового оранжевого или его производных с двухцепочечными участками нуклеиновых кислот по типу вставки между нуклеотидными парами. Красное и огненно-красное свечение — взаимодействием с одноцепочечными участками за счет сил ионной природы. При этом предполагается, что лабильность структуры одноцепочечных участков создает возможность димерного соединения молекул красителя [6].

При рН 7,5—7,6 и концентрации акридинового оранжевого 1:50000 люминесценция пыльцы и пыльцевых трубок во многом сходная с вышеописанными условиями флуорохромирования (рН 7,2—7,4). Ядра выявляют интенсивное зеленое свечение, цитоплазма генеративных клеток и спермиев — розовое и редко — красное, а цитоплазма пыльцевых трубок — темно-зеленое. Люминесценция сравнительно яркая, но по интенсивности несколько меньше, чем при рН 7,2.

С увеличением концентрации акридинового оранжевого (1:10000) ядра приобретают розово-красное свечение с различными оттенками (зеленым, синим, желтым), а цитоплазма — медно-красное и ярко-

красное свечение. Это явление получило название «феномена концентраций» и может быть объяснено механизмом полной связи красителя с субстратом.

Следовательно, в зависимости от концентраций и рН растворов наблюдается различная микроскопическая картина у одних и тех же объектов. Строгая избирательность флуорохрома структурами пыльцы и пыльцевых трубок в зависимости от среды соответствует современным представлениям о физико-химических особенностях белков и нуклеиновых кислот, о различии их изоэлектрической точки [13, 15, 17].

Люминесценция пыльцевых трубок, обработанных нейтральным красным

Для прижизненного флуорохромирования пыльцевых трубок испытывали два раствора нейтрального красного 1:50000 на водопроводной воде и 1:50000 на дистиллированной воде.

Нейтральный красный на дистиллированной воде

При возбуждении ультрафиолетовыми лучами выявляет тусклую люминесценцию в основном красно-бурого цвета, которая быстро выгорает. В синих лучах люминесценция такая же тусклая. Цитоплазма светится золотисто-желтым светом, а опустевшие участки пыльцевых трубок, а также многочисленные вакуоли имеют темный вишнево-красный цвет.

Флуорохром плохо проникает и соответственно медленно окрашивает содержимое пыльцевых трубок. Пыльцевые трубки прекращают рост, закручиваются или лопаются.

Нейтральный красный на водопроводной воде

При возбуждении синими лучами в люминесцентном микроскопе препараты пыльцевых трубок имеют исключительно красивый вид. На темном или слегка светлом фоне цитоплазма молодых пыльцевых трубок светится золотисто-желтым светом. Старые пыльцевые трубки с вакуолями разной величины и формы светятся по-разному: опустевшие участки и вакуоли выявляют вишнево-красный, бархатистый цвет нейтрального красного; участки цитоплазмы светятся желто-зеленым светом, а в них как бы вкраплены россыпи мелких, ярко горящих золотом гранул или капелек. Оболочки пыльцевых трубок и каллозные пробки светятся желто-зеленым, иногда медно-красным оттенком.

В ультрафиолетовых лучах люминесценция тусклая, контурированность структур слабая, краски блеклые.

В исследованиях люминесценции пыльцевых трубок в прижизненном состоянии следует иметь в виду, что цитоплазма очень чувствительна к ультрафиолетовым и синим лучам, под которыми она быстро погибает. Так, уже после 1—2 мин. наблюдения живых препаратов в люминесцентном микроскопе, где источником возбуждающих ультрафиолетовых лучей служит ртутная лампа высокого давления СВДШ-3, цвет люминесценции живых пыльцевых клеток постепенно меняется — из светло-зеленого переходит в оранжево-красный. Через 5—10 мин. наблюдения все пыльцевые трубки погибают.

Люминесценция препаратов пыльцы и пыльцевых трубок, фиксированных по Карнуа

Параллельно исследованиям люминесценции пыльцевых трубок в прижизненном состоянии проводилось изучение их люминесценции и на фиксированных препаратах, с использованием акридинового оранжевого в концентрации 1:10000 и различных рН (4,6—4,9; 5,8—6,1; 7,2—7,4; 7,5—7,6).

При рН 4,6—4,9 цитоплазма пыльцевых трубок имеет темно-зеленую люминесценцию, ядра генеративных клеток спермиев и вегетативное ядро — ярко-зеленое свечение различной интенсивности. В цитоплазме часто обнаруживается зернистость зеленого и красного или палево-красного цвета. Цитоплазма генеративных клеток и спермиев не выявляется. При увеличении времени окрашивания (своеобразная перекраска препарата) ядра приобретают желто-зеленую люминесценцию; встречаются ядра и с розовой или красной люминесценцией. Цитоплазма пыльцевой трубки приобретает также разных оттенков красное свечение. В этих условиях хорошо выявляется и интенсивное красно-оранжевое свечение цитоплазмы генеративных клеток и спермиев.

С увеличением рН среды до 5,8—6,1 цвет люминесценции содержимого пыльцевых трубок также сдвигается в сторону красной части спектра. Цитоплазма пыльцевых трубок приобретает медно-красный цвет, а ядра — бледный желто-зеленый или красный, аналогичный перекрашенным препаратам пыльцевых трубок с рН 4,6—4,9.

При флуорохромировании основными растворами акридинового оранжевого с рН от 7,2 до 7,6 отмечается некоторое увеличение яркости окраски ядер и цитоплазмы пыльцевых трубок, которые окрашиваются в оранжевый и медно-красный цвет. Оболочки пыльцевых зерен и архитектурная сеточка экзины выявляют яркое золотисто-желтое свечение. Часто встречаются пыльцевые трубки, которые на фоне медно-красных в основной своей массе пыльцевых трубок выделяются яркостью палево-красного свечения. Цитоплазма генеративных клеток в отдельных пыльцевых трубках светится розовым или красным быстро выгорающим цветом. Встречаются и пыльцевые трубки, содержащие небольшое количество розовых и красных гранул.

Исходя из вышеописанного, можно считать, что лучшими условиями флуорохромирования фиксированных препаратов трубок является акридин оранжевый 1:10000; приготовленный на фосфатном буфере с рН 4,6—4,9. Получающиеся при этих условиях люминесцентномикроскопические картины в большой степени соответствуют тем, которые мы наблюдаем в случае прижизненного флуорохромирования акридиновым оранжевым.

Следует отметить также, что на фиксированных и обработанных флуорохромами препаратах люминесцентная микроскопия выявляет более тонкое и контурированное строение различных элементов пыльцы и пыльцевых трубок, чем при обычных методах цитохимии.

Комплексное флуорохромирование пыльцы и пыльцевых трубок акридиновым оранжевым и нейтральным красным

Флуорохромирование проводили после тщательной отмывки препарата от фиксирующей жидкости Карнуа вначале нейтральным красным в концентрации 1:10000 и рН 7,5—7,6 в течение 5 мин. Затем флуоро-

хром отсасывали фильтровальной бумагой и промывали препарат буферной смесью (2 мин.) и снова флуорохромировали, но теперь уже акридиновым оранжевым 1:10000 и рН 7,5—7,6 также в течение 5 мин. Окончательно отмывали флуорохромы буферной смесью в течение 5 мин.

Под люминесцентным микроскопом препараты пыльцы и пыльцевых трубок в этих условиях флуорохромирования имеют весьма красочный вид. На темном фоне выделяются своим золотисто-зеленым свечением пыльцевые зерна, содержащие в экзине ярко блестящую оранжевым цветом зернистость. Цитоплазма пыльцевых трубок выявляет светлое золотисто-зеленое свечение с крапинками оранжевых гранул.

Каллозные пробки имеют интенсивную желто-зеленого цвета люминесценцию, кортикальный слой цитоплазмы несколько слабее, но так же как и каллоза, дает желто-зеленое свечение. Вакуоли и опустевшие участки пыльцевых трубок вишнево-красного цвета с оттенком темного бархата.

При небольших увеличениях (20X, 40X) микроскопа, когда в поле зрения видна вся пыльцевая трубка, хорошо заметны отдельные участки цитоплазмы с ярко светящимися каллозными пробками, отделяющими опустевшие участки пыльцевых трубок темно-вишневого цвета; одиночные или значительные скопления вакуолей; и, наконец, кончик пыльцевой трубки, содержащий золотисто-зеленую, с оранжевыми гранулами цитоплазму и ядра генеративных или спермиев-клеток. Все это подчеркивает установившуюся в процессе развития мужского гаметофита гетерополярную дифференциацию его структур и веществ.

Механизм комплексного окрашивания нам представляется следующим: катионы нейтрального красного проникают и накапливаются в большом количестве в вакуолях и опустевших участках пыльцевых трубок. На это указывает и характер люминесценции. Катионы нейтрального красного никакой люминесценции не выявляют и имеют свой естественный вишнево-красный цвет. В недиссоциированном же состоянии нейтральный красный имеет золотисто-желтое свечение. Этим обстоятельством, очевидно, и обусловлено слабое диффузное окрашивание цитоплазмы и вишнево-красный цвет вакуолей. Каллозные пробки выявляют яркое золотисто-желтое свечение.

Накопление и связывание катионов акридинового оранжевого в денатурированном белковом остове цитоплазмы теперь значительно ограничено тем обстоятельством, что часть их связана с молекулами нейтрального красного [17]. Таким образом, уже а priori окраска нейтральным красным должна предшествовать флуорохромированию акридиновым оранжевым.

Выводы

1. Детальный анализ люминесцентно-микроскопических картин в разных условиях флуорохромирования показал, что для прижизненных наблюдений люминесценции пыльцы и пыльцевых трубок оптимальными условиями является флуорохромирование акридиновым оранжевым в концентрации 1:50000 и рН 7,2—7,4, а также раствором нейтрального красного 1:50000, приготовленным на водопроводной воде; для фиксированных по Карнуа препаратов — акридиновый оранжевый 1:10000 и рН 4,6—4,9.

2. Мертвые пыльцевые трубки, независимо от характера их гибели, имеют красную люминесценцию. Метод люминесцентной микроскопии выявил богатую по цвету и интенсивности свечения люминесценцию многочисленных структур пыльцы и пыльцевых трубок.

Комплексное флуорохромирование препаратов пыльцевых трубок акридиновым оранжевым и нейтральным красным дает возможность изучить локализацию, перемещение и накопление различных веществ и структур в процессе развития мужского гаметофита.

Эти данные, в свою очередь, дают материал для понимания механизма комплексирования исследуемых красителей с субстратом.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аксельрод А. А. Люминесцентная микроскопия переживающих тканей. Кишинев, изд-во «Карта Молдовенискэ», 1961.
2. Боженко В. Ф. Известия АН МССР, серия биол. и хим. наук, № 5, 64, 1969.
3. Борисова О. Ф. Изучение люминесценции комплексов красителя акридинового оранжевого с нуклеиновыми кислотами. Канд. дисс., Москва, 1966.
4. Борисова О. Ф., Тумерман Л. А. Биофизика, 9, 5, 537, 1964.
5. Бродский В. Я. Трофика клетки. М., изд-во «Наука», 1966.
6. Зеленин А. В. Люминесцентная цитохимия нуклеиновых кислот. М., изд-во «Наука», 1967.
7. Литвак А. И. О развитии мужского гаметофита некоторых покрытосеменных растений по данным микроинъекции и люминесцентной микроскопии. Автореферат канд. дисс., Саратов, 1966.
8. Литвак А. И. Кандидатская диссертация, 1966.
9. Ляпунова А. Е., Петрикевич С. Б., Зеленин А. В. Известия АН СССР, серия биол., № 6, 980, 1965.
10. Мейсель М. Н., Ларионова Л. Ф., Кондратьева Т. М. Докл. АН СССР, 76, № 5, 723, 1951.
11. Навашин М. С. Материалы Всесоюзного симпозиума по эмбриологии растений, Киев, 1968, стр. 141.
12. Насонов Д. Н. и Александров В. Я. Реакция живого вещества на внешние воздействия. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1959.
13. Паладин А. В. и Горюхина Т. А. Физиологический журнал СССР, 3, 251, 1947.
14. Поддубная-Арнольди В. А. Общая эмбриология покрытосеменных. М., изд-во «Наука», 1964.
15. Роскин Г. И. Микроскопическая техника. М., изд-во «Наука», 1961.
16. Шабадаш А. Л. Вопросы биохимии нервной системы. Москва, изд-во «Медгиз», 1957.
17. Штруггер З. Практикум по физиологии растительных клеток и тканей. М., Изд-во иностр. лит., 1953.
18. Яковлев М. С. Рефераты докладов Всесоюзной межвузовской конференции по морфологии растений. МГУ, 1968, стр. 16.
19. Bhaduri P. N. and Bhanja P. K. Stein technology., 37, 6, 351, 1962.
20. Górka-Brylarska A. Naturwissenschaften. 54, 9, 230, 1967.

МИКРОБИОЛОГИЯ

П. Н. РАЗУМОВСКИЙ, А. Ф. АЙЗИНА, Э. М. ПЕРЕПЕЛИЦА,
Г. С. СЕМАНИН, Т. В. ФИЛИПОВА

ХРОМАТОГРАФИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ НЕКОТОРЫХ МЕТАБОЛИТОВ *ACTINOMYCES GRISEUS* 15

В связи с установлением биологической активности химических фракций, получаемых из некоторых актиномицетов (петролейно-эфирной из *Act. griseus* 15 (ПЭФАГ), ацетоновой того же актиномицета и из *Act. aurigineus* 2377 и др. [2, 3]), возникла необходимость дальнейшего разделения этих суммарных липидсодержащих фракций с целью получения и исследования отдельных входящих в их состав веществ. Для этого надо было прежде всего подобрать такие условия тонкослойной хроматографии, при которых происходило бы наиболее четкое разделение, позволяющее судить о качественном составе исходного экстракта.

После испытания нескольких систем растворителей и разных способов приготовления пластинок был принят метод тонкослойной хроматографии на силикагеле.

Хроматография на тонком слое

Лучшее разделение на тонкослойных хроматограммах было получено при использовании в качестве системы растворителей смеси бензол + этиловый спирт (97:3). После прохождения растворителя пластинка высушивалась на воздухе и затем опрыскивалась насыщенным раствором хлорида сурьмы в хлороформе [3]. Для лучшего проявления пластинка помещалась в сушильный шкаф на 10—15 минут при 95—100°.

Большой эффект был получен в том случае, если экстракты предварительно подвергались омылению.

Омыление

100 г исходного экстракта (ПЭФАГ) омылялось 500 мл 10%-ного раствора щелочи в течение 1 часа при нагревании на водяной бане с обратным холодильником. Затем раствор упаривали досуха, остаток растворяли в 500 мл дистиллированной воды и экстрагировали диэтиловым эфиром (3×100). Эфирный раствор сушили 10—12 часов над безводным сульфатом натрия, затем упаривали досуха. Таким образом получалось около 1 г неомыляемой фракции (НФ), которую подвергали хроматографированию.

Испытания, проведенные на лабораторных животных, показали, что активное начало из препарата ПЭФАГ, остается именно в неомыляемой фракции, тогда как омыленная часть биологически не активна.

Хроматография на колонке

Неомыляемую фракцию хроматографировали на колонке с окисью алюминия третьей степени активности (активность окиси алюминия определялась на пластинке) в соотношении 1:50. Данные хроматографического разделения неомыляемой фракции отражены в таблице.

Хроматографическое разделение неомыляемой фракции из мицелия *Act. griseus* 15

Номера фракций	Растворитель	Количество вымытой фракции, г	Выход, % к общему количеству НФ	Окраска фракций
1	Петролейный эфир	0,17	28,3	Белые кристаллы
2	Петролейный эфир + 10% бензола	0,01	1,7	Желтое масло
3	Петролейный эфир + 25% бензола	0,02	3,4	Темно-желтое масло
4	Бензол	0,09	15	Коричневое масло
5	Бензол + 5% этилацетата	0,12	20	Белые кристаллы
6	Бензол + 50% этилацетата	0,05	8,5	Коричневое масло
7	Метанол	0,04	6,8	Темно-коричневое масло

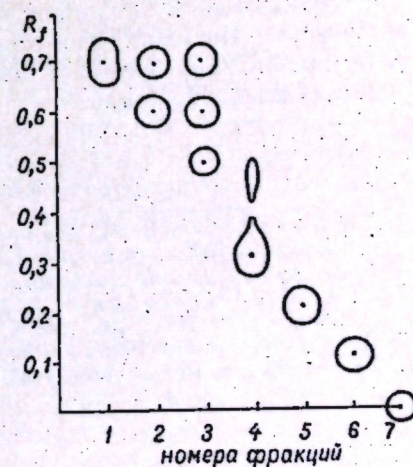
Фракции № 1 и № 5 представляют собой белые кристаллические вещества, остальные фракции имеют вид желтых масел. Хроматографическое деление на колонке контролировалось хроматографией в тонком слое.

При этом получены следующие результаты (см. рисунок).

Фракция № 1 проявлялась в виде одного красного пятна с $R_f=0,7$. При проявлении пластинки 50%-ной о-фосфорной кислотой это пятно флюоресцирует в УФ. Фракция № 2 была обнаружена в виде двух пятен: красного с $R_f=0,7$ и желтого с $R_f=0,6$. Фракция № 3 — из трех пятен: красного ($R_f=0,7$) и двух желтых ($R_f=0,6$ и $R_f=0,5$); фракция № 4 — из одного темно-коричневого пятна с $R_f=3$. Фракция № 5 давала при проявлении треххлористой сурьмой на пластинке одно красное пятно ($R_f=2$), быстро буреющее при выдерживании пластинки на воздухе. Это пятно флюоресцировало в УФ при опрыскивании разбавленной фосфорной кислотой. Фракция № 6 проявилась в виде голубого пятна с $R_f=0,05$.

Фракция № 7 давала темно-серое пятно на линии старта.

После перекристаллизации из диэтилового эфира фракции № 1 нами были получены кристаллический продукт с $t_{пл.}$ 65—70°С. На основании



Тонкослойная хроматограмма веществ, содержащихся в НФ *Act. griseus* 15

ИК-спектра можно предполагать, что это насыщенный парафин. Из фракции № 2, 3 и 4 кристаллический продукт выделить не удалось.

Фракция № 5 перекристаллизовывалась из петролейного эфира. При этом был получен кристаллический продукт с $t_{пл.} = 138-140^{\circ}\text{C}$. Определение температуры плавления проводилось на приборе Кофлера. ИК-спектр показал, что фракция № 5 является стероидной. Выделенные из нее кристаллы дают положительную реакцию Либермана-Бухарда и Сальковского [4].

Все 7 фракций испытывались на биологическую активность.

Следует отметить, что условия ферментации культуры влияют на количественные соотношения элюируемых с колонки фракций и в зависимости от этого может меняться биологическая активность препарата ПЭФАГ.

Так, фракция № 1 содержит парафиноподобное вещество (№ 1) — углеводород с низкой точкой плавления. Это вещество биологически не активно. Для каких целей оно синтезируется актиномицетом, остается неясным. Скорее всего, это — побочный или промежуточный продукт, не имеющий биологического значения. Естественно, что чем больше данного вещества в препарате, тем ниже относительное содержание других веществ, тем ниже активность препарата.

Фракция № 4 показала специфическое влияние на некоторые ферменты крови и особенно на повышение активности кровесвертывающей системы. Под влиянием этого вещества активность протромбина плазмы крови повышается на 40—60%, а активность щелочной фосфатазы крови — в 2—2,5 раза.

Фракция № 5 оказалась наиболее интересной ввиду высокой биологической активности.

Применение фракции № 5 в очень низких дозировках (1—2 микрограмма на голову в сутки) дает достоверное повышение среднесуточных привесов белых крыс и цыплят на 20—30% по сравнению с контролем.

Фракция № 6 оказалась биологически активной при испытании на пигментных дрожжах, у которых она повышает каротиногенез в 2—2,5 раза. Дальнейшее изучение выделенных веществ проводится в направлении их идентификации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Богуславский В. М., Разумовский П. Н., Семанин Г. С. Тезисы докладов II Всесоюзной конференции «Использование микробных метаболитов в народном хозяйстве», Кишинев, 1966, стр. 23.
2. Семанин Г. С., Зорькин А. А., Курцер Б. М. Известия Академии наук Молдавской ССР, № 10, 1965, стр. 9.
3. Штагаль. Хроматография в тонких слоях. М., изд-во «Мир», 1965.
4. Liberman C. Ber. 18, 1803, 1885.

Н. В. МУСТЯЦА, Ф. Д. КОСТИК

К ИЗУЧЕНИЮ И ВЫДЕЛЕНИЮ ПЕКТОЛИТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА ГРИБА *RHIZOPUS ARRHIUZUS FISCHER*

В Молдавии, где широко развито виноделие и производство соков, исследования в области пектолитических ферментов являются актуаль-

ными для народного хозяйства. Препараты этих ферментов, подвергая гидролизу пектиновые вещества, тем самым ускоряют процессы осветления и фильтрации, увеличивают выход сока и улучшают качество его [8, 9].

В нашей лаборатории выделен гриб *Rh. arrhizus*, который, по предварительным данным, может стать перспективным промышленным продуцентом пектолитических ферментов [5]. В связи с этим перед нами стояла задача получить ферментный препарат для характеристики пектолитического комплекса и испытать методы адсорбции, пригодные для выделения пектиназы.

Известно, что пектолитический комплекс осаждают метиловым, этиловым, изопропиловым спиртами и ацетоном. Обычно выделенные органическими растворителями ферментные препараты содержат значительное количество посторонних примесей. В последнее время многие исследователи уделяют большое внимание сорбции ферментов [3, 4, 14].

Нами проведено испытание сорбционного метода выделения фермента из культуральной жидкости гриба *Rh. arrhizus* с использованием в качестве адсорбента природных глин. При выборе этих материалов мы преследовали цель произвести очистку пектолитического комплекса ферментов при сокращении расхода органических растворителей.

Исследуемый гриб выращивали глубинным методом в условиях аэрации (на вибростоле) в течение двух суток на среде Волленвебера (NH_4NO_3 — 0,2%; K_2HPO_4 — 0,1%; MgSO_4 — 0,05%) с двумя процентами свежесквашенного жома как индуктора пектолитических ферментов. Культуральную жидкость получали центрифугированием, а ферментные препараты — осаждением ацетоном. Получено два ферментных препарата (ФП₁ и ФП₂).

Общую пектолитическую активность определяли медным методом [2] (ФП₁ — 5900, ФП₂ — 4180).

Полигалактуроазную активность выражали в мг галактуроновой кислоты, образующейся за 24 часа инкубации фермента с субстратом — 1%-ным пектином. (ФП₁ — 4,4, ФП₂ — 3,5). Количество галактуроновой кислоты находили по калибровочной кривой, построенной по галактуроновой кислоте методом Нельсона и Сомоджи [1, 12, 13].

Пектинэстеразную активность определяли методом титрования освобождающихся карбоксильных групп в процессе диметилирования пектина по Кертецу [10, 11]. Активность пектинэстеразы выражали в мг — OCH_3 , освобождающихся за 1 час на 1 мг фермента (ФП₁ — $5,1 \cdot 10^{-2}$; ФП₂ — $3,8 \cdot 10^{-2}$).

В ферментном препарате определяли также целлюлазную активность, которая представлена ферментами С₁, С₂ и целлобиазой [7].

В качестве субстрата для определения активности С₁ фермента использовали нативную целлюлозу в виде обезвоженного хлопка. Субстратом для определения целлобиазы служил 0,2%-ный раствор целлобиазы. Определение образующихся восстанавливающих сахаров проводили методом Нельсона и Сомоджи в некоторой модификации (ФП₁ — 0,12 активность С₁ в мг глюкозы; 0,32 активность целлобиазы в мг глюкозы; ФП₂ — 0,10 активность С₁ в мг глюкозы; 0,30 активность целлобиазы).

Активность С₂ фермента определяли вискозиметрическим методом в вискозиметре Оствальда (ФП₁ — 11% разжижения Na — КМЦ; ФП₂ — 10%). В качестве субстрата применяли 0,3%-ный раствор натриевой соли карбоксиметилцеллюлозы (Na — КМЦ).

С целью выделения пектолитического комплекса из культуральной жидкости гриба *Rh. arrhizus* были испытаны следующие образцы глин¹: натрий—бентонит, натрий—бентонит активированный, бентонит активированный, трепел, исходный бентонит, кальций—бентонит, кальций—бентонит активированный.

Оптimum термической активации молдавских глин сдвинуто в сторону низких температур 100—150°C [6]. В наших опытах образцы глин перед сорбцией выдерживались в течение одного часа при 105°C.

Сорбция проводилась в статических условиях. В процессе сорбции происходило изменение рН в сторону повышения до 5,7 (рН исходной культуральной жидкости 4,2—4,6).

Установлено, что сорбция на большинстве испытанных бентонитов происходит в первые 30 минут контакта. Оптимальная продолжительность контакта культуральной жидкости с трепелом два часа.

Нами проведены опыты по определению емкости сорбентов. В таблице приведены результаты сорбции пектиназы из культуральной жидкости при различных дозировках глин (выборочно).

Зависимость сорбции пектиназы от количества добавляемых глин

Глины	Оставшаяся активность культуральной жидкости после контакта с различным количеством глин		
	2%	8%	16%
Na—бентонит	0,38	0	0
Na—бентонит активированный	0,27	0,03	0
Бентонит активированный	0,36	0	0
Трепел	0,60	0,33	0,04

элюируется. По химическому составу трепел состоит из следующих окислов: SiO₂, Al₂O₃, Fe₂O₃, CaO, MgO.

Исследования показали, что при использовании трепела сорбируется не весь белок, а в основном активная часть его; значительная часть балластных белков остается в центрифугате.

Выводы

1. Гриб *Rhizopus arrhizus* Fischer является перспективным продуцентом пектолитических ферментов. В пектолитическом комплексе содержатся также цитолитические ферменты (C₁, C_x, целлюлаза).

2. С целью выделения и очистки пектолитического комплекса нами подобраны оптимальные условия сорбции. Из ряда испытанных сорбентов мы выбрали трепел. Оптимальный режим: рН 4,2—4,6 (рН исходной культуральной жидкости); продолжительность контакта два часа; количество сорбента 16%.

3. Испытанный сорбционный метод позволяет в значительной мере очистить пектолитический препарат от посторонних примесей.

¹ Образцы глин получены в лаборатории химии минерального сырья Института химии АН МССР.

ЛИТЕРАТУРА

1. Верховцева М. П. Микробиология, т. XXXIV, вып. 3, 430—436, 1965
2. Временная инструкция по определению активности ферментных препаратов, М., ВНИИФС, 1963.
3. Гулый М. Ф., Дегтярь Г. Г. Внедрение ферментов в народное хозяйство, т. I, М., Цинтипищепром, 1961.
4. Диксон М. и Уэбб Э. Ферменты, М., Изд-во иностр. лит., 1961.
5. Ильинская С. П., Прудская Н. А., Костик Ф. Д. Известия АН МССР, сер. биол. и хим. наук, № 4, 42—43, 1970.
6. Мигаль П. К., Кердиваренко М. А. Природные минеральные сорбенты. Киев, Изд-во АН УССР, 1960, стр. 210—215, 358—369.
7. Родионова Н. А., Тиунова Н. А., Фениксова Р. В. и др. Прикладная биохимия и микробиология, 2, вып. 2, 197—205, 1966.
8. Трофименко Н. М., Тихонова Н. П. и др. Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии, № 8, стр. 34—36, 1967.
9. Шульман М. С. Сорбция амилалитических ферментов, М., изд-во «Пищевая промышленность», 1966.
10. Deshpande K. V. J. Indian Botanical Soc., 40, 3—4, 1961.
11. Keztesz Z. J. J. Biol. Chem., 121, 589—598, 1937.
12. Nelson J. Biol. Chem., 153, 375, 1944.
13. Somogji J. Biol. Chem., 195, 19, 1952.
14. Schubert. Nature, 169, № 4309, 931, 1952.

А. Т. ДОНЕЦ, Н. М. ГЕРАСИМОВА, М. Н. БЕХТЕРЕВА, В. В. КОТЕЛЕВ

ИЗУЧЕНИЕ ЖИРНОКИСЛОТНОГО СОСТАВА НЕКОТОРЫХ ВИДОВ САПРОФИТНЫХ МИКОБАКТЕРИЙ

В настоящее время исследователи уделяют особое внимание изучению жирных кислот бактериального происхождения, так как многие из них имеют антибиотическое, антибактериальное действие, обладают сильными терапевтическими свойствами, оказывают стимулирующее действие на рост некоторых микроорганизмов, входят в состав различных регуляторов обмена веществ и влияют на их деятельность [1, 2, 4, 5, 6, 8].

Жирнокислотный состав полных липидов как патогенных, так и сапрофитных видов микобактерий исследован недостаточно.

В настоящей работе приводятся результаты изучения жирнокислотного состава общих липидов, синтезируемых пигментобразующими видами микобактерий: *Mycobacterium rubrum*, *Myc. laticolium*, *Myc. luteum* и неокрашенными: *Myc. album* и *Myc. micosum*.

Материалы и методика

Опыты проводили со штаммами микобактерий: *Myc. rubrum* 874, *Myc. luteum* 868, *Myc. laticolium* 116, *Myc. micosum* 462 и *Myc. album* 88. Микобактерии культивировали на синтетической среде № 10 следующего состава (%): глюкоза — 2; глицерин — 4; 1-аспарагин — 0,5; Na₂HPO₄ — 0,4; KH₂PO₄ — 0,3; MgSO₄·7H₂O — 0,1; NH₄-цитрат — 0,25; FeCl₃ — следы; дрожжевой автолизат — 0,2; вода дистиллированная, рН 7,2.

Условия культивирования описаны нами ранее [3]. Количество биомассы определяли весовым методом. Внутриклеточные липиды выделяли экстракцией хлороформом: метанол (2:1) [7].

Для изучения жирнокислотного состава общих липидов исследованных нами штаммов микобактерий их подвергали кислому метано-

лизу [9]. Метилловые эфиры жирных кислот, полученные в результате метанолиза, разделяли методом газо-жидкостной хроматографии (ГЖХ).

Хроматограф марки «Паккард» с пламенноионизационным детектором. Длина колонки 1,8 м; неподвижная фаза — 10%-ный Реоплекс 400; закрепленный на хромосорбе W. Температура колонки 200°C; скорость газа-носителя — 36 мл/мин; напряжение — 100 в. Идентификацию жирнокислотного состава общих липидов проводили сравнением их с чистыми образцами свидетелей.

Результаты и обсуждения

Изучение состава жирных кислот пигментобразующих и неокрашенных видов микобактерий на ГЖХ показало, что липиды этих микроорганизмов имеют сложный и разнообразный состав жирных кислот. Из данных таблицы видно, что липиды исследуемых микобактерий содержат насыщенные и ненасыщенные жирные кислоты с одной или двумя двойными связями от C₁₂ до C₂₅. Соотношение насыщенных жирных кислот и ненасыщенных у изучаемых микобактерий различное.

Результаты газо-жидкостной хроматографии показали, что количественное соотношение жирных кислот в липидах пигментобразующих и неокрашенных видов микобактерий существенным образом различается.

В жирнокислотном составе *Myc. rubrum*, *Myc. luteum*, *Myc. lacticolium* преобладают C₁₆ (пальмитиновая), C_{16:1} (пальмитоленовая), C_{18:1} (олеиновая) кислоты. У *Myc. rubrum* преобладают пальмитиновая (34,4%) и олеиновая (33,7%) кислоты, меньше содержится пальмитоленовой кислоты (8,9%). Липиды *Myc. lacticolium* характеризуются высоким содержанием пальмитоленовой кислоты (25,3%); олеиновой (26,7%) и пальмитиновой — (26,2%). Клетки *Myc. luteum* синтезируют в большом количестве олеиновую (37,5%) и пальмитиновую кислоты (31,8%).

Липиды неокрашенных штаммов (*Myc. albutum* и *Myc. mucosum*) отличаются от пигментобразующих микобактерий наличием значительных количеств тетрадендекановой кислоты (C_{14:2}).

Исследования показали заметные различия в качественном составе жирных кислот липидов пигментобразующих и неокрашенных видов микобактерий. В составе липидов *Myc. rubrum*, *Myc. luteum*, *Myc. lacticolium* обнаружена тридендекановая кислота (C_{13:2}), не содержащаяся в липидах *Myc. albutum* и *Myc. mucosum*. Кроме того, в липидах *Myc. rubrum* присутствуют C_{19:2} (0,3%) и C_{25:0} (следы). Неокрашенные виды микобактерий *Myc. albutum* и *Myc. mucosum* синтезируют C_{15:1} соответственно 1,4 и 4,2%.

Таким образом, изучение жирнокислотного состава липидов пигментобразующих и неокрашенных видов микобактерий показало наличие в них большого набора жирных кислот в различных количественных отношениях.

Выводы

Выявлены существенные различия в липидах исследованных видов микобактерий по качественному составу жирных кислот. Основное отличие липидов пигментобразующих видов микобактерий от неокрашенных — в количественном отношении жирных кислот.

Жирнокислотный состав общих липидов некоторых видов сапрофитных микобактерий

(молярные %)

Жирные кислоты	<i>Myc. rubrum</i>	<i>Myc. lacticolium</i>	<i>Myc. luteum</i>	<i>Myc. mucosum</i>	<i>Myc. albutum</i>
C _{12:1}	0,25	Следы	1,2	0,2	Следы
C _{13:0}	0,1	.	0	0,3	.
C _{13:2}	0,1	0,4	0,25	0	0
C _{14:0}	2,7	4,5	5,8	0,2	2,0
C _{14:1}	1,4	0	0	6,1	2,2
C _{14:2}	1,8	2,2	2,2	28,7	43,0
C _{15:0}	0	0,7	0,8	0	0
C _{15:1}	0	0	0	4,2	1,4
C _{15:2}	0,4	0,25	0,25	1,0	1,5
C _{16:0}	34,4	26,2	31,8	2,0	11,7
C _{16:1}	8,9	25,3	9,8	1,6	6,1
C _{16:2}	0,25	0,8	1,0	1,8	15,8
C _{17:0}	3,2	1,1	1,2	2,7	1,5
C _{17:1}	2,5	1,8	1,9	3,8	1,0
C _{18:0}	7,7	4,0	3,9	7,6	0,8
C _{18:1}	33,7	26,7	37,5	30,2	8,8
C _{18:2}	0	1,5	0,2	4,2	2,2
C _{19:0}	1,0	0,6	1,7	Следы	Следы
C _{19:1}	0	0	0	3,0	1,1
C _{19:2}	0,3	0	0	0	0
C _{20:0}	1,1	4,2	1,0	1,1	0,8
C _{20:1}	Следы	Следы	Следы	1,1	Следы
C _{20:2}	0	0	Следы	Следы	Следы
C _{21:0}	Следы	Следы	.	.	.
C _{21:2}	.	.	.	.	.
C _{22:2}	.	.	.	.	.
C _{22:3}	.	0	.	.	.
C _{25:0}	.	0	0	0	0
Сумма насыщенных	50,2	41,3	46,2	15,0	16,8
Сумма ненасыщенных	49,6	59,0	56,7	84,8	83,1
Коэффициент насыщенности	1,01	0,70	0,81	0,18	0,20

В жирнокислотном составе *Myc. rubrum*, *Myc. luteum*, *Myc. lacticolium* преобладают пальмитиновая (C_{16:0}), пальмитоленовая (C_{16:1}) и олеиновая (C_{18:1}) кислоты. Липиды же неокрашенных видов микобактерий представлены в основном тетрадендекановой (C_{14:2}), пальмитиновой (C_{16:0}) и олеиновой (C_{18:1}) кислотами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Губарев Е. М. Бактериохимия. Киев, Госмедиздат, 1952.
2. Губарев Е. М. Основные процессы обмена веществ у микробов. М., Медгиз, 1961.
3. Донец А. Т., Котелев В. В., Бехтерева М. Н. Микробиология. 39, 300, 1970.
4. Масолов В. В. Доклады АН СССР, 155, 953, 1964.
5. Cheng A. L., Greenberg S. M., Danel H. J. J. Biol. Chem., 192, 611, 1951.
6. Ciarlini E., Mossini F., Serventi G. Nuovi ann. igiene e microbiol., 15, № 4, 349—352, 1964.
7. Folch J., Lees M., Stanley G. J. Biol. chem., 226, 497, 1957.
8. Takinami K., Vadama V., Okada N. Agricultura and biological chemistry, 31, 223, 1967.
9. Ways P., Reed C., Hanaban D. J. Clin. Invest., 4, 1248, 1965.

Н. П. ТИХОНОВА, Н. М. ТРОФИМЕНКО, В. В. ГОРБУНОВА, Л. С. ЮСТРАТОВА

ВЛИЯНИЕ ФЕРМЕНТНЫХ ПРЕПАРАТОВ НА БИОХИМИЧЕСКУЮ ХАРАКТЕРИСТИКУ ВИН

Пектолитические ферментные препараты применяются в производстве плодоягодных, виноградных соков и в виноделии. В связи с этим большое внимание в последние годы уделяется изучению биохимических процессов, протекающих при ферментации. Данные ряда авторов [1, 2, 4, 5] показывают, что обработка виноградного сырья пектолитическими ферментными препаратами приводит к некоторому изменению химического состава как виноградного сока, так и вин и улучшает их вкусовые качества. Появляется возможность наилучшего экстрагирования ценнейших компонентов из виноградной ягоды: букетистых, экстрактивных, дубильных и красящих веществ.

Однако в литературе отсутствуют данные, связанные с изменением химических компонентов вин, полученных из виноградной мезги, обработанной пектолитическими ферментными препаратами в условиях Молдавии. Поэтому цель наших исследований заключалась в изучении изменений химического состава ферментированных и неферментированных образцов виноматериалов.

Методика исследования

Для выяснения влияния ферментных препаратов на изменение некоторых компонентов вина нами были взяты виноматериалы, приготовленные в производственных условиях с ферментным препаратом «аваморин» и без него (пектолитическая активность «аваморина» 3000 ед/г ВНИИФС, 1967 г.).

Химические определения основных компонентов велись методами, изложенными в руководстве [6]. Высшие спирты и ацетальдегид анализировались на газовом хроматографе «Цвет I». При проведении анализа на газо-жидкостном хроматографе соблюдали следующие параметры: температура в колонке 60°C, в испарителе 150°C. Колонки из нержавеющей стали: длина 2 м с внутренним диаметром 4 мм. Детектор пламенно-ионизационный, наполнитель ИНЗ-600 0,25—0,5 мм. Неподвижная фаза — полиэтиленгликоль 15% от веса носителя. Газ-носитель — азот. Размер пробы 4—5 мм, скорость ленты самописца 360 мм/час.

Результаты исследования

Проведенные исследования показали, что опытные образцы и необработанные аваморином не были одинаковы по своему химическому составу.

Из данных, представленных в табл. 1, следует, что в опытных образцах виноматериалов по сравнению с контрольными наблюдается повышенное содержание титруемой кислотности, экстрактивных веществ, а у красных вин — дубильных и красящих веществ. Эти наиболее ценные компоненты вина, определяющие в какой-то мере его качество, экстрагируются из виноградной ягоды под действием целого комплекса ферментов, составляющих препарат.

В ферментированных винах, кроме того, отмечено повышенное содержание глицерина, придающего винам полноту вкуса и бархатистость.

Как известно, высшие спирты и альдегиды играют немаловажную роль в создании сложных эфиров, обуславливающих букет и вкусовые качества вина [3].

Таблица 1

Данные химических анализов образцов виноматериалов, обработанных и необработанных аваморином

Образец вина и вариант	Уд. вес	Титруемая кислотность, г/л	Дубильные и красящие вещества, мг/л	Экстрактивные вещества, г/100 г	Глицерин, г/л
Каберне столовое без фермента	0,9917	7,2	2042	2,164	—
с ферментом	0,9940	7,25	2491	2,519	—
Мерло столовое без фермента	0,9966	6,2	1348	2,312	—
с ферментом	0,9975	6,8	1952	2,825	—
Ркацител десертное без фермента	1,0466	7,1	—	16,823	2,41
с ферментом	1,0471	7,15	—	18,749	3,61
Ноа десертное без фермента	1,0409	12,9	—	16,879	2,81
с ферментом	1,0835	13,1	—	17,729	3,86

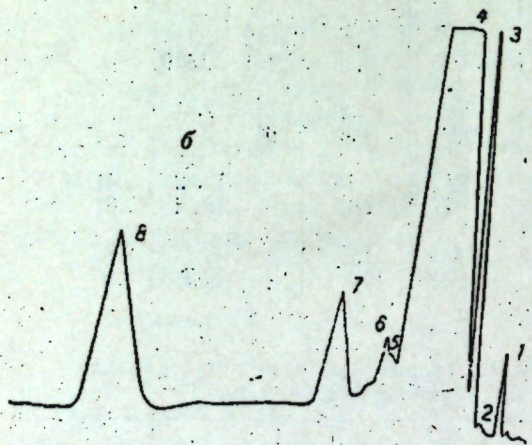
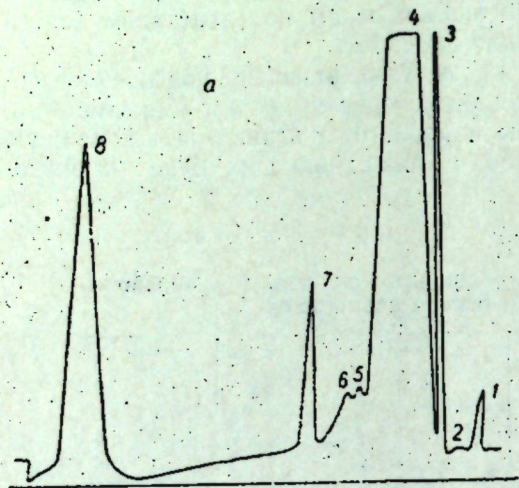
Таблица 2

Содержание высших спиртов и ацетальдегида в виноматериалах, обработанных и необработанных аваморином

Образец вина и вариант	Ацетальдегид, мг/л	Ацетон, мг/л	Метанол, мг/л	Этанол, мг/л	Н-пропанол, мг/л	Изобутанол, мг/л	Н-бутанол, мг/л	Изоамилол+активный амил-ал., мг/л
Каберне столовое без фермента	3,9	204,0	58,3	10,9	12,5	13,2	5,5	263,3
с ферментом	8,3	58,0	58,3	10,9	16,0	12,0	13,4	181,9
Мерло столовое без фермента	19,6	1,9	59,0	13,1	2,5	14,0	241,9	446,9
с ферментом	26,5	1,9	59,0	11,0	0,94	28,0	160,9	240,9
Ркацител десертное без фермента	54,6	27,4	16,0	13,9	11,3	10,0	11,1	10,2
с ферментом	58,5	19,8	13,6	11,9	3,0	6,0	6,7	8,2

В наших исследованиях определялось качественное и количественное содержание высших спиртов и ацетальдегида в опытных и контрольных образцах.

Результаты газо-жидкостного анализа на содержание некоторых химических компонентов представлены на рис. а, б. (вино сорта Мерло) и в табл. 2. В образцах вин, обработанных и необработанных ферментными препаратами, определены ацетальдегид-1; высшие спирты: ацетон-2, метанол-3, этанол-4, н-пропанол-5, изобутанол-6, н-бутанол-7, изоамилол+активный амилол-8.



Газо-жидкостная хроматограмма высших спиртов и ацетальдегида. Мерло столовое: а — без фермента, обработанного и необработанного аваморином; б — с ферментом. 1 — ацетальдегид, 2 — ацетон, 3 — метанол, 4 — этанол, 5 — н-пропанол, 6 — изобутанол, 7 — н-бутанол, 8 — изоамилол + активный амилол

Анализ данных таблиц показывает, что состав анализируемых вин не идентичен, процесс ферментации ведет к изменению содержания высших спиртов и ацетальдегида. Причем количество одних несколько увеличивается, а других уменьшается. Так, содержание ацетальдегида увеличилось в трех ферментированных образцах вина, в Каберне — пропанола и н-бутанола, а в Мерло — изобутанола.

Во всех образцах снижается количество остальных идентифицированных высших спиртов. Содержание метанола в ферментативных винах не увеличивается и находится в допустимых нормах. Опытные образцы при дегустации получили оценку на 0,5 балла выше контрольных (по вкусу, окраске, прозрачности).

Выводы

Применение «аваморина» приводит к изменению химического состава вин: увеличивается содержание ароматических, экстрактивных, дубильных и красящих веществ, глицерина. Содержание метанола остается

в норме, количество ацетальдегида несколько возрастает. Процесс ферментации сопровождается также изменением в содержании высших спиртов. Отмеченные нами различия в количественном соотношении указанных химических компонентов ферментированных вин, очевидно, ведут к улучшению их вкусовых качеств.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абдуразакова С. Х. Тезисы докладов на межвузовской научной конференции по вопросам применения ферментных препаратов в бродильной промышленности. Воронеж, 1967, стр. 120—121.
2. Датунашвили Е. Н. Влияние пектолитических ферментных препаратов на качество продуктов переработки винограда. М., Цинтипичпром, 1967, стр. 3—5.
3. Родопуло А. К. Биохимия шампанского производства. М., изд-во «Пищевая промышленность», 1966.
4. Сегал Б. Консервная и овощная промышленность, № 11, 42, 1968.
5. Фомичева Т. М. Биохимическая характеристика красных вин, полученных с применением пектолитических ферментных препаратов. Автореф. канд. дисс. Ташкент, 1968.
6. Фролов-Багреев А. М., Агабальянц Г. Г. Химия вина. М., Пищепромиздат, 1951.

ПАРАЗИТОЛОГИЯ

М. И. ЛУНКАШУ

COLPOCEPHALUM SUBBUTEI, SP. N. (MALLOPHAGA: MENOPONIDAE) ОТ ЧЕГЛОКА МОЛДАВИИ

В 1956 г. Ансари [1] приводит краткое описание и схематичное изображение самок нового вида пухоедов — *Colpocephalum zerafae* Ansari, 1956, найденного им у индийского балобана (*Falco jugger* Gray). В 1963 г. вышла работа Price, Beer [2], посвященная ревизии представителей рода *Colpocephalum*, паразитирующих у хищных птиц. Ее авторы указывают на сборный характер вида *C. zerafae* Ansari, 1956, и наличие «*zerafae* — group».

При изучении пухоедов хищных птиц Молдавии у чеглока — *Hypotriorchis subbuteo* (L.) обнаружен представитель рода *Colpocephalum*, отличающийся от типа вида *C. zerafae* рядом морфологических признаков, что явилось основанием для выделения его из сборной группы «*zerafae*» в самостоятельный вид. Приводим его описание.

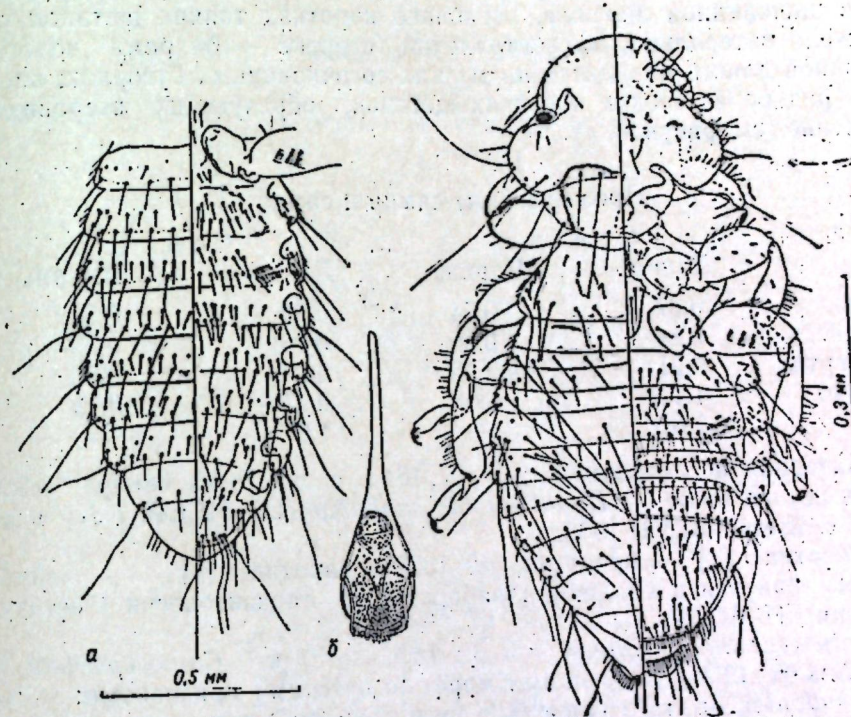
Colpocephalum subbutei, sp. n.
(Рис. 1 а, б, в)

Хозяин: чеглок — *Hypotriorchis subbuteo* (L.).

Самец. Тело интенсивно окрашено. Поперечная ось головы больше продольной. Лоб с тремя щетинками, из которых боковая более длинная, передний его край выгнут, образует тупой угол. Щупики выдаются за боковой край лба. Усики булавовидные, выступающие. Пигментное пятно глаза имеет выемку в верхнесрединной части. Вблизи нижнебокового угла расположена короткая щетинка. Виски широкие, слабо вытянутые в стороны, с несколькими щетинками с каждой стороны. Глоточная пластинка слабо пигментирована, почти прозрачная, грушевидной формы с четырьмя парами щетинок различной длины.

Размер груди 0,31 мм × 0,38 мм. Переднегрудь заметно уже головы, ее боковые углы округлены, имеют по одному игловидному шипу. Переднебоковой край вооружен длинной щетинкой и коротким шипом, заднебоковой край слабо выпуклый, имеет одну длинную и одну короткую игловидные щетинки, задний край слабо выпуклый, несет шесть щетинок различной длины. Среднегрудь короткая, но четко выделяется, имеет короткую щетинку на боковом крае. Заднегрудь (0,47 мм × 0,59 мм) почти такой же ширины, как голова, на ее боковых краях расположены короткие шипики, каждый угол снабжен одной длинной и одной короткой щетинками, задний край слабо выпуклый, имеет восемь щетинок, на переднем поле щита — десять щетинок, на верхнебоковых полях — по одному короткому шипу, на нижнебоковых полях — по одной игловидной щетинке. На наружной стороне бедер третьей пары ног — три ряда гребневидных скоплений щетинок.

Брюшко удлиненноовальной формы. Его внешний вид и хетотаксия показаны на рисунке (а). По бокам третьего сегмента брюшка имеются два ряда гребневидных скоплений щетинок. Последний сегмент брюшка сужен и округлен. Строение гениталий самца показано на рисунке (б).



Colpocephalum subbutei, sp. n.:
а — строение и хетотаксия брюшка самки; б — гениталии самца; в — строение и хетотаксия тела самки. Оригинал

Самка. Тело слабо пигментировано, светло-желтого цвета. Внешний вид и хетотаксия тела показаны на рисунке (в). Ширина головы несколько превосходит длину. Лоб сферически округлен, с тремя краевыми волосками и сравнительно длинной щетинкой. Орбитальный синус почти полностью занят глазом. Ниже орбитального синуса расположена короткая щетинка. Висок широкий, округлый, вооружен несколькими длинными щетинками и одним толстым шипом. Затылочный край слабо вогнутый, с шестью щетинками, из которых передние две пары короче задних. По длине голова и грудь почти равны.

Переднегрудь значительно уже головы. Ее боковые поля с короткой щетинкой, передние боковые углы почти круглые с вершинным шипом, задние боковые углы слабо дифференцированы, округлены с двумя щетинками и шипом между ними, задний край слабо выпуклый с шестью щетинками различной длины. Заднегрудь шире переднегруды, но уже головы. Ее среднее поле несет десять щетинок. Прямой задний край усажен тремя длинными щетинками; углы округлены, имеют небольшие щетинки по краю и на боковом поле.

Ноги длинные. На вентральной поверхности бедер задних ног имеются гребневидные скопления щетинок, образующие три ряда.

Брюшко удлинненно яйцевидной формы, тергиты слабо пигментированы. Щетинки различной длины. По бокам третьего сегмента с вентральной стороны имеются три ряда по 5—9 щетинок в каждом. На IV, V и VI сегментах находятся самые длинные дорсально-боковые щетинки. Форма и хетотаксия последнего сегмента характеризуется следующим: задний край вогнут, имеет дорсальные выступы, несущие по одной шиповидной щетинке, несколько коротких тонких щетинок расположено латерально; на вентральной стороне — бахрома волосков различной длины, находится на мелких сосочковидных бугорках; впереди — ряд более тонких коротких щетинок, образующих веерообразное скопление (см. рисунок, в).

Промеры (мм) самца и самки

	Самец		Самка	
	Длина	Ширина	Длина	Ширина
Голова	0,37	0,54	0,50	0,56
Переднегрудь	0,14	0,35	0,16	0,39
Заднегрудь	0,21	0,46	0,22	0,56
Брюшко	1,12	0,58	0,97	0,73
Тело	1,81	—	1,67	—

Материал исследования: 2♂♂, 1♀, 16LL с одного из четырех обследованных чеглоков — *Hypotriorchis subbuteo* (L.) МССР, Кагульский район, с. Чумай, 31.VII.1968.

Голотип (♂) — препарат № 1558 и паратип (♀) — препарат № 1558 хранятся в коллекции лаборатории паразитологии Института зоологии АН МССР.

Colpoccephalum subbutei, sp. n., отличается от *Colpoccephalum zerafae* Ansari, 1956, следующими морфологическими признаками: у самки *C. subbutei*, sp. n. голова большего размера, глоточная пластинка вооружена 10 щетинками, из которых нижние 4 длиннее остальных, брюшко несколько короче и шире, плейриты сегментов иной конфигурации, последний сегмент брюшка раздвоен, образует выступы, несущие по одной игловидной щетинке. Самец отличается формой и хетотаксией плейро-тергальных пластинок брюшка.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ansari M. A. R. Indian J. Ent., 18, 427—439, 1956.
2. Price V. R., Beer J. R. Canad. Entomologist., 95(7), 731—763, 1963.

Л. П. СПАССКАЯ, Р. П. ШУМИЛО

ТРИ НОВЫХ ВИДА ЦЕСТОД ОТ КУЛИКОВ МОЛДАВИИ

Экспедициями, проведенными лабораторией паразитологии Института зоологии АН МССР в весенне-осенний период 1958—68 гг. в поймах Днестра, Реута, в низовьях Прута и в окрестностях г. Кишинева, подвергнуты гельминтологическому обследованию, наряду с пластинчатоклювыми, голенастыми, воробьиными, хищными, куриными и другими отрядами птиц, 40 экз. (7 видов) куликов сем. ржанковых —

Charadriidae. У 32 из них обнаружены цестоды, при изучении которых выявлено 17 видов цепней. Несмотря на то, что гельминтофауна обследованных видов птиц многократно подвергалась изучению как в СССР, так и в странах Европы, Азии, Африки, в процессе изучения местного материала обнаружены не известные ранее виды цестод. Приводим их описание.

Сем. *Dilepididae* Fuhrmann, 1907

Род *Anomotaenia* Cohn, 1900

Anomotaenia reutensis, sp. n.

(Рис. 1—2)

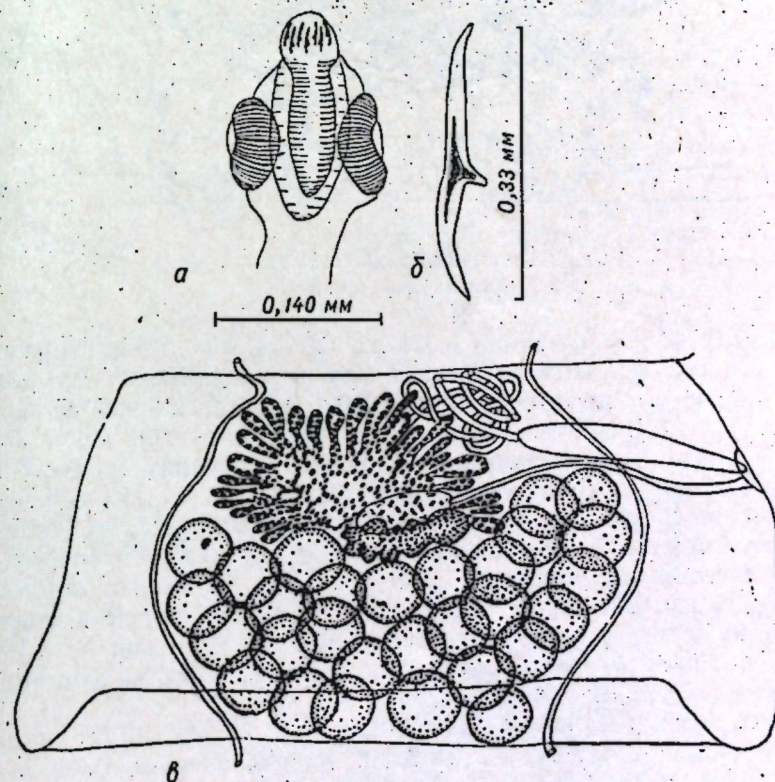


Рис. 1. *Anomotaenia reutensis*, sp. n.: а — сколекс, б — крючок хоботка, в — гермафродитный членик

Хозяин: бекас — *Gallinago gallinago* (L.). Место обнаружения: пойма реки Реут, район Оргеева. У одного из 12 инвазированных бекасов, вскрытых 19 августа 1964 г., обнаружено два экземпляра.

Описание (по препарату № 1684). Длина тела 32 мм, наибольшая ширина около 1 мм. Сколекс диаметром 0,140 мм, присоски — 0,089 мм. Хоботок размером 0,168 × 0,067 мм, вооружен 14 крючьями, располагающимися в два ряда. Длина крючьев 0,028 мм и 0,033—0,034 мм, причем на лезвие приходится 0,011 и 0,015 мм. Хоботковое влагалище длиной 0,184 мм. Шейка шириной 0,072 мм. Половые отверстия неправильно чередуются, открываясь в передней половине бокового края члеников на половом бугорке, который в половозрелых проглот-

тидах довольно хорошо развит. Вентральные экскреторные сосуды шириной 0,015 мм, дорсальные — 0,006 мм.

В гермафродитных члениках насчитывается 27—30 семенников диаметром 0,073 мм. При размере членика 0,414 × 0,829 мм бурса цир-

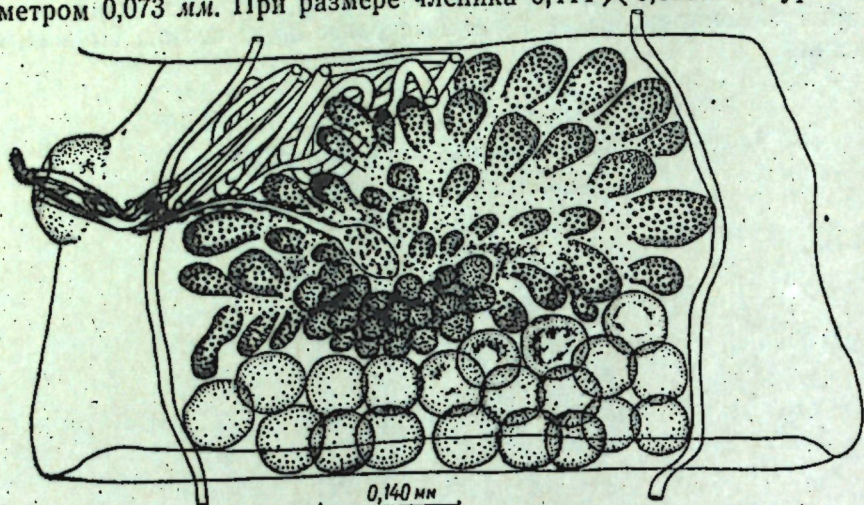


Рис. 2. *Anomotaenia reutensis*, sp. n.:
Половозрелый членик

руса длиной 0,140 мм, шириной 0,028 мм слегка заходит за поральные экскреторные сосуды. Циррус покрыт мелкими шипиками. Эвагинированный на 0,045 мм циррус толщиной 0,016 мм, дистальный конец его несколько уже — 0,012 мм. Семяпровод извитой внутри и вне бursы цирруса. Женские железы занимают переднюю половину среднего поля члеников. Желточник в молодых гермафродитных члениках лопастной лежит в центре среднего поля. В процессе развития женских желез семенники отесняются ближе к задней стенке членика. Желточник становится гроздевидным, шириной 0,229 мм. Яичник сильно лопастной, шириной 0,526 мм. Вагина трубчатая, тянется позади бursы и открывается сзади мужского отверстия. Семеприемник небольшой — 0,101 × 0,050 мм, лежит впереди желточника. Молодая матка сетевидная. Зрелых яиц в коллекции не оказалось.

Дифференциальный диагноз. Среди дилептид куликов известно 5 видов цепней с двурядным расположением хоботковых крючьев длиной 0,028—0,035 мм, которые по форме напоминают крючья *A. reutensis*, но все они отличаются по другим морфологическим признакам.

1. *Anomolepis glareola* (Dubinina, 1953) отличается числом (16—18), длиной (0,035—0,039 мм) и формой крючьев (лезвие и рукоятка почти одинаковой длины), толщиной цирруса (0,019 мм) и односторонним расположением половых отверстий [1].

2. *Anomotaenia arionis* Krabbe, 1882 (nec Siebold, 1850) соответствует *Anomolepis glareola* (вероятный синоним).

3. *Anomotaenia arionis* Clerc, 1903 (nec Siebold, 1850; nec Krabbe, 1882), отличается длиной тела — 4 мм и числом крючьев — 20 [1].

4. *Anomotaenia gallinaginis* Davies, 1935, отличается шириной сколекса — 0,29—0,30 мм, числом крючьев — 26 и семенников — 17—22 [1].

5. *Anomotaenia reticulata* Spassky et Koponov, 1967. отличается числом и формой крючьев (с более длинным корневым отростком), числом семенников — 16—20 [4].

Видовое имя *A. reutensis* производим от названия реки Реут, в пойме которой добыт типовой материал.

Род *Dictymetra* Clark, 1952

Dictymetra ganii, sp. n.

(Рис. 3—5)

Хозяин: перевозчик — *Actitis hypoleucos* (L.).

Место обнаружения: окрестности г. Кишинева. У двух перевозчиков, вскрытых в августе 1959 г., обнаружено 11 экз. цестод.

Описание (по препарату № 687). Длина тела около 70 мм, наибольшая ширина 1,68 мм. Сколекс диаметром 0,695 мм, присоски — 0,335 мм. Хоботок небольшой — 0,162 × 0,067 мм, с хорошо развитой кольцевой мускулатурой. Он вооружен 22—24 одинаковыми крючьями, располагающимися в два ряда. Длина крючьев 0,028 мм. Хоботковое влагалище размером 0,246 × 0,140 мм, внутри содержит железистые клетки. Шейка шириной 0,65 мм. Членистость начинается на расстоянии 0,335 мм от сколекса. Половозрелые проглоттиды почти квадратные.

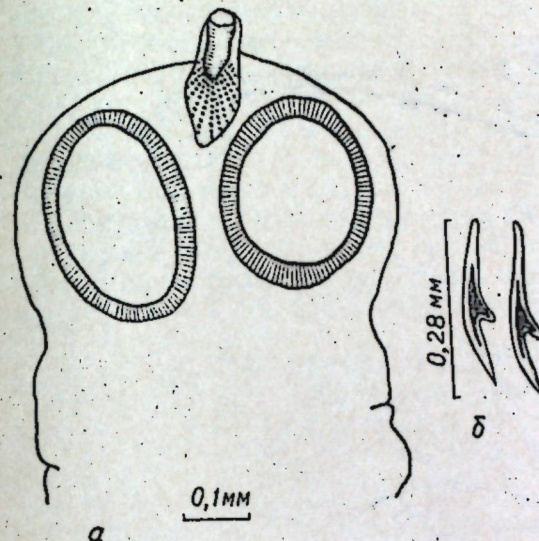


Рис. 3. *Dictymetra ganii*, sp. n.:
а — сколекс, б — крючья хоботка

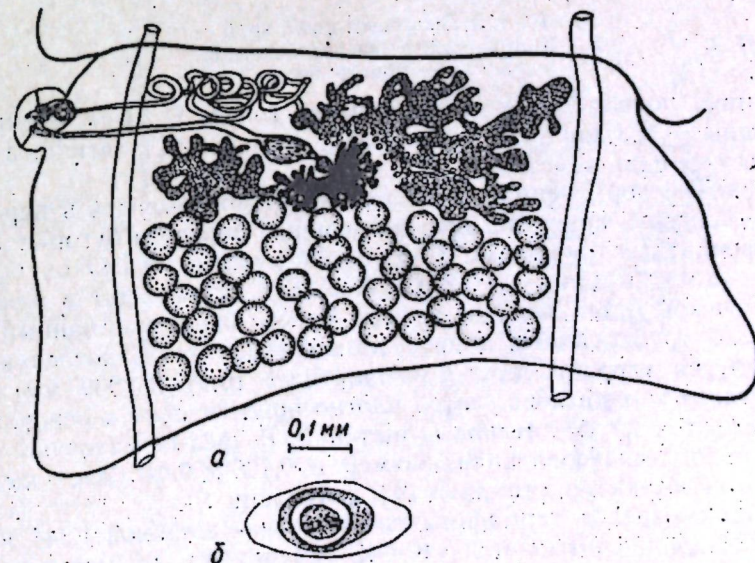


Рис. 4. *Dictymetra ganii*, sp. n.:
а — гермафродитный членик, б — яйцо

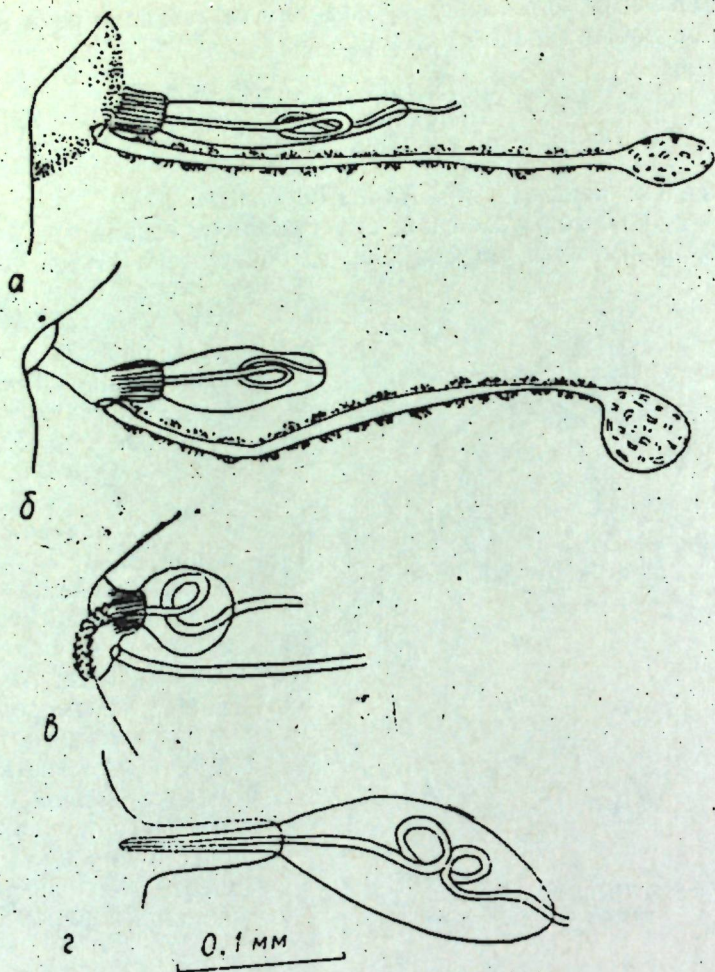


Рис. 5. *Dictymetra ganii*, sp. n.
Копулятивный аппарат члеников:
а, б — молодых, в — гермафродитных, г — зрелых

Семенники появляются раньше женских гонад. В 54-ом членике хорошо видны бурса цирруса, семяпровод, семенники, вагина, а женские железы еще едва заметны.

Половые поры неправильно чередуются, открываясь в передней половине бокового края члеников на вершине полового бугорка (развит в гермафродитных члениках). В молодых мужских члениках бурса цирруса вытянута в длину — $0,224 \times 0,028$ мм, открывается в мешкообразный мужской отдел клоаки. Внутри бурсы виден выстланный плотной кутикулой трубковидный циррус, длиной 0,062 мм. В последующих члениках бурса укорачивается и расширяется ($0,146 \times 0,039$ мм). В мужском отделе клоаки появляются плотно прилегающие к основанию цирруса и друг к другу хитиновые щетинки. В зрелых маточных члениках бурса продолговатоовальная, размером $0,106 \times 0,040$ мм, щетинок не видно (они, очевидно, опадают при копуляции).

В половозрелом гермафродитном членике шириной 1,344 мм и длиной 0,784 мм насчитывается 40—45 семенников диаметром 0,050 мм. Они занимают вторую половину (или $\frac{2}{3}$) среднего поля, располагаясь в 4—5 рядов. Бурса цирруса грушевидной формы, длиной 0,084 мм, шириной 0,067 мм. От дна бурсы отходит мускул — ретрактор. Циррус,

эвагинированный на 0,078 мм, у основания имеет толщину 0,011 мм, к свободному концу сужается до 0,006 мм, он покрыт очень мелкими шипиками (за исключением базальной части). Основание цирруса окружено щетинками длиной 0,023 мм. Семяпровод образует одну — две петли внутри бурсы и много петель вне ее. Женские железы занимают переднюю половину (или $\frac{1}{3}$) среднего поля членика. Желточник и яичник древовидно ветвятся. Впереди желточника лежит маленькое тельце Мелиса. Вагина в виде ровной узкой трубки тянется позади бурсы цирруса и семяпровода и открывается на задней стенке клоаки. Семеприемник маленький, овальный, подразделяет яичник на два неравных крыла. Молодая матка сетевидная. Зрелые членики заполнены яйцами. Яйца имеют по три оболочки: наружная оболочка тонкая, прозрачная вторая — толстая, но рыхлой консистенции. Оболочка эмбриофоры прочная. Две первые оболочки легко разрушаются. Размер яиц $0,106 \times 0,056$ мм— $0,112 \times 0,062$ мм, второй оболочки — $0,072 \times 0,056$ мм. эмбриофоры — $0,051 \times 0,045$ мм. Эмбриональные крючья: средние 0,020 мм, боковые — 0,017 мм.

Дифференциальный диагноз. От всех ранее известных видов рода *Dictymetra* Clark, 1952 [3] новый вид четко отличается более короткими (в несколько раз) крючьями хоботка. Название вида дается в честь И. М. Гани — одного из ведущих орнитологов Молдавии.

Сем. *Hymenolepididae* Ariola, 1899
Род *Aploparaksis* Clerc, 1903
Aploparaksis moldavica, sp. n.
(Рис. 6—10)

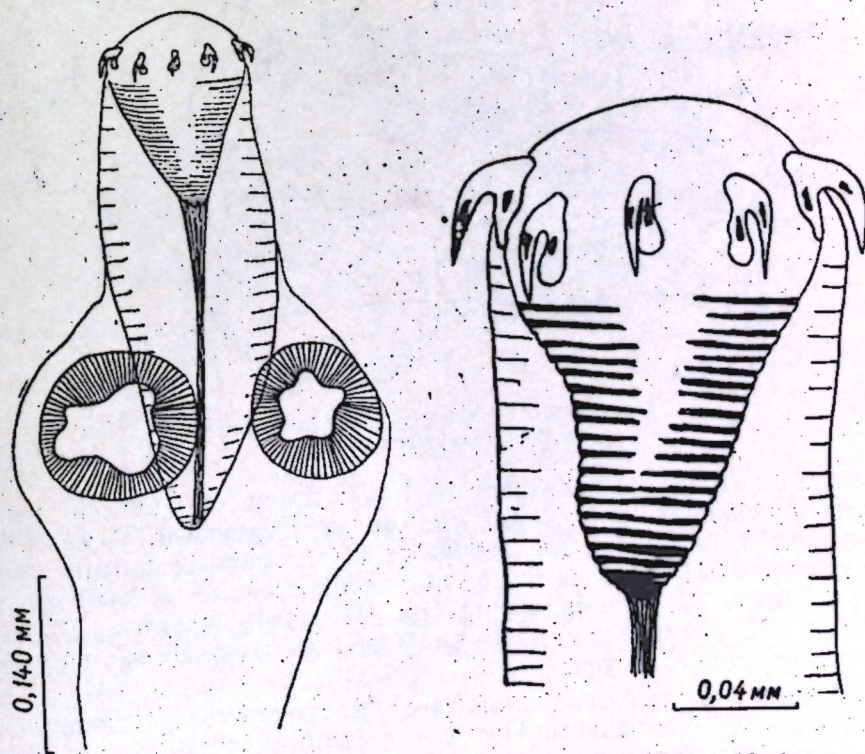
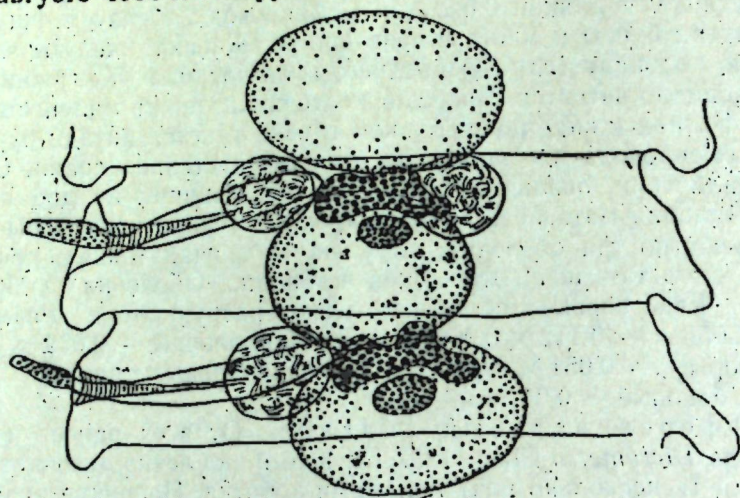


Рис. 6. *Aploparaksis moldavica*, sp. n.
Сколекс

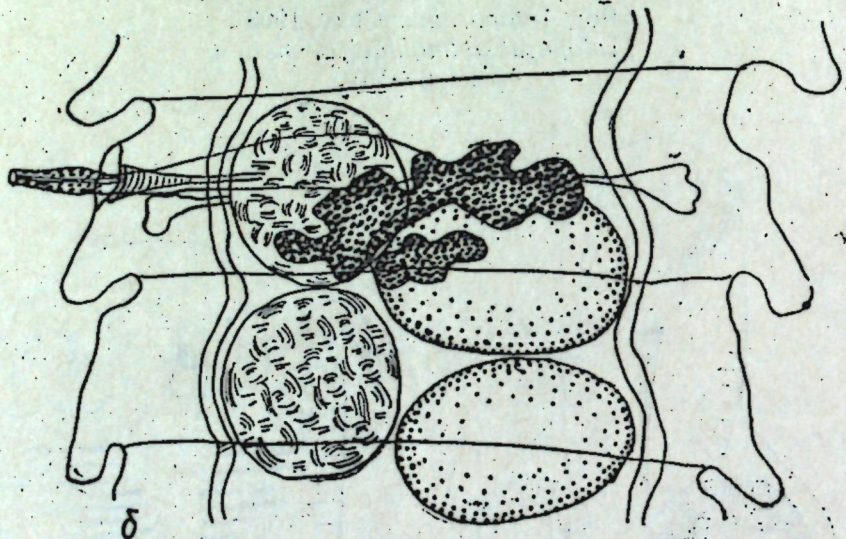
Рис. 7. *Aploparaksis moldavica*, sp. n.
Хоботок с крючьями

Хозяин: бекас — *Gallinago gallinago* (L.).
Место обнаружения: Молдавия, окр. села Пашканы. У 7 бекасов в августе 1964 г. обнаружено 14 экз. цестод.



а

140 мкм



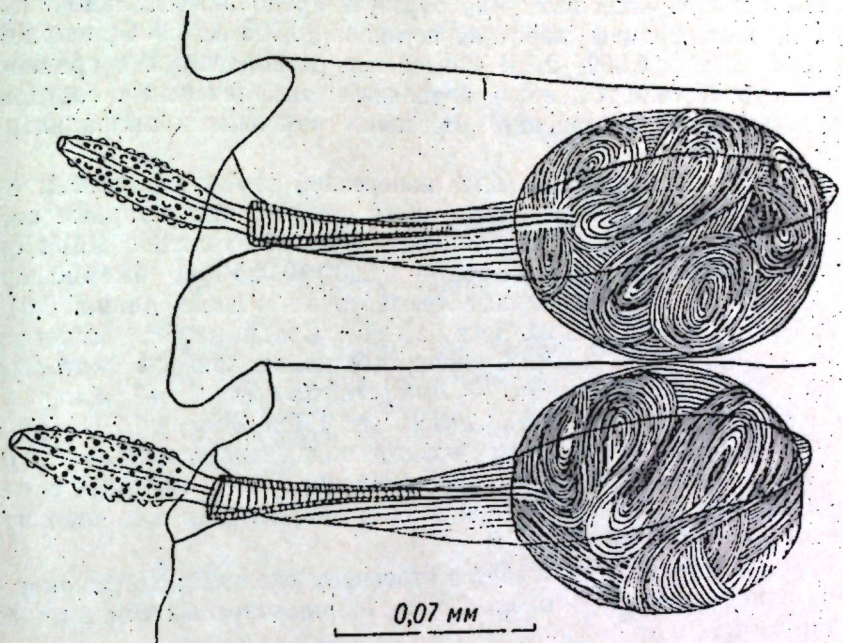
б

Рис. 8. *Aploparaksis moldavica*, sp. n.:
а, б — гермафродитные членики

Описание (по препарату № 1687). Длина тела зрелой цестоды 42 мкм, наибольшая ширина 0,7 мкм. Сколекс шириной 0,330 мкм, хоботок размером 0,162 × 0,112 мкм, вооружен 10 аплопараксондными крючьями длиной 0,041 мкм. Хоботковое влагалище длинное — 0,448 мкм, заходит за линию заднего края присосок. Присоски круглые диаметром 0,106 мкм. Шейка шириной 0,207 мкм. Членистость начинается на расстоянии 0,403 мкм от сколекса.

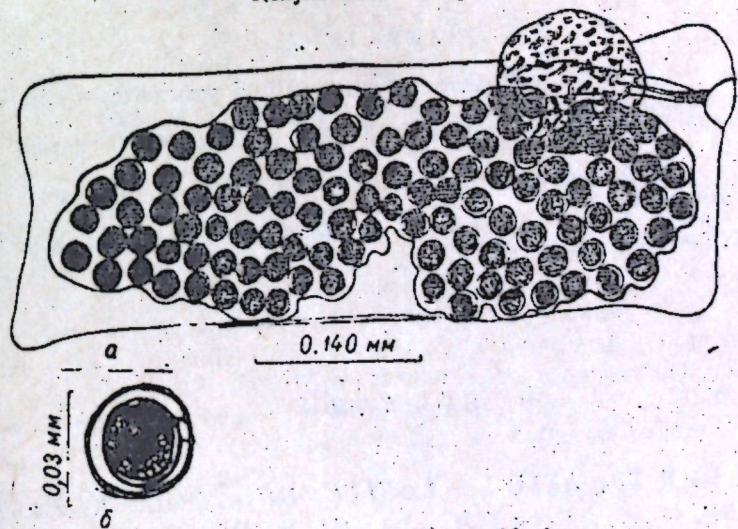
Мужские и женские железы закладываются одновременно, но мужские развиваются раньше. Половые поры располагаются по середине бокового края члеников. Бурса цирруса булавовидная, заходит за полярные выделительные сосуды, но средней линии тела не достигает.

Длина бursы 0,123—0,196 мкм, ширина 0,028—0,039 мкм. Эвагинированный циррус огурцевидной формы, достигает в длину 0,070 мкм при наибольшей толщине 0,017 мкм. Шипики на циррусе отсутствуют, но при



0,07 мм

Рис. 9. *Aploparaksis moldavica*, sp. n.
Копулятивный аппарат



0,140 мм

а

0,03 мм

б

Рис. 10. *Aploparaksis moldavica*, sp. n.:
а — зрелый членик, б — яйцо

большом увеличении микроскопа на его поверхности заметны кутикулярные бугорки, а под кутикулой — ядра клеток. Внутренний семенной пузырек занимает почти половину полости бursы цирруса. Наружный семенной пузырек округлый, диаметром 0,062 мкм. Семенник крупный — семенной пузырек округлый, диаметром 0,150 мкм в диаметре, залегает вначале медианно, дорсально от зачатков женских желез. Желточник компактный, яичник груболопастный, почковидный. Вагина длиной 0,067—0,08 мкм, пересекает экскреторные

сосуды и открывается в клоаку вентрально от бурсы цирруса воронкообразным расширением. Стенка копулятивной части вагины мускулистая, с хорошо заметной продольной и поперечной мускулатурой, внутренняя кутикулярная выстилка образует продольные складочки. Проводящая часть вагины короткая и узкая (0,006 мм). Семеприемник размером $0,067 \times 0,039$ — $0,151 \times 0,100$ мм располагается в среднем поле, под бурсой цирруса, возле поральных выделительных сосудов. По мере развития он постепенно оттесняет семенник к апоральным сосудам.

Матка закладывается в виде поперечной замкнутой трубки с расширенными концами, пересекая с обеих сторон экскреторные сосуды. Зрелая матка мешковидная, занимает почти весь членик. Яйца округлые $0,031 \times 0,028$ мм, онкосфера — $0,028 \times 0,025$ мм, эмбриофора — $0,023 \times 0,022$ мм. Эмбриональные крючья очень тонкие, длиной 0,015 мм.

Дифференциальный диагноз. Среди цестод куликов известно два вида *Aploparaksis*, длина хоботковых крючьев которых достигает 0,040—0,045 мм. Это — *Aploparaksis hirsuta* (Krabbe, 1882) Clerc, 1903 и *Aploparaksis penetrans* (Clerc, 1902) Clerc, 1903.

A. hirsuta отличается от нового вида миниатюрным (0,011—0,013 мм толщины) покрытым шипиками циррусом и формой семеприемника, сильно вытянутого в поперечном направлении и далеко проникающего в боковое поле [2].

A. penetrans резко отличается строением сколекса: хоботковое влагалище очень длинное — около 2 мм. У половозрелых форм присоски редуцируются.

Название вида дается по географическому признаку.

ЛИТЕРАТУРА

1. Матевосян Э. М. Основы цестодологии, том III. Дилепидондеа—ленточные гельминты домашних и диких животных. М., Изд-во АН СССР, 1963.
2. Спасская Л. П. Цестоды птиц СССР. Гименолепидиды. М., изд-во «Наука», 1966.
3. Спасский А. А. Паразиты животных и растений, вып. IV. М., изд-во «Наука», 1968, стр. 23—52.
4. Спасский А. А., Коновалов Ю. Н. Вестник зоологии, № 4, Киев, Изд-во АН УССР, 1967, стр. 43—48.

В. Г. СКВОРЦОВ

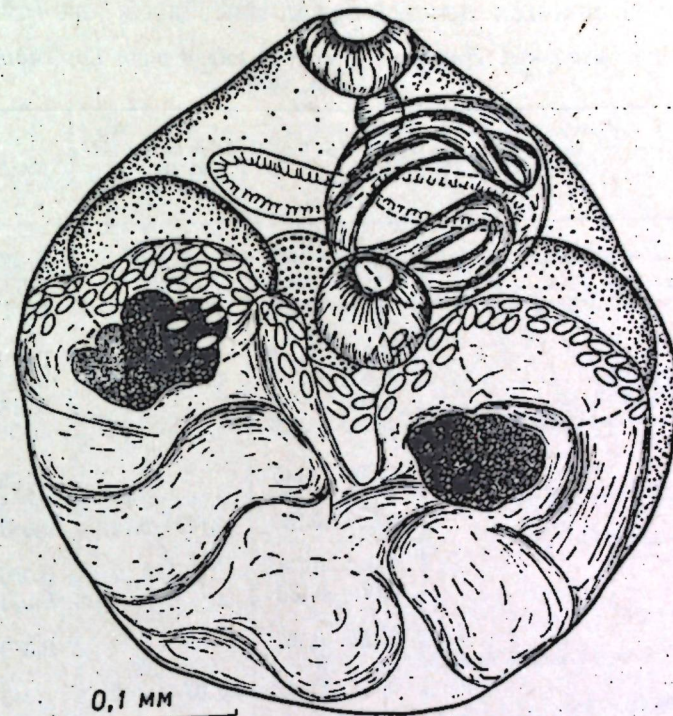
НОВЫЙ ВИД ТРЕМАТОД — *LECITHODENDRIUM KUZJAKINI*, SP. N., (TREMATODA: LECITHODENDRIIDAE) ОТ ЛЕТУЧИХ МЫШЕЙ МОЛДАВИИ

В результате обработки гельминтологического материала от 780 особей 15 видов летучих мышей Молдавии, обследованных в 1962—1969 гг., мы обнаружили, наряду с другими гельминтами, трематод из рода *Lecithodendrium* Looss, 1896. При детальном изучении этих паразитов выяснилось, что они являются представителями нового вида, которому даем название в честь известного специалиста по систематике летучих мышей доктора биологических наук, профессора А. П. Кузякина.

Хозяин: остроухая ночница — *Myotis oxygnathus* Mont., 1885. Находка зарегистрирована у 1 из 120 обследованных особей в количестве двух экземпляров.

Локализация: тонкие кишки.

Место и время обнаружения: Северная Молдавия, Резинский район, зима 1965 г.



Lecithodendrium kuzjakini, sp. n., от остроухой ночницы — *Myotis oxygnathus* Молдавии (ориг.)

Описание (промеры в мм, в скобках—размеры второго экземпляра). Маленькие трематоды почти сферической формы с гладкой кутикулой. Длина тела 0,365 (0,433), ширина — 0,343 (0,330). Ротовая присоска шаровидная, $0,053 \times 0,066$ ($0,047 \times 0,061$), лежит субтерминально. Фаринкс маленький, $0,031 \times 0,034$ ($0,031 \times 0,039$). Пищевод очень короткий, короче глотки, 0,015 (0,020). Кишечные ветви длиной 0,222 (0,196), шириной 0,037 (0,031), достигают уровня переднего края семенников. Брюшная присоска субсферическая, $0,055 \times 0,063$ ($0,058 \times 0,071$), располагается на расстоянии 0,154 (0,191) от переднего конца тела, впереди нее открывается половое отверстие. Семенники крупные, округлые; левый — $0,093 \times 0,095$ ($0,093 \times 0,106$), правый — $0,095 \times 0,111$ ($0,106 \times 0,114$), размещаются симметрично по сторонам от брюшной присоски. Половая бурса большая, шаровидной формы, $0,106 \times 0,133$ ($0,106 \times 0,127$), находится слева возле брюшной присоски, содержит длинный, сильно извитой семенной пузырек. Яичник овальный, $0,074 \times 0,079$ ($0,085 \times 0,106$), лежит дорзально от брюшной присоски, ближе к правому семеннику. Желточники собраны в две компактные группы, состоящие из 6—8 крупных фолликулов в каждой. Они расположены позади семенников. Петли матки заполняют всю заднюю часть тела, полностью прикрывая желточники. Яйца светло-желтого цвета, размером $0,013$ — $0,015 \times 0,007$ — $0,010$.

Дифференциальный диагноз. Морфологически новый вид более всего сходен с двумя видами рода *Lecithodendrium*: *L. linstowi* Dollfus, 1931, и *L. rotundum* Shtrom, 1935. От первого из них, являющегося типом рода, описываемый вид отличается более коротким пищеводом, меньшими размерами тела, семенников, яичника, яиц. От *L. rotundum* он четко дифференцируется более мелкими размерами ротовой и брюшной присосок, половой бурсы, семенников, яиц (см. таблицу).

Сравнительные признаки (мм) трех видов рода *Lecithodendrium* Looss, 1896

Признак	<i>L. linstowi</i> Dollfus, 1931 (по Дюбуа, 1960)	<i>L. rotundum</i> Shtrom, 1935 (по Шторму, 1935)	<i>L. kuzjakini</i> , sp. n.
Длина тела	0,530—1,110	0,540	0,365—0,443
Ширина тела	0,220—0,600	0,480	0,330—0,343
Ротовая присоска	0,040—0,080	0,097—0,121	0,047—0,053
	×	×	×
	0,050—0,160		0,061—0,066
Фаринкс	0,025—0,050	0,041×0,055	0,031—0,034
Пищевод	0,080—0,220	—	0,015—0,020
Половая бурса	0,080—0,130	0,140×0,150	0,106—0,127
	×		×
	0,090—0,145		0,106—0,133
Брюшная присоска	0,043—0,100	0,104×0,110	0,055—0,071
	0,090—0,180	0,140—0,180	0,093—0,106
Семенники	×	×	×
	0,085—0,145	0,140	0,093—0,114
	0,070—0,130		0,074—0,085
Яичник	×	—	×
	0,080—0,167		0,079—0,106
Количество желточников	7—9	8—10	6—8
	0,015—0,022	0,0207—0,0221	0,013—0,015
Размеры яиц	×	×	×
	0,008—0,015	0,0097—0,0124	0,007—0,010

До недавнего времени к роду *Lecithodendrium* различными авторами относилось 14 видов трематод. После ревизии, проведенной Дюбуа [3, 4], в нем осталось 9 видов. В работе Дюбуа [3] *L. linstowi* рассматривается в числе синонимов *L. mödingeri* (Pande, 1935). На основании анализа данных литературы и собственных материалов, вид *L. linstowi* оставляем в числе правомочных. Что же касается вида *L. mödingeri* (Pande, 1935), восстановленного Дюбуа [3], мы разделяем мнение большинства исследователей об отнесении его в синонимы *L. linstowi* Dollfus, 1931.

Мацаберидзе [1] описал от летучих мышей Грузии новый вид *L. skrjabini* Mazaberidse, 1963, Оденинг [5] — от рукокрылых Вьетнама еще два новых вида из этого рода. Один из них — *L. daovantieni* Odening, 1968, по совокупности морфологических и экологических признаков идентичен *L. macrostomum* (Ozaki, 1929) Skarbilovich, 1948, от летучих мышей Маньчжурско-Китайской подобласти Палеарктики, что было показано нами ранее [2]. Второй вид — *L. rohdei* Odening, 1968, описанный первоначально от рукокрылых Малайи [6] под названием *L. linstowi* Dollfus, 1931, мы считаем правомочным видом.

Таким образом, в настоящее время к роду *Lecithodendrium* Looss, 1896 относится 12 видов, в том числе 11 — *L. linstowi* Dollfus, 1931, *L. granulatum* Looss, 1907, *L. attia* (Bhalerao, 1926) Skarbilovich, 1948, *L. hirsutum* (Looss, 1896), *L. macrostomum* (Ozaki, 1929) Skarbilovich,

1948, *L. rotundum* Shtrom, 1935, *L. pricei* Perez Viguera, 1940, *L. rysavy* Dubois, 1960, *L. skrjabini* Mazaberidse, 1963, *L. rohdei* Odening, 1968, *L. kuzjakini*, sp. n., — от летучих мышей (Chiroptera) и один — *L. sewen* (Kirschenblat, 1941) — от грызунов (Rodentia).

Препараты нового вида хранятся в лаборатории гельминтологии Института зоологии АН Молдавской ССР.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мацаберидзе Г. В. Сообщения АН Грузинской ССР, 31(3), 1963, стр. 695—698.
2. Скворцов В. Г. Сб.: Паразиты животных и растений, вып. V, Кишинев, РИО АН МССР, 1970, стр. 17—36.
3. Dubois G. Rev. suisse zool., 67(1), 1—80, 1960.
4. Dubois G. Rev. suisse zool., 68(3), 273—302, 1961.
5. Odening K. Zool. Abh. Mus. Tierk., 29(12), 119—157, 1968.
6. Rohde K. Z. Parasitenkunde., 23(4), 324—339, 1963.

Частоты и нормированные формы плоских колебаний молекулы тиомочевины $SC(NH_2)_2$ (симметрия C_{2v})

Обозначение, тип	Частота, $\frac{cm^{-1}}{cm}$		Нормированные формы колебаний																			
	Найде- сно	Выве- дено	Q	q ₁	q ₂	r ₁	r ₂	r ₃	r ₄	r ₅	r ₆	r ₇	r ₈	r ₉	r ₁₀	r ₁₁	r ₁₂	r ₁₃	r ₁₄	r ₁₅	r ₁₆	
$\nu_1(A_1)$	3375	3344	-0,003	0,001	0,001	-0,529	0,527	-0,529	0,527	-0,529	0,527	0,097	-0,048	-0,048	0	0,063	-0,063	0,063	0,063	0,063	-0,063	-0,063
$\nu_2(A_1)$	3275	3273	0,002	-0,037	-0,037	0,507	0,510	0,507	0,510	0,507	0,510	0,004	-0,002	-0,002	0,013	-0,004	-0,008	-0,004	-0,004	-0,004	-0,008	-0,008
$\nu_3(A_1)$	1611	1627	-0,008	0,074	0,074	-0,038	-0,037	-0,038	-0,037	-0,038	-0,037	-0,013	0,005	0,006	1,131	-0,560	-0,571	-0,560	-0,560	-0,560	-0,571	-0,571
$\nu_4(A_1)$	1414	1419	-0,223	0,171	0,171	0,019	-0,008	0,019	-0,008	0,019	-0,008	-0,405	0,203	0,203	-0,024	-0,491	0,515	-0,491	0,515	-0,491	0,515	0,515
$\nu_5(A_1)$	1086	1056	0,093	-0,154	-0,154	0,006	-0,018	0,006	-0,018	0,006	-0,018	0,031	-0,015	-0,015	0,047	-0,395	0,348	-0,395	0,348	-0,395	0,348	0,348
$\nu_6(A_1)$	635	631	0,222	0,042	0,042	0,006	-0,003	0,006	-0,003	0,006	-0,003	0,259	-0,129	-0,129	0,003	-0,075	0,072	-0,075	0,072	-0,075	0,072	0,072
$\nu_7(A_1)$	488	467	0,125	-0,005	-0,005	-0,004	0,005	-0,004	0,005	-0,004	0,005	-0,192	0,095	0,096	-0,014	-0,042	-0,028	0,042	-0,028	0,042	-0,028	0,028
$\nu_8(B_1)$	3375	3341	0	-0,002	0,002	-0,525	0,531	-0,525	0,531	-0,525	0,531	0	-0,047	0,047	0	0,062	-0,062	-0,062	-0,062	-0,062	-0,062	0,062
$\nu_9(B_1)$	3275	3272	0	0,038	-0,038	-0,511	-0,505	-0,511	-0,505	-0,511	-0,505	0	-0,004	0,004	-0,014	0,009	0,005	-0,009	-0,005	-0,009	-0,005	0,005
$\nu_{10}(B_1)$	1611	1590	0	-0,049	0,049	0,037	+0,039	-0,037	-0,039	-0,037	-0,039	0	-0,015	0,015	-1,130	0,597	-0,533	-0,597	-0,533	-0,597	-0,533	0,533
$\nu_{11}(B_1)$	1472	1488	0	-0,314	0,314	0,002	-0,012	-0,002	0,012	-0,002	0,012	0	0,279	-0,279	-0,061	-0,190	0,251	-0,190	0,251	-0,190	0,251	-0,251
$\nu_{12}(B_1)$	1086	1090	0	-0,064	0,064	-0,022	0,016	-0,022	-0,016	-0,022	-0,016	0	-0,034	0,034	0,039	-0,039	0,544	-0,584	-0,544	0,584	-0,544	0,584
$\nu_{13}(B_1)$	415	443	0	0,017	-0,017	-0,002	0,003	-0,002	-0,003	-0,002	-0,003	0	0,230	-0,230	0,008	-0,016	-0,024	-0,016	-0,024	-0,016	-0,024	0,024

Ю. Я. Харитонов, В. Д. Брега, А. В. Аблов, Н. Н. Пирожкина

Таблица 3

Частоты и нормированные формы плоских колебаний дейтеротиомочевинны $SC(ND_2)_2$ (симметрия C_{2v})

Обозначение, тип	Частота, $\frac{cm^{-1}}{cm}$		Нормированные формы колебаний																			
	Найде- сно	Выве- дено	Q	q ₁	q ₂	r ₁	r ₂	r ₃	r ₄	r ₅	r ₆	r ₇	r ₈	r ₉	r ₁₀	r ₁₁	r ₁₂	r ₁₃	r ₁₄	r ₁₅	r ₁₆	
$\nu_1(A_1)$	2549	2506	0,021	0	0	-0,396	0,396	-0,396	0,396	-0,396	0,396	0,141	-0,070	-0,070	0	0,109	-0,109	0,109	0,109	-0,109	-0,109	
$\nu_2(A_1)$	2370	2381	-0,009	0,059	0,059	-0,370	-0,370	-0,370	-0,370	-0,370	-0,370	-0,014	0,007	0,007	0,057	-0,036	-0,021	-0,036	-0,021	-0,036	-0,021	0,021
$\nu_3(A_1)$	1194	1207	0,123	0	0	-0,021	-0,020	-0,021	-0,020	-0,021	-0,020	0,222	-0,111	-0,111	0,733	-0,147	-0,587	-0,147	-0,587	-0,147	-0,587	0,587
$\nu_4(A_1)$	1380	1368	-0,222	0,215	0,215	0,005	0,006	0,005	0,006	0,005	0,006	-0,366	0,183	0,183	0,395	-0,483	0,088	-0,483	0,088	-0,483	0,088	0,088
$\nu_5(A_1)$	914	884	0,034	-0,103	-0,103	-0,008	-0,015	-0,008	-0,015	-0,008	-0,015	-0,100	0,050	0,050	0,153	-0,402	0,249	-0,402	0,249	-0,402	0,249	0,249
$\nu_6(A_1)$	578	578	0,230	0,030	0,030	0,007	0	0,007	0	0,007	0	0,158	-0,079	-0,079	-0,029	-0,080	0,108	-0,080	0,108	-0,080	0,108	0,108
$\nu_7(A_1)$	428	424	0,077	-0,007	-0,007	-0,006	0,006	-0,006	0,006	-0,006	0,006	-0,200	0,100	0,100	-0,012	0,074	-0,062	0,074	-0,062	0,074	-0,062	0,062
$\nu_8(B_1)$	2442	2458	0	0,001	-0,001	0,393	-0,399	-0,393	-0,399	-0,393	-0,399	0	0,067	-0,067	0,002	-0,002	-0,104	0,102	-0,002	-0,104	0,102	-0,102
$\nu_9(B_1)$	2320	2380	0	0,067	-0,067	-0,373	-0,367	-0,373	-0,367	-0,373	-0,367	0	-0,016	0,016	-0,053	-0,019	-0,034	0,019	-0,034	0,019	-0,034	0,034
$\nu_{10}(B_1)$	1144	1178	0	0	0	-0,023	-0,025	-0,023	-0,025	-0,023	-0,025	0	0,083	-0,083	0,815	-0,487	-0,327	0,487	-0,327	0,487	-0,327	0,327
$\nu_{11}(B_1)$	1501	1473	0	-0,317	0,317	-0,014	-0,018	-0,014	-0,018	-0,014	-0,018	0	0,271	-0,271	-0,224	-0,039	0,263	-0,039	0,263	-0,039	0,263	-0,263
$\nu_{12}(B_1)$	834	846	0	0,039	-0,039	0,013	-0,004	-0,013	-0,004	-0,013	-0,004	0	0,077	-0,077	-0,072	-0,400	0,472	-0,400	0,472	-0,400	0,472	-0,472
$\nu_{13}(B_1)$	411	411	0	-0,015	0,015	0,002	-0,005	-0,002	-0,005	-0,002	-0,005	0	-0,208	0,208	0,005	-0,043	0,038	-0,005	-0,043	0,038	-0,005	0,038

Расчет и интерпретация ИК-спектров поглощения тиомочевинны, селеномочевинны и их дейтеропроизводных

Таблица 4

Частоты и нормированные формы плоских колебаний селеномочевны $\text{SeC}(\text{NH}_2)_2$ (симметрия C_{2v})

Обозначение, тип	Частота, см ⁻¹	Нормированные формы колебаний															
		Q	q_1	q_2	r_1	r_2	r_3	r_4	α	δ_1	δ_2	β_1	β_2	τ_1	τ_2	τ_3	τ_4
$\nu_1(A_1)$	3340	0,003	0,002	0,002	-0,530	0,526	-0,530	0,526	0,096	-0,048	-0,048	0	0	0,063	-0,062	0,063	-0,062
$\nu_2(A_1)$	3267	0,002	-0,036	-0,036	0,506	0,510	0,506	0,510	0,001	-0,002	-0,002	0,014	0,014	-0,005	-0,009	-0,005	-0,009
$\nu_3(A_1)$	1610	0,008	0,075	0,075	-0,038	-0,037	-0,038	-0,037	-0,012	0,006	0,006	1,131	1,131	-0,560	-0,571	-0,560	-0,571
$\nu_4(A_1)$	1407	0,216	0,171	0,171	0,020	-0,008	0,020	-0,008	-0,403	0,201	0,201	-0,025	-0,025	-0,492	0,516	-0,492	0,516
$\nu_5(A_1)$	1090	0,092	-0,154	-0,154	0,006	-0,018	0,006	-0,018	0,026	-0,013	-0,013	0,050	0,050	-0,395	0,345	-0,395	0,345
$\nu_6(A_1)$	587	0,179	0,036	0,036	0,007	-0,004	0,007	-0,004	0,300	-0,150	-0,150	0,005	0,005	-0,082	0,077	-0,082	0,082
$\nu_7(A_1)$	393	0,130	0,001	0,001	-0,002	0,003	-0,002	0,003	-0,127	0,064	0,064	-0,011	-0,011	0,024	-0,014	0,024	-0,014
$\nu_8(B_1)$	3340	0	-0,002	0,002	-0,525	0,531	0,525	-0,531	0	-0,047	0,047	0	0	+0,062	-0,062	-0,062	0,062
$\nu_9(B_1)$	3267	0	-0,038	0,038	0,511	0,505	-0,511	-0,505	0	0,004	-0,004	0,015	-0,015	-0,009	-0,005	0,009	0,005
$\nu_{10}(B_1)$	1610	0	0,061	-0,061	-0,038	-0,039	0,038	0,039	0	0,004	-0,004	1,132	-1,132	-0,590	-0,542	0,590	0,542
$\nu_{11}(B_1)$	1488	0	-0,312	0,312	0	-0,014	0	0,014	0	0,267	-0,267	-0,020	0,020	-0,207	0,227	-0,207	0,227
$\nu_{12}(B_1)$	1090	0	-0,062	0,062	-0,022	0,017	+0,022	-0,017	0	-0,037	0,037	0,040	-0,040	0,546	-0,586	-0,546	0,586
$\nu_{13}(B_1)$	—	0	0,018	-0,018	-0,002	0,003	0,002	-0,003	0	0,207	-0,207	0,009	-0,009	0,014	-0,023	-0,014	0,023

Таблица 5

Частоты и нормированные формы плоских колебаний дейтероселеномочевны (симметрия C_{2v})

Обозначение, тип	Частота, см ⁻¹	Нормированные формы колебаний															
		Q	q_1	q_2	r_1	r_2	r_3	r_4	α	δ_1	δ_2	β_1	β_2	τ_1	τ_2	τ_3	τ_4
$\nu_1(A_1)$	2540	0,001	0	0	-0,397	0,395	-0,397	0,395	0,140	-0,070	-0,070	0	0	0,109	-0,109	0,109	-0,109
$\nu_2(A_1)$	2385	0,009	-0,060	-0,060	0,370	0,371	0,370	0,371	0,014	-0,007	-0,007	-0,057	-0,057	0,036	0,021	0,036	0,021
$\nu_3(A_1)$	2305	0,124	-0,006	-0,006	-0,022	-0,021	-0,022	-0,021	0,232	-0,116	-0,116	0,721	0,721	-0,130	-0,591	-0,130	-0,591
$\nu_4(A_1)$	1183	0,212	0,216	0,216	0,005	0,005	0,005	0,005	-0,357	0,178	0,178	0,415	+0,415	-0,486	0,070	-0,486	0,070
$\nu_5(A_1)$	1360	0,027	-0,102	-0,102	-0,008	-0,016	-0,008	-0,016	-0,103	0,052	0,052	0,159	0,159	-0,405	0,246	-0,405	0,246
$\nu_6(A_1)$	915	0,027	0,026	0,026	0,009	-0,002	0,009	-0,002	0,216	-0,108	-0,108	-0,020	-0,020	-0,099	0,119	-0,099	0,119
$\nu_7(A_1)$	556	0,180	0	0	-0,004	0,005	-0,004	0,005	-0,140	0,070	0,070	-0,013	-0,013	0,046	-0,032	0,046	-0,032
$\nu_8(A_1)$	400	0,103	0	0	0,394	-0,394	0,394	-0,394	0	0,067	-0,067	0,001	-0,001	-0,103	0,102	+0,103	-0,104
$\nu_9(B_1)$	2520	0	0	0	0,372	0,368	-0,372	-0,368	0	0,016	-0,016	-0,054	0,054	0,019	0,031	0,019	-0,034
$\nu_{10}(B_1)$	2385	0	-0,068	0,068	0,372	0,368	-0,372	-0,368	0	0,077	-0,077	0,816	-0,816	-0,487	-0,330	0,487	0,330
$\nu_{11}(B_1)$	2310	0	0,003	-0,003	-0,024	-0,025	0,024	0,025	0	0,259	-0,259	-0,217	0,217	-0,042	0,260	-0,042	0,260
$\nu_{12}(B_1)$	2305	0	-0,316	0,316	-0,116	-0,019	0,016	0,019	0	-0,075	0,075	0,071	-0,071	0,401	-0,472	0,401	-0,472
$\nu_{13}(B_1)$	1135	0	0,015	-0,015	-0,002	0,005	0,002	-0,005	0	0,185	-0,185	-0,003	0,003	0,037	-0,035	-0,037	0,035

Таблица 6

Проекции на оси X, Y векторов смещений атомов при плоских колебаниях молекул тиомочевины

Частота, см^{-1}	Ось	S	C	N ₁	H ₁	H ₂	N ₂	H ₃	H ₄
$\nu_1(A_1)3344$	X	0	0,002	0,053	-0,223	-0,473	0,053	-0,223	-0,473
	Y	0	0	0,031	-0,420	0,018	-0,031	0,420	-0,018
$\nu_2(A_1)3273$	X	0	-0,002	0,018	0,276	-0,492	0,018	0,276	-0,492
	Y	0	0	-0,031	0,405	-0,037	0,031	-0,405	0,037
$\nu_3(A_1)1627$	X	0	-0,008	0,035	-0,393	-0,002	0,035	-0,393	-0,002
	Y	0	0	-0,060	0,231	0,479	0,060	-0,231	-0,479
$\nu_4(A_1)1419$	X	0,008	-0,215	0,088	-0,154	0,080	0,088	-0,154	0,080
	Y	0	0	-0,023	0,095	-0,314	0,023	-0,095	0,314
$\nu_5(A_1)1066$	X	-0,008	0,091	-0,002	-0,337	-0,020	-0,024	-0,337	-0,020
	Y	0	0	0,124	0,310	-0,215	-0,124	-0,310	0,215
$\nu_6(A_1)631$	X	0,074	-0,148	-0,030	0,138	-0,027	-0,030	0,138	-0,027
	Y	0	0	0,116	0,026	0,304	-0,116	0,026	-0,304
$\nu_7(A_1)467$	X	-0,119	0,007	0,107	0,220	0,111	0,107	0,220	0,111
	Y	0	0	-0,063	-0,002	0,179	-0,063	-0,002	-0,179
$\nu_8(B_1)3341$	X	0	0	0,053	-0,220	-0,478	-0,053	0,220	0,478
	Y	0	0,002	0,030	-0,418	0,018	0,030	-0,418	0,018
$\nu_9(B_1)3272$	X	0	0	-0,017	-0,279	0,487	0,017	0,279	0,487
	Y	0	-0,002	0,030	-0,409	0,037	0,030	-0,409	+0,038
$\nu_{10}(B_1)1590$	X	0	0	-0,033	0,425	0,007	0,033	-0,425	-0,007
	Y	0	0,012	0,050	-0,257	-0,455	0,050	-0,257	-0,455
$\nu_{11}(B_1)1488$	X	0	0	-0,028	-0,088	-0,042	0,028	0,088	0,042
	Y	0,005	-0,251	0,095	0,126	-0,029	0,095	0,126	-0,029
$\nu_{12}(B_1)1090$	X	0	0	0,088	-0,320	0,072	-0,088	0,320	-0,072
	Y	0,001	0,030	0,007	0,217	-0,489	0,007	0,217	-0,489
$\nu_{13}(B_1)443$	X	0	0	0,128	0,231	0,130	-0,128	-0,231	-0,130
	Y	0,086	-0,105	-0,051	-0,109	0,075	-0,051	-0,109	0,075

Последние распадаются по типам симметрии согласно $\Gamma=7A_1+6B_1$. Нами рассчитывались только плоские колебания. Все они активны в ИК-поглощении.

При вычислениях использовались следующие длины связей: для тиомочевины [12]: $r(\text{CS})=1,746 \text{ \AA}$, $r(\text{CN})=1,35 \text{ \AA}$, $r(\text{NH})=1,017 \text{ \AA}$; для селеномочевины [13]: $r(\text{CSe})=1,86 \text{ \AA}$, $r(\text{CN})=1,36 \text{ \AA}$, $r(\text{NH})=1,017 \text{ \AA}$. Все межсвязевые углы приняты равными 120° .

За единичную массу принята спектроскопическая масса атома водорода $m_0=1,088$ атомных единиц массы (а. е. м.), за единичную длину связи — величина $s_0=1,09 \text{ \AA}$.

Первоначальный вариант матриц U потенциальной энергии составлялся из коэффициентов, заимствованных из родственных молекул — гидроксилamina [14], $\text{N}_2\text{N}'$ — диметилтиомочевины [15], с учетом особенностей исследуемых молекул. Первоначальное значение $K(\text{CS})$ оценивалось по формуле для двухмассовой модели из частоты 630 см^{-1} первоначальные значения $K(\text{CN})$, $K(\text{CN}, \text{CN})$ и $K(\text{NH})$, $K(\text{NH}, \text{NH})$ — по формулам для трехмассовой модели NCN и HNN соответственно из

экспериментально найденных частот в предположении полной характеристичности валентных колебаний для связей CN или NH .

Затем первоначальный вариант матриц U уточнялся в несколько этапов методом вариаций, исходя из частот, найденных в спектрах не-

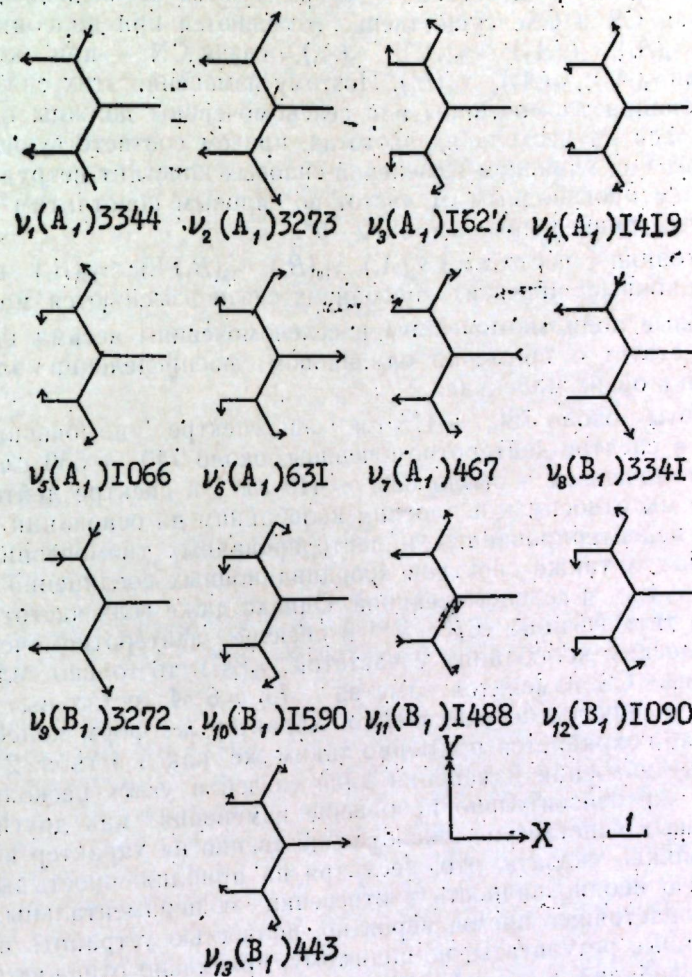


Рис. 2. Смещения атомов при колебаниях тиомочевины

дейтерированных и дейтерированных молекул. Окончательный вариант матрицы U для тиомочевины приведен в табл. 1. Матрица U для селеномочевины такая же, за исключением следующих силовых констант: $K_Q=4,80$, $K_q=11,65$, $K_r=10,20$, $K_x=1,75$, $K_s=1,88$, $K_{qs}=0,45$, $K_{rr}=0,06$, $K_{as}=0,14$. Эти силовые константы селеномочевины несущественно отличаются от силовых констант тиомочевины.

В табл. 2—5 приведены частоты и формы колебаний, вычисленные с вышеприведенными силовыми константами. Совпадение вычисленных и найденных частот можно считать удовлетворительным.

На рис. 2 приведены в качестве примера смещения атомов при плоских колебаниях тиомочевины, а в табл. 6 — вычисленные проекции смещений атомов.

Интерпретация колебаний непосредственно очевидна из данных

табл. 2—5, поэтому подробно останавливаться на них мы не будем. Отметим лишь некоторые существенные моменты.

Только колебания с частотами $\nu_1(A_1)$, $\nu_2(A_1)$, $\nu_8(B_1)$ и $\nu_9(B_1)$ можно считать валентными. Других валентных колебаний тиомочевина и селеномочевина не имеют, так как одновременно с изменениями связей CS, CSe или CN существенно деформируются и межсвязевые углы. Так, связи CS и CSe существенно изменяются при колебаниях с частотами $\nu_4(A_1)$, $\nu_5(A_1)$, $\nu_6(A_1)$, $\nu_7(A_1)$, связи CN — при колебаниях с частотами $\nu_4(A_1)$, $\nu_5(A_1)$, $\nu_{11}(B_1)$. Поэтому изменения этих связей при координировании тиомочевина или селеномочевина должны одновременно сказаться на нескольких частотах, причем соответствующие смещения частот под влиянием изменений силовых констант нетрудно оценить по частным производным от частот по силовым константам на основании данных, приведенных в табл. 2—5*.

Колебания с частотами $\nu_3(A_1)$, $\nu_{10}(B_1)$, $\nu_{12}(B_1)$ и $\nu_{13}(B_1)$ в основном деформационные; при этих колебаниях связи изменяются мало.

Силовые поля тиомочевина и селеномочевина весьма близки, что свидетельствует о примерно одинаковом распределении электронной плотности в обеих молекулах.

Частоты около 730 , ~ 475 см^{-1} в спектре тиомочевина, около 670 см^{-1} в спектре дейтеротиомочевина, около 740 , ~ 550 см^{-1} в спектре селеномочевина и около 630 , ~ 410 см^{-1} в спектре дейтероселеномочевина мы относим к неплоским колебаниям на основании сравнения спектров недеутерированных и деутерированных тиомочевина и селеномочевина, а также спектров координационных соединений кадмия и палладия с тио- и селеномочевинной. Однако даже если частоту 730 см^{-1} в спектре тиомочевина (670 см^{-1} в спектре дейтеротиомочевина) отнести к плоским колебаниям с частотой $\nu_6(A_1)$, то только силовая константа связи CS изменится заметно $K_Q = 6,34$; остальные силовые константы меняются несущественно. Характер же форм колебаний и в этом случае сохраняется примерно таким же, как и в табл. 2—5; лишь абсолютные значения изменений длин связей и углов несколько иные. Точно так же относительно небольшие изменения как других частот, так и силовых констант не влияют существенно на характер колебаний. Поэтому можно сказать, что, несмотря на приближенность вычислений и некоторую неоднозначность в отнесении экспериментальных частот, которую в настоящее время, вероятно, полностью устранить невозможно, полученные результаты, по-видимому, правильно отражают природу плоских колебаний и общий характер силового поля тиомочевина и селеномочевина.

В заключение отметим, что проведенный нами недавно приближенный расчет нормальных колебаний тиомочевина и дейтеротиомочевина в комплексах $[\text{Pd}(\text{Thio})_4]\text{Cl}_2$ и $\text{Cd}(\text{Thio})_2\text{Cl}_2$, где Thio—тиомочевина или дейтеротиомочевина, на основании их ИК-спектров поглощения показал, что силовое поле тиомочевина и селеномочевина в комплексах изменяется не очень существенно по сравнению с силовым полем некоординированных молекул. Так, для комплекса палладия диагональные силовые константы найдены равными:

$K_Q = 4,14$, $K_a = 11,60$, $K_r = 10,22$, $K_s = 1,80$, $K_b = 1,85$, $K_p = 0,745$, $K_\gamma = 0,98$. Силовые константы связей PdS и CdS найдены

* Таблицы частных производных от частот по силовым константам здесь не приводятся; их можно вычислить из данных табл. 2—5.

равными 1,51 и 1,28 соответственно, т. е. имеют очень невысокие значения.

ЛИТЕРАТУРА

1. J. E. Stewart. J. Chem. Phys., 26, 248 (1957).
2. R. M. Badger, R. D. Waldron. J. Chem. Phys., 26, 255 (1957).
3. A. Yamaguchi, R. B. Penland, S. Mizushima, T. J. Lane, C. Curran, J. V. Quagliano. J. Amer. Chem. Soc., 80, 527 (1958).
4. W. Kutzelnigg, R. Mecke. Spectrochim. Acta, 17, 530 (1961).
5. M. Nishikawa, H. Mima, T. Kanzawa. Chem. Pharm. Bull., 10, 1199 (1962).
6. C. Collard-Charon, M. Renson. Bull. Soc. Chim. Belg., 72, 149 (1963).
7. K. Swaminathan, H. M. N. H. Irving. J. Inorg. Nucl. Chem., 26, 1291 (1964).
8. K. Jensen, P. H. Nielsen. Acta Chem. Scand., 20, 597 (1966).
9. W. Suétaka. Bull. Chem. Soc. Japan., 40, 2077 (1967).
10. R. Domiano, A. G. Manfredotti, G. Grossoni, M. Nardelli, M. E. V. Tani. Acta Cryst., B25, 591 (1969).
11. Н. Н. Проскина. Исслед. комплексных соед. переходн. метал. с органич. лигандами, содержащими аминогруппы. Канд. дисс., Кишинев, 1967.
12. M. M. Elcombe, J. C. Taylor. Acta Cryst., A24, 405 (1968).
13. J. S. Rutherford, C. Calvo. Z. Kristallogr., 128, 229 (1969).
14. Ю. Я. Харитонов, М. А. Саруханов. Ж. неорганич. химии, 13, 71 (1968).
15. R. K. Gosavi, U. Agarwala, C. N. R. Rao. J. Amer. Chem. Soc., 89, 235 (1967).

Д. Г. БАТЫР, И. И. БУЛГАК

ДИМЕТИЛГЛИОКСИМИНЫ ЖЕЛЕЗА(II) С МОНОДЕНТАТНЫМИ БИФУНКЦИОНАЛЬНЫМИ ПРОИЗВОДНЫМИ ПИРИДИНА

В литературе описаны диоксимины железа(II) с пиридином [1] и некоторыми его алкил- и галогензамещенными [2]. В последнее время эти соединения были изучены при помощи мессбауэровской спектроскопии [2, 3] и выяснена роль заместителей в пиридиновом кольце (в различных положениях) в распределении электронной плотности вблизи центрального атома [2, 3]. На основании рентгеноструктурных данных диоксиминов никеля [4], кобальта(III) [5] и железа(II) [6] высказано предположение о транс-конфигурации диоксиминов железа(II) с гетероциклическими аминами.

Однако не описано ни одно соединение железа(II), которое содержало бы наряду с двумя остатками диметилглиоксима (DH) монодентатные бифункциональные лиганды. Это тем более интересно, что такие лиганды, как амид никотиновой кислоты и его N,N-диэтил- и N-оксиметилпроизводные, давно применяются в лечебной практике под названиями соответственно витамин PP, кордиамин и никодин.

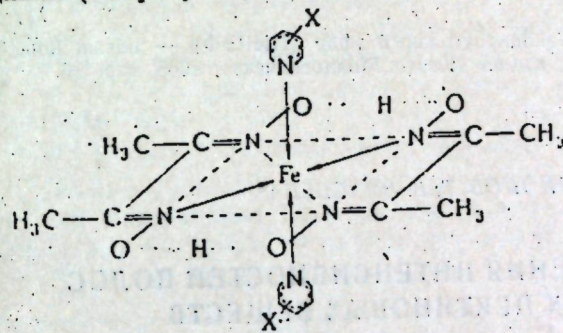
М. А. Азизов [7] показал, что аддукты никотинамида к хлориду кобальта(II) и железа(II) представляют собой физиологически активные вещества с широким спектром действия и в настоящее время выпускаются Ташкентским фармацевтическим заводом под названием коамид и феррамид. Было найдено [8], что диоксимины кобальта(III), содержащий во внутренней координационной сфере никотинамид, где реализуется ближайшее окружение центрального атома, напоминающее витамин B₁₂, по своим эритропоэтическим свойствам во много раз превышает коамид и в то же время является менее токсичным препаратом.

Диметилглиоксимины железа (II) с производными пиридина

L	Число молекул (n)	Формула брутто	Цвет и форма кристаллов	Найдено, %					Для [Fe(DH) ₂ L ₂]·nH ₂ O вычислено, %				
				Fe	C	H	N	Удельная масса (при 103 градусах)	Fe	C	H	N	H ₂ O
C ₅ H ₄ NCONH ₂	2	FeC ₂₀ H ₃₀ N ₈ O ₈	Коричневый, ромбики	10,23	42,74	5,16	19,92	6,29	9,86	42,41	5,34	19,79	6,36
C ₅ H ₄ NCON(C ₂ H ₅) ₂	1	FeC ₂₈ H ₄₂ N ₈ O ₆	Коричнево-красный, удлиненные призмы	8,60	51,88	6,70	17,33	—	8,69	52,35	6,59	17,45	—
C ₅ H ₄ NCONHC ₂ H ₅ OH	2	FeC ₂₂ H ₃₂ N ₈ O ₁₀	Коричнево-красный, ромбики	8,69	41,82	5,35	17,66	6,00	8,92	42,17	5,47	17,89	5,75
C ₆ H ₄ NCO ₂ C ₂ H ₅	1	FeC ₂₄ H ₃₄ N ₆ O ₉	Коричнево-красный, шестиугольные пластинки	9,18	47,57	5,33	13,44	2,80	9,21	47,54	5,65	13,86	2,97
4-C ₃ H ₇ NNH ₂	3	FeC ₁₈ H ₃₂ N ₈ O ₇	Коричнево-фиолетовый, длинные призмы	10,51	41,15	5,44	21,09	10,34	10,57	40,93	6,11	21,21	10,23
3-C ₃ H ₇ NCOC ₆ H ₅	1	FeC ₃₂ H ₃₄ N ₆ O ₇	Коричнево-красный, удлиненные призмы	8,63	57,85	5,32	12,13	—	8,33	57,33	5,11	12,53	—

В настоящем сообщении описаны координационные соединения железа(II), содержащие монодентатные бифункциональные лиганды, типа [Fe(DH)₂L₂], где L — никотинамид, N,N-диэтилникотинамид, N-оксиметилникотинамид, этилникотинат, 4-аминопиридин и 3-бензоилпиридин.

С целью выяснения способа координации никотинамида были изучены ИК-спектры бис(диметилглиоксимато)ди(никотинамид)железа(II). Поскольку характеристичные частоты $\nu(\text{C}=\text{O}) = 1680 \text{ см}^{-1}$ и $\nu(\text{N}-\text{H}) = 3200$ и 3380 см^{-1} в [Fe(DH)₂(C₅H₄NCONH₂)₂] совпадают с таковыми для свободного C₅H₄NCONH₂, был сделан вывод, что молекулы никотинамида координированы к атому железа азотом гетероцикла (см. рисунок).



Предполагаемая структура синтезированных диметилглиоксиминов

Для получения бис(диметилглиоксимато)ди(никотинамид)железа(II) раствор 1,0 г свежеперекристаллизованного FeCl₂·4H₂O (0,005 моля) в 20 мл метанола сливали с раствором 1,16 г DH₂ (0,01 моля), 1,22 г никотинамида (0,01 моля) и 1,36 г тригидрата ацетата натрия (0,01 моля) в 50 мл метанола. Опыты проводили в атмосфере CO₂. Из темно-коричневого раствора сразу выпали кристаллы, имеющие под микроскопом форму ромбиков. Вещество отфильтровывали, несколько раз промывали метанолом, затем эфиром и высушивали в эксикаторе, наполненном диоксидом углерода. Анализы вещества приведены в таблице.

Это вещество было получено также действием никотинамида на [Fe(DH)₂Pu₂]. ИК-спектры продуктов, синтезированных обоими способами, оказались совершенно одинаковыми.

Аналогичным путем были получены диметилглиоксимины железа(II) с N,N-диэтилникотинамидом, N-оксиметилникотинамидом, этилникотинатом [9], 3-бензоилпиридином и 4-аминопиридином, с той лишь разницей, что в случае хелата на основе диэтилникотинамида FeCl₂·4H₂O растворяли в свежеекипяченой дистиллированной воде, а комплекс выделяли из смеси вода — метанол 1:2 (см. таблицу).

Как и следовало ожидать, синтезированные соединения являются диамагнитными*. Это свидетельствует о том, что продукты не содержат примеси железа(III).

Все полученные диоксимины нерастворимы в воде и органических растворителях (метанол, этанол, ацетон, эфир).

Выводы

Синтезированы диметилглиоксимины железа(II), содержащие во внутренней сфере монодентатные бифункциональные лиганды типа [Fe(DH)₂L₂], где L — никотинамид, N,N-диэтилникотинамид, N-оксиметилникотинамид, этилникотинат, 4-аминопиридин и 3-бензоилпиридин.

* Измерение магнитной восприимчивости проводилось по методу Гуи.

ЛИТЕРАТУРА

1. Л. А. Чугаев, Z. anorg. Chem., 46, 144 (1905); Избранные труды, том 1, М., Изд-во АН СССР, 1954, стр. 76.
2. А. В. Аблов, В. И. Гольданский, Р. А. Стукач, Е. Ф. Макаров. Докл. АН СССР, 170, 128 (1966).
3. А. В. Аблов, В. И. Гольданский, Р. А. Стукач, К. И. Турта, В. Н. Зубарев. Докл. АН СССР, 186, 850 (1969).
4. L. E. Goduski, R. E. Runde. Acta crystallogr., 6, 487 (1953).
5. K. S. Viswanathan, N. R. Kunchur. Acta crystallogr., 14, 675 (1961).
6. C. X. Prout, T. J. Wiseman. J. Chem. Soc., 1964, 497.
7. М. А. Азизов. О комплексных соединениях некоторых микроэлементов с биоактивными веществами. Ташкент, изд-во «Медицина», 1969.
8. К. Л. Матковский, Н. А. Балаи, Д. Г. Батыр, М. П. Старыш, С. А. Кудрицкая. Известия Академии наук МССР, серия биол. и хим. наук, № 4, 3 (1969).
9. А. А. Шамшурин. Сб.: Диэтилпроуольный эфир (ПИРЭФ) — новый консервант в виноделии. Кишинев, изд-во «Карта Молдовеняскэ», 1965, стр. 16.

М. П. ФИЛИППОВ, Т. В. ВЛАСЬЕВА

К МЕТОДИКЕ СРАВНЕНИЯ ИНТЕНСИВНОСТЕЙ ПОЛОС
В ИК-СПЕКТРАХ ПЕКТИНОВЫХ ВЕЩЕСТВ

В предыдущих сообщениях было показано, что ИК-спектры пектиновых веществ (ПВ) разного происхождения существенно отличаются лишь по интенсивности полос, без изменения положения их максимумов [1, 2]. Поэтому при сравнительном исследовании различных образцов ПВ методом ИК-спектроскопии необходимую информацию можно получить, лишь сравнивая интенсивности полос. Однако из-за сложности строения и непостоянства состава пектинов молярные коэффициенты поглощения их максимумов определить нельзя. Интенсивности полос можно сравнивать лишь в каких-либо условных единицах.

Так как ПВ растворяются лишь в воде, то их полные ИК-спектры можно снять только в твердом состоянии. Наилучшие результаты получены при применении ПВ-плёнок [3]. В этом случае интенсивности полос в условных единицах можно выразить двумя способами: при помощи приведенной (D_{gi}) или относительной оптической плотности (dD_i) [4].

$$D_{gi} = \frac{D_i \cdot S}{g} \text{ мг}^{-1} \cdot \text{см}^2,$$

где D_i — оптическая плотность в максимуме i -той полосы, определенная по базисной линии;

g — вес пленки, мг;
 S — ее площадь, см^2 .

$$dD_i = \frac{D_i}{D_0} \text{ (безразмерная величина),}$$

где: D_0 — оптическая плотность полосы 1028 см^{-1} — внутреннего стандарта [4].

Целью настоящей работы было сравнить оба этих метода, определить их достоинства и недостатки. Для этого на спектрометре UR-10 в области $700\text{--}1900 \text{ см}^{-1}$ нами снимались ИК-спектры плёнок ПВ расте-

ний, сильно отличающихся друг от друга по систематическому признаку: плодов яблок (ПВ_я), арбуза (ПВ_а) и корзиночек подсолнечника (ПВ_п). Для исследования было взято по 10 плёнок каждого ПВ с пропусканием 15—45% в области полосы 1028 см^{-1} , т. е. с вариацией толщины слоя в 2,5 раза. Все пленки вырезались по одной форме, имели одну и ту же площадь $S = 5,31 \text{ см}^2$ и взвешивались с точностью до 0,02 мг. Вес плёнок (g) колебался в пределах 2—4 мг.

Чтобы избежать дополнительной ошибки при измерении оптической плотности, нами для исследования были выбраны лишь наиболее интенсивные полосы в спектре ПВ. Из них полосы в области $1000\text{--}1200 \text{ см}^{-1}$, соответствующие колебаниям пиранозного кольца, претерпевают минимальные изменения, а $1620 \text{ см}^{-1} = \nu_{\text{ас}}(\text{COO}^-)$ и $1730\text{--}1740 \text{ см}^{-1} = \nu(\text{C}=\text{O})$ — сильно изменяются (вплоть до полного исчезновения) при метилировании ($\text{CH}_3\text{—ПВК}$) и ионизации (М-ПВК, М — ион металла) карбоксильных групп пектиновой кислоты (Н-ПВК) [1].

В таблице приведены сравнительные данные по интенсивности полос ИК-спектров ПВ. Средние арифметические значения $d\bar{D}_i$, $\bar{D}g_i$, средняя квадратичная ошибка σ (в единицах $dD_i \cdot 10^2$ или $Dg_i \cdot 10^2$) и коэффициент вариации W (в %) вычислялись по общепринятым правилам [5] из 10 параллельных опытов.

$\nu, \text{см}^{-1}$	ПВ _я						ПВ _а						ПВ _п					
	$d\bar{D}_i \cdot 10^2$	σ	W	$\bar{D}g_i \cdot 10^2$	σ	W	$d\bar{D}_i \cdot 10^2$	σ	W	$\bar{D}g_i \cdot 10^2$	σ	W	$d\bar{D}_i \cdot 10^2$	σ	W	$\bar{D}g_i \cdot 10^2$	σ	W
1028	100	—	—	112	15,6	13,9	100	—	—	100	16,5	16,5	100	—	—	95,6	14,3	15,0
1050	71,7	2,3	3,2	80,5	9,8	14,4	72,6	2,8	4,0	73,3	11,9	16,2	65,0	3,3	5,0	62,9	10,7	17,0
1080	72,9	3,0	4,1	81,9	12,6	15,5	85,7	3,8	4,4	86,3	13,0	15,1	80,0	4,6	5,8	76,8	26,1	34,0
1105	77,6	2,4	3,1	87,5	14,9	17,0	92,7	4,4	4,7	93,8	14,8	16,0	93,0	3,0	3,2	89,5	15,2	17,0
1150	47,2	2,3	4,9	52,4	8,3	15,9	49,7	3,1	6,2	50,5	8,6	17,2	52,5	2,9	5,6	51,4	10,3	20,0
1620	11,4	1,2	10,5	12,8	1,9	14,9	27,5	1,8	6,5	28,0	3,2	11,6	31,7	5,2	16,4	31,4	10,4	33,0
1740	41,5	1,9	4,6	46,3	5,4	11,7	49,1	3,4	7,0	49,8	8,4	16,8	66,0	1,7	2,6	63,8	9,6	15,0
Значения, усредненные по столбцу	2,2	5,1	9,8	14,8	3,2	5,5	10,9	15,6	3,5	6,4	13,8	21,6						

Из таблицы видно, что ошибки измерения интенсивности полос по dD_i , как правило, меньше в три раза, чем при измерении по D_{gi} . Так как для определения веса берется пленка с $S = 5,31 \text{ см}^2$, а щель прибора полностью перекрывается площадью пленки $S \leq 0,8 \text{ см}^2$, то наиболее вероятным источником ошибок определения D_{gi} является неравномерность толщины пленки. Уменьшение же площади пленки, взятой для определения ее веса, приводит к значительному росту ошибки за счет взвешивания. Эта ошибка полностью исключается при выражении интенсивности полос в единицах dD_i . Из соответствующих усредненных по столбцам и строкам значений таблицы видно, что величины dD_i могут быть определены с коэффициентом вариации $W = 5,7\%$, а $D_{gi} = 17,3\%$.

Метод dD_i имеет еще и то преимущество, что для него не имеет значения состояние карбоксильной группы, так как интенсивность полосы 1028 см^{-1} — внутреннего стандарта не меняется для $\text{CH}_3\text{—ПВК}$, Н-ПВК и М-ПВК [1]. При определении же D_{gi} переход от Н-ПВК

к ее соли увеличит вес пленки при неизменном содержании карбоксильных групп, а следовательно, приведет к понижению D_{gi} для соли по сравнению с кислотой. Это понижение будет тем больше, чем больше атомный вес металла, содержание уронидной части и меньше ее степень метилирования.

Нами определены средние значения отношений $K = \frac{D_{gi}}{dD_1}$ с коэффициентом вариации $W=14\%$. Для $PВ_{я}$, $PВ_{\lambda}$ и $PВ_{п}$ они соответственно равны: $K_{я}=1,12$; $K_{\lambda}=1,01$ и $K_{п}=0,97$. Эти коэффициенты для разных ПВ существенно не изменяются, и их различия соизмеримы с ошибкой определения. Однако из сравнения K для исследованных нами ПВ заметно, что $K_{\lambda} \approx K_{п} < K_{я}$. Так как значения dD_1 полосы $\nu_{as}(COO)^- = 1620 \text{ см}^{-1}$ пропорциональны содержанию ионизированных карбоксильных групп, то из таблицы видно, что их больше в $PВ_{\lambda}$ и $PВ_{п}$ по сравнению с $PВ_{я}$. А это должно привести для первых двух образцов к понижению значений D_{gi} , следовательно, и уменьшению их K .

Выводы

Исследованы ИК-спектры пленок яблочного, арбузного и подсолнечного пектинов в области $700-1900 \text{ см}^{-1}$. Из двух возможных методов сравнения интенсивностей полос лучшие результаты получены для относительных оптических плотностей (dD_1)

ЛИТЕРАТУРА

1. М. П. Филиппов. Высокомолекулярные соединения, 1970 (в печати).
2. М. П. Филиппов, С. А. Шамшурин. Высокомолекулярные соединения, 1970 (в печати).
3. М. П. Филиппов. Известия Академии наук Молдавской ССР, сер. биол. и хим. наук, № 4, 63 (1970).
4. М. П. Филиппов, Б. И. Штейнман. Высокомолекулярные соединения, 1970 (в печати).
5. А. Н. Зайдель. Элементарные оценки ошибок измерения, Л., изд-во «Наука», 1968.

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

Т. С. ГЕЙДЕМАН, Г. П. СИМОНОВ

НОВАЯ АССОЦИАЦИЯ В ГРАБИННИКОВОЙ ДУБРАВЕ

В окрестностях железнодорожной станции Злоти на территории Молдавии находится небольшой по своим размерам лесной массив, в котором около 1000 га занимает особый тип леса — сухая грабниково-дубрава из дуба скального. Это единственное место произрастания грабникового *Carpinus orientalis* Mill. в лесах Молдавии было детально обследовано и описано Николаевой [1, 2, 3]. Ею же выделены две ассоциации с вариантами и прослежена связь их с рельефом и условиями обитания. Ближайшее местонахождение грабникового находится в Добрудже на расстоянии около 250 км к югу от станции Злоти. Автор полагает, что ясенево-дубовые леса с подлеском из грабникового, так же как и дубравы из пушистого дуба, распространенные в южной Молдавии, являются остатком пояса гемиксерофильных лесов субсредиземноморского типа, находящихся в Молдавии на северо-восточном пределе своего ареала.

Во время лесотипологической экспедиции, проведенной нами в лесах Котовского и Чимшилийского лесхозов в сентябре 1970 г., в лесах Злотского лесничества, наше внимание было привлечено необычным по аспекту участком леса, расположенным на склоне северо-западной экспозиции. Этот склон представляет собой правое крыло крупного оползневого полуцирка, в середине которого протекает небольшой ручей, берущий начало из нескольких мелководных источников — выходов подземных вод, расщипавших на плоскостях оползания более мелких вторичных оползневых глыб. Крутизна склона $6-9^\circ$, форма его вогнутая, характерная для крупных оползней. Микро-рельеф неровный, ступенчатый, сложенный системой вторичных и третичных мелких оползней. Почва темно-серая лесная, но с профилом, сильно нарушенным оползнем.

Древостой двухъярусный: первый ярус образован дубом скальным *Quercus petraea* Liebl. с небольшой примесью ясеня *Fraxinus excelsior* L. Высота его 12—14 м, диаметр ствола 14—16 см. Второй ярус состоит из грабникового (высота его 6—8 м) иногда с примесью единичных деревьев вяза или березы. Общая сомкнутость полога 0,5—0,7. Подлеска почти нет, но в третьем ярусе часто встречается единичный подрост грабникового. Отличительной чертой этого леса является буйное развитие плюща *Hedera helix* L. Он покрывает почву почти на 100%, укореняясь по всей длине крепких, местами одревесневших побегов, горизонтально стелящихся по поверхности почвы. По стволам дуба плющ взбирается до кроны, то есть на высоту до 9 м; нижняя часть стволов до 1—2 м от его основания по всей поверхности покрыта плющом, образующим почти сплошной покров из плотных, блестящих, темно-зеленых листьев. Выше он разрастается в виде нескольких шнуровидных, местами разветвляющихся, густо олиственных побегов. В травяном покрове среди зарослей плюща было отмечено всего лишь несколько видов травянистых растений, представленных единичными экземплярами. На основании сводки из 9 описаний, сделанных в разных участках исследованного леса (см. таблицу), мы считаем нужным дополнительно выделить в типе грабниково-дубрава особую ассоциацию — плющевый грабниково-ясеневый дубяк — *Fraxinetum petraeae carpinuloso-hederosum*.

Находясь в особых условиях мезорельефа, характеризуемого оползневой формой и близким залеганием подземных вод, фитоценозы этой ассоциации отличаются более благоприятным режимом увлажнения, чем другие, входящие в состав этого же типа леса, и должны быть охарактеризованы как свежесватый вариант сухой грабниково-дубрава. Интересно отметить, что этот небольшой фрагмент находится в окружении сообществ явно сухого типа с подлеском из скумпии и даже гырнеца с господством дуба пушистого.

Нахождение описанного своеобразного участка в окрестностях ст. Злоти еще раз подчеркивает необходимость полной охраны всего массива грабниково-дубрава в Злотском лесничестве.

Состав, постоянство (%) и обилие видов ассоциации
Fraxineto-Quercetum petraeae carpinoso-hederosum

Виды, ярус	%	Обилие	Виды, ярус	%	Обилие
I			IV		
<i>Fraxinus excelsior</i> L.	100	0,2;0,1	<i>Hedera helix</i> L.	100	3;4;5
<i>Quercus petraea</i> Liebl	100	0,8;0,9	<i>Glechoma hirsuta</i> W. et. K.	88	1
II			III (подрост)		
<i>Carpinus orientalis</i> Mill.	100	2;3	<i>Poa nemoralis</i> L.	77	1
<i>Acer platanoides</i> L.	55	1	<i>Mercurialis ovata</i> St. et Hoppe	66	1
<i>Acer campestre</i> L.	22	1	<i>Geum urbanum</i> L.	44	1
<i>Fraxinus excelsior</i> L.	11	1	<i>Convallaria majalis</i> L.	33	1
<i>Cornus mas</i> L.	11	1	<i>Melica uniflora</i> Retz.	33	1
<i>Sorbus torminalis</i> Crantz.	11	1	<i>Pulmonaria officinalis</i> L.	33	1
III (подлесок)			III (подрост)		
<i>Carpinus orientalis</i> Mill.	100	2;3	<i>Stellaria holostea</i> L.	33	1
<i>Ulmus foliacea</i> Gillb.	33	1	<i>Geranium robertianum</i> L.	22	1
<i>Quercus petraea</i> Liebl.	22	1	<i>Polygonatum officinale</i> All.	22	1
<i>Sorbus torminalis</i> Crantz.	11	1	<i>Antifoxicum officinale</i> (Moench) Pobed.	11	1
III (подлесок)			III (подрост)		
<i>Euonymus verrucosa</i> Scop.	100	2;1	<i>Asparagus tenuifolius</i> Lam.	11	1
<i>Viburnum lantana</i> L.	44	1;2	<i>Campanula trachelium</i> L.	11	1
<i>Crataegus curvisepala</i> Lindm.	33	2;1	<i>Carex brevicollis</i> DC.	11	1
<i>Euonymus europaea</i> L.	11	1	<i>Galeobdolon luteum</i> Huds.	11	1
			<i>Orobus niger</i> L.	11	1

ЛИТЕРАТУРА

- Гейдеман Т. С. и др. Типы леса и лесные ассоциации Молдавской ССР, Кишинев, 1964, стр. 193.
- Николаева Л. П. Известия Молдавского филиала АН СССР, № 2 (47), 1959, стр. 3.
- Николаева Л. П. Труды объединенной научной сессии. Молдавский филиал АН СССР, том 1, Кишинев, 1959, стр. 215.

В. И. САБЕЛЬНИКОВА, М. М. ВОЛОСКОВА

ОРГАНИЧЕСКИЕ НЕЛЕТУЧИЕ КИСЛОТЫ АКТИВНЫХ И МАЛОАКТИВНЫХ ШТАММОВ RHIZOBIUM

В настоящее время имеется немало исследований по изучению органических кислот в самых различных микробиологических объектах. Однако данных о их содержании в клубеньковых бактериях, а тем более в активных и малоактивных штаммах в литературе мы не встречали. Известно, что Броквелл с сотрудниками [3] обнаружил у 92 культур *Rh. trifolii* органические кислоты, но они не были идентифицированы. Пярсим [4] наблюдала образование органических кислот (не идентифицируя их) при сбраживании углеводов клубеньковыми бактериями.

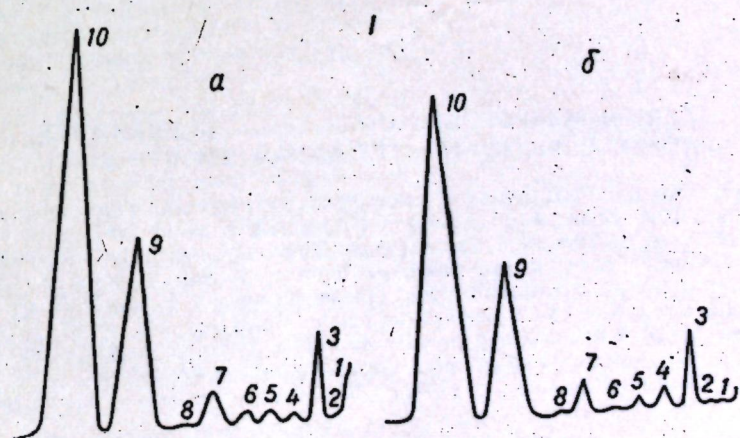
Цель настоящей работы — изучить содержание нелетучих органических кислот у активных и малоактивных штаммов *Rhizobium*. Органические нелетучие кислоты, очевидно, могут выполнять определенную функцию в процессе фиксации азота, так как они непосредственно связаны с дыханием, а также, присоединяя аммиак, могут образовывать аминокислоты.

Методом бумажной хроматографии [2] в активных и малоактивных штаммах *Rh. phaseoli*, *Rh. leguminosarum* (*pisum*), *Rh. japonicum* обнаружены яблочная, фумаровая и следы янтарной кислот (см. таблицу).

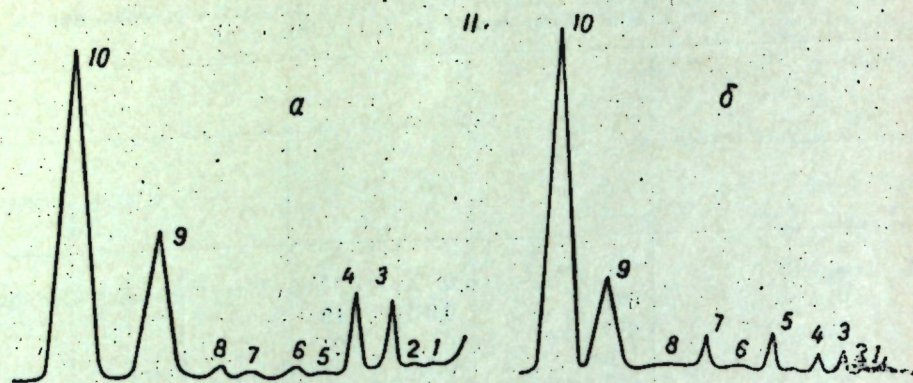
Содержание органических кислот в клетках активных и малоактивных штаммов *Rhizobium* (мг%/г сухого веса)

Вид клубеньковых бактерий	№ штамма активность	Кислота				
		яблочная	фумаровая	янтарная	молочная	лимонная
<i>Rh. phaseoli</i>	673 актив.	0,12	0,21	Следы	Не обнаруж.	Не обнаруж.
	682	0,08	0,19	.	.	.
	683	0,07	0,28	.	.	.
	680	0,15	0,14	.	.	.
	679 малоакт.	0,09	0,07	.	.	.
	678	0,13	0,06	.	.	.
	<i>Rh. leguminosarum</i> (<i>pisum</i>)	209а актив.	0,15	0,25	0,09	.
247а		0,09	0,21	0,10	.	.
248а		0,17	0,23	Следы	.	.
250		0,20	0,16	.	.	.
222а малоакт.		0,17	0,18	.	.	.
241а		0,19	0,10	.	.	.
<i>Rh. japonicum</i>	1л	0,10	0,22	.	.	.
	641 актив.	0,09	0,21	.	.	.
	631	0,07	0,15	.	.	.
	642 малоакт.	0,10	0,17	.	.	.

В клетках активных штаммов *Rh. phaseoli* содержание фумаровой кислоты в 2—4 раза выше, чем в клетках малоактивных. У *Rh. leguminosarum*, *Rh. japonicum* выявляется лишь незначительная тенденция к увеличению этой кислоты у активных штаммов по сравнению с малоактивными. В содержании же яблочной и янтарной кислот различий между штаммами, обладающими разной активностью, не отмечено.



Газо-жидкостные хроматограммы метиловых эфиров органических кислот. Носитель — хромосорб (60 меш), обработанный 20% ПЭГА. Температура колонки 120°, длина — 2 м. Газ-носитель — азот. 3 — яблочная, 6 — янтарная, 9 — фумаровая. 1, 2, 4, 5, 7, 8, 10 — неидентифицированные пики
I. *Rh. phaseoli* «а» — активный штамм 673; «б» — малоактивный штамм 678;



II. *Rh. leguminosarum* «а» — активный штамм 209а; «б» — малоактивный штамм 241а

Методом газо-жидкостной хроматографии [1] (хроматограф марки Цвет-1) у этих же видов клубеньковых бактерий обнаружено 10 пиков (см. рисунок). Идентифицированы только три из них — 3, 6, 9, соответствующие яблочной, янтарной и фумаровой кислотам. Фумаровая и неидентифицированная «X» (соответствующая пику 10) кислоты накапливаются в клетках клубеньковых бактерий в весьма больших количествах и особенно в активных штаммах. Янтарная и яблочная кислоты найдены в меньших количествах и различия между активными и малоактивными штаммами незначительны. По качественному составу между активными и малоактивными штаммами клубеньковых бактерий различий не наблюдается.

ЛИТЕРАТУРА

1. Верещагин А. Г. Успехи химии, т. XXXIII, вып. II, М., 1964.
2. Солдатенков С. В., Мазурова Т. А. Методика количественной бумажной хроматографии сахаров, органических кислот, аминокислот у растений. М., 1962.
3. Brockwell J., Asuo S. K., Rea Geraldine A. Biochim. biophys. acta, 44, 520, 1966.
4. Pärssim E. ENSN Tead. Akad. toimetised biologia, 16, N 2, 163—174, 1967.

Д. И. АТАМАНЮК

ВЛИЯНИЕ МИКРОБНЫХ МЕТАБОЛИТОВ НА ДИНАМИКУ ПИГМЕНТООБРАЗОВАНИЯ *RHODOTORULA GRACILIS* K-1

Согласно данным Трофименко с соавторами [3], максимальное накопление биомассы и пигментов *Rhodotorula gracilis* K-1 происходит на пятые-шестые сутки ферментации дрожжей. Бобкова [1], исследуя динамику образования каротиноидов у *Sporobolomyces roseus*, показала, что максимум пигментов синтезируется на 35-е сутки роста культуры. Вечер и Куликова [2] установили, что у *Rhodotorula gracilis* 813/5 максимальное накопление β -каротина, торулина и торулародина происходит в интервале от 6—7 до 20 и более суток роста. Симпсон с соавторами [4], изучавшие кинетику образования γ -каротина, торулина и торулародина у *Rhodotorula glutinis* 62—506, отметили наибольшее накопление γ -каротина и суммы пигментов на пятые-шестые сутки ферментации культуры.

Нашей целью было изучение динамики каротинообразования *Rhodotorula gracilis* K-1 в зависимости от действия некоторых микробных метаболитов. Аналогичных данных в литературе нет.

МЕТОДИКА

Работа проводилась с культурой дрожжей *Rhodotorula gracilis* K-1, которая выращивалась на среде с глюкозой, аспарагином и витамином B₁ в течение 10 суток, в термостате (5 суток в темноте и 5 суток на свету). Изучалось влияние культуральной

жидкости *Actinomyces aurigineus* 2377 и веществ № 6 из липидной фракции мицелия *Actinomyces griseus* 15.

Испытуемые вещества вносились в питательную среду перед инкубацией дрожжей в количестве: культуральная жидкость *Actinomyces aurigineus* 2377 — 20% к питательной среде и вещества № 6 — 4 мкг/мл.

Определение каротиноидных пигментов проводилось ежедневно в течение 10 дней на спектрофотометре марки СФ 4А по методу Вечер и Куликовой [2] без предварительного хроматографического разделения.

Результаты исследования

Процесс каротинообразования хотя и происходит с самого начала ферментации, однако в течение первых двух суток он выражен весьма слабо (6—19 мкг на 100 мл среды). Резкое увеличение биосинтеза каротиноидов начинается на третьи сутки, и постепенно растет до конца ферментации, когда общее содержание пигментов достигает 211 мкг на 100 мл среды. В опытах с культуральной жидкостью *Act. aurigineus* 2377 на всем протяжении ферментации нарастание суммы пигментов идет от 13 до 412 мкг на 100 мл среды.

Впервые двое суток ферментации в контрольных опытах из общей суммы пигментов наибольший процент приходится на β -каротин и торулародин. В первые сутки торулина вообще не было, а на вторые сутки он был обнаружен в незначительном количестве. Высокий процент β -каротина (40—50%) сохраняется на протяжении первых шести суток, а в дальнейшем содержание его падает и в конце ферментации составляет 27%. Содержание торулародина, начиная с третьих и по шестые сутки, несколько понижается и на седьмые—десятые возвращается к первоначальному уровню (37—46%). Процент торулина, начиная со второго дня, постепенно нарастает, с максимумом на шестой день, и в конце ферментации составляет 27%.

Действие биологически активных веществ заметно проявляется на шестые сутки ферментации. До этого времени содержание пигментов во всех трех опытах почти одинаково. Установлено, что синтез каротиноидов осуществляется в основном равномерно, и к концу ферментации общее содержание их под действием изучаемых веществ превышает контроль почти в 2 раза.

Под влиянием веществ № 6, начиная с пятого дня культивации дрожжей, значительно увеличивается процент β -каротина за счет соответствующего снижения торулародина; процентное содержание торулина в контроле и опыте не изменяется (рис. 2).

В конце ферментации среди каротиноидов в контрольном опыте преобладает торулародин при примерно одинаковом соотношении остальных двух пигментов. В опыте с веществами № 6 преобладающее место занимает β -каротин. Во всех трех опытах конечное содержание торулина одинаковое и по отношению к остальным двум пигментам составляет 27%.

Таким образом, в зависимости от условий культивирования, от воздействия тех или иных биологически активных веществ, динамика накопления каротиноидных пигментов и соотношение отдельных компонентов в них могут существенно изменяться, что в практическом отношении весьма ценно. Полученные данные позволяют также предполагать, что синтез отдельных каротиноидов осуществляется преимущественно самостоятельно за счет каких-то общих предшественников, а не последовательно один из другого.

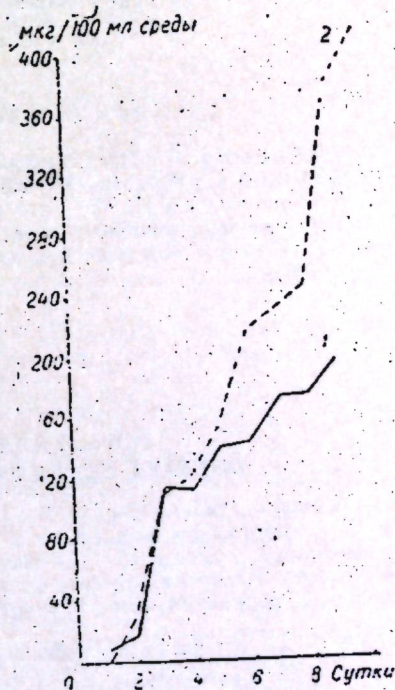


Рис. 1. Действие культуральной жидкости *Act. aurigineus* 2377 на динамику каротинообразования *Rh. gracilis* K-1:
1 — контроль; 2 — культуральная жидкость

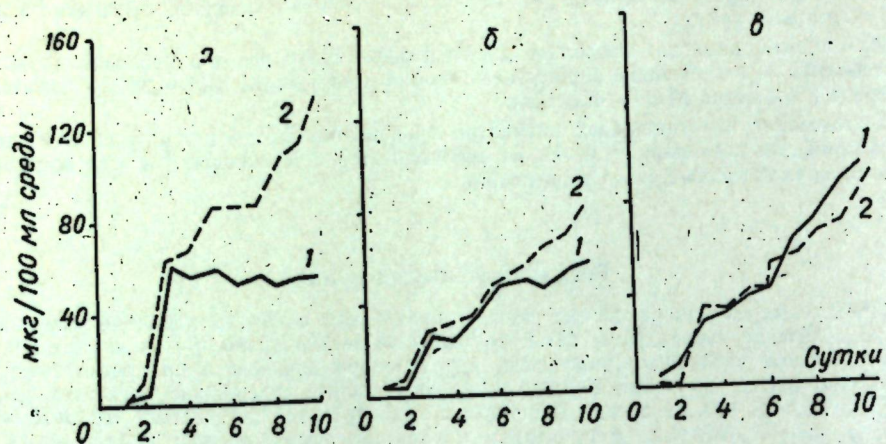


Рис. 2. Действие веществ № 6 из липидной фракции *Act. griseus* 15 на динамику каротинообразования *Rh. gracilis* K-1:
а — β-каротин, б — торулин, в — торулародин.
1 — контроль; 2 — вещества № 6

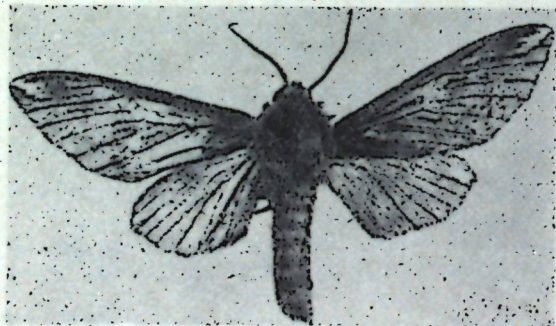
ЛИТЕРАТУРА

1. Бобкова Т. С. Прикладная биохимия и микробиология, 1, вып. 3, 1965.
2. Вечер А. С., Куликова А. Н. Микробиология, 37, 4, 676, 1968.
3. Трофименко Н. М., Гришина Е. М., Котелев В. В. В сб.: Использование микроорганизмов в народном хозяйстве. Кишинев, 1965, стр. 3.
4. Simpson K. L., Nakajama T. O. M., Chichester C. O. J. Bacteriol., 88, 1688, 1964.

С. Г. ПЛУГАРУ

НОВЫЙ ДЛЯ ФАУНЫ СССР БРАЖНИК *DOLBINA ELEGANS* (LEPIDOPTERA, SPHINGIDAE)

Бражник *Dolbina elegans* В.—Н. впервые был описан А. Банг-Хаасом [1] по двум особям-самцам, найденным в Искандероне (Сирия). В музее Берлинского университета им. Гумбольдта, как сообщает К. Кернбах [4], хранятся 8 экз. (5 ♂♂ и 3 ♀♀) этого бражника, которые были собраны в Акбэ и Искандероне (Сирия), в Иерусалиме, а также в Малатье (Турция).



Бражник *Dolbina elegans* В.—Н.

Впервые на европейском континенте *D. elegans* отмечен в Болгарии на Черноморском побережье в Несебыре [5]. В других странах юго-восточной Европы этот бражник пока не обнаружен [2, 3].

При сборах насекомых на ультрафиолетовый свет в лесах Молдавии (с. Калфа, Ново-Анениский район) нам удалось поймать 14 июня 1967 г. очень интересного бражника, который позже был определен ныне покойным А. С. Данилевским как *Dolbina elegans* В.—Н.

Следует отметить, что в фондовых коллекциях ЗИНа имеется один экземпляр этого бражника. На этикетке: Молдавия, с. Кицканы Тираспольского района, на светоловушку, 2.VIII 1963 г., опр. М. И. Фалькович. На обороте этикетки: от М. И. Жигальцевой.

Бабочки имеют в размахе крыльев до 39—45 мм, молдавские — до 47—48 мм. Основная окраска крыльев серовато-белая с крапинками, особенно в средней и боковой части поля. На концах верхней стороны передних крыльев имеется короткая светлая полоса. Задние крылья сероватого цвета (см. рисунок).

К сожалению, нам не удалось установить, на каких древесных растениях встречаются гусеницы этого бражника. Однако, как предполагают, бражник связан с ясенем.

ЛИТЕРАТУРА

1. Bang-Haas A. Dresden Ent. Ztschr. „Iris“, Bd. XVI, 229—230, 1912.
2. Daniel F. Prirod. Mus. Skopje, Posebno Isdanje Nr. 2, 1—75, 1965.
3. Eichler F., Fries G. Beitr. Entomol., Bd. 15, Hf. 5/6, 633—640, 1965.
4. Kernbach K. Ent. Ztschr., Jg. 69, Nr. 23, 253—260, 1959.
5. Soffner J. Ent. Ztschr., Jg. 69, Nr. 24, 269—270, 1959.

М. М. КОСМОДАМИАНСКАЯ

ОПЫТ СОЗДАНИЯ ГАЗОНА РЯДОВЫМ ПОСЕВОМ ТРАВ

Газоны в практике зеленого строительства обычно создают разбросным посевом трав. Такой способ не обеспечивает равномерности, плотносомкнутости и декоративности травостоя.

В поисках способа посева, дающего высокую декоративность газона, повышенную побегообразовательную способность растений и более высокое проективное покрытие почвы травостоем в Ботаническом саду Академии наук Молдавской ССР был проведен опыт по посеву многолетних трав рядами.

Семена мятлика лугового (*Poa pratensis* L.) были высеяны осенью 1967 г. в долине ручья Дурлешты на пойменной лугово-черноземной слабогумусированной суглинистой почве.

Посев проводили вручную обычным разбросным и рядовым способом на делянках размером 2 м² в шестикратной повторности.

При рядовом посеве рядки располагались друг от друга на расстоянии 2—3 см. Семена заделывали на глубину 1,5—2 см. Травостой с опытных делянок скашивали в течение вегетации 9 раз.

Результаты наблюдений показали, что растения в рядках перенесли зиму 1967/68 г. лучше по сравнению с растениями, развившимися из семян, посеянных вразброс. Выпадов не наблюдалось, в то время как при разбросном посеве отдельные растения выпали. К концу вегетации рядки полностью сомкнулись; проективное покрытие составляло 98—100%, а при разбросном посеве — только 85—90%. В период засухи летом 1968 г. и осенью 1969 г. рядовые посевы оказались более засухоустойчивыми по сравнению с посевами вразброс.

Неодинаково также проходило кущение у растений рядового и разбросного посевов. Интенсивность побегообразования при разных способах посева показана в табл. 1. (Для подсчета побегов брали 100 растений).

Приведенные данные показывают, что побегообразовательная способность мятлика лугового при рядовом посеве выше, чем при разбросном, а следовательно выше проективное покрытие, и декоративность газонного травостоя.

Дата учета	Среднее количество побегов на 1 растении	
	посев разбросной	посев рядовой
1967 г.		
30.X	0,6	0,8
13.XII	1,06	1,3
1968 г.		
4.IV	2,5	4,5
6.V	2,9	4,9
16.V	4,8	5,1
28.V	3,2	3,8
22.VII	2,6	3
20.VIII	1,8	2,1
9.X	2,5	2,9

М. К. ДИКУСАР

УЛЬТРАСТРУКТУРА ВИРУСА ЯДЕРНОГО ПОЛИЭДРОЗА КОЛЬЧАТОГО ШЕЛКОПРЯДА

Проведенные нами исследования показали, что вирус ядерного полиэдрома кольчатого шелкопряда, выделенный в 1968 г. из естественной популяции вредителя в Молдавии, имеет форму палочки размером 300×50 мкм (рис. 1).

Это совпадает с данными Хукухары, Акуцу и Ватанабе [1]. По данным же других исследователей [2], вирусные палочки имеют размеры $25 \times 250-50 \times 350$ мкм. Вирусные частицы покрыты двумя мембранами. При воздействии щелочным раствором в течение 1,5—2 часов внешняя мембрана разрушается, обнажая при этом вирусные палочки, плотно одетые внутренней мембраной. Наружная мембрана может заключать от двух до четырех элементарных частиц (рис. 2).

Исследование вируса ядерного полиэдрома кольчатого шелкопряда подтвердило его сходство с другими вирусами этой группы и принадлежность к роду *Borrelina*.

Микроскопические исследования полиэдров показали, что в оптическом разрезе они имеют вид пятиугольников (рис. 3). Специальная методика окрашивания позволила установить их кубическую форму. Средние размеры полиэдров, образующихся в гусеницах и куколках, колеблются в пределах 1,8—2,7 мк в зависимости от числа их в ядре и локализации ткани. Полиэдры бабочек кольчатого шелкопряда имеют размеры 0,5—1 мк (см. таблицу).

Показатель	Место локализации полиэдров		
	трахея	жировая ткань	гиподерма
Средние размеры полиэдров, мк	$2,7 \pm 0,16$	$2,1 \pm 0,27$	$1,8 \pm 0,2$
Среднее число полиэдров в ядрах клеток	$15 \pm 2,01$	$224,6 \pm 8$	$32 \pm 3,11$

ЛИТЕРАТУРА

1. Hukuhara T., Akutsu K., Watanabe H. Jap. J. appl. Ent. Zool. 10, 181—184, 1966.
2. Ponsen M. B., Henstra S., Scheer C. J. Plant Pathol., 70: 101—104, 1964.



Рис. 1. Вирусные частицы возбудителя ядерного полиэдрома кольчатого шелкопряда. Электронно-микроскопический снимок. Увеличение 11700.

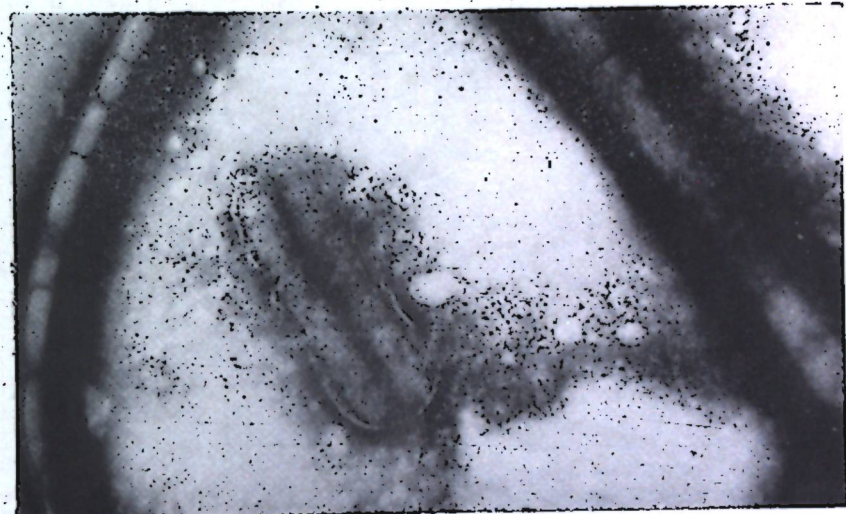


Рис. 2. Вирусный пучок кольчатого шелкопряда. Электронно-микроскопический снимок. Увеличение 50000.

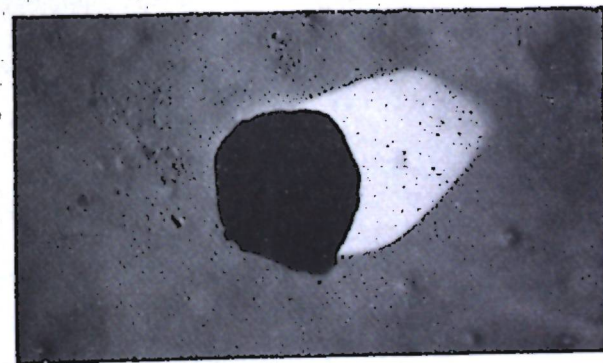


Рис. 3. Полиэдр кольчатого шелкопряда. Электронно-микроскопический снимок. Увеличение 7900.

РЕФЕРАТЫ

УДК 634.952

Шкала дифференцированной оценки естественного семенного лесовозобновления на сплошных лесосеках в дубравах Молдавской ССР. *Вайнштейн А. И.* Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, № 1, 1971 г., с. 3—7.

На основании многолетних исследований на лесосеках в Кодрах составлена шкала оценки естественного семенного лесовозобновления на вырубках в особых природных условиях дубрав центральной Молдавии.

Таблиц 2, библиографий 16.

УДК 581.17

Гистохимическое исследование завязей винограда. *Лудникова Л. А.* Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, № 1, 1971 г., с. 7—12.

Исследованы в динамике (бутоны—цветок—развивающийся плод) локализация и относительное количество гетероауксина и пероксидазы в гинцеях партенокарпических (Аскери, Кишмиш черный) и семянного (Алиготе) сортов винограда. Существенных различий между семянным и партенокарпическими сортами в локализации исследованных физиологически-активных веществ по тканям завязи выявить не удалось. По концентрации же исследованных веществ в завязях между семянным и партенокарпическими сортами выявляются определенные различия.

Рисунков 1, библиографий 23.

УДК 631.82:633.75

Влияние минеральных удобрений на продуктивность мака масличного. *Ротару А. И.* Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, № 1, 1971 г., с. 12—15.

По данным полевого опыта 1969 г., применение полного минерального удобрения сократило длину вегетационного периода растений сорта Новинка-198 на десять дней, сорта Старт на три дня, не вызывая существенных изменений в высоте.

Применение азотных удобрений в сочетании с фосфорными оказало наилучшее действие на накопление сухой массы растениями мака масличного, а также на урожай коробочек и семян.

Максимальное содержание морфина в коробочках отмечено в коробочках 30-дневного возраста.

Минеральные удобрения повысили содержание морфина в коробочках, особенно при применении азотных в чистом виде.

Таблиц 4, библиографий 7.

УДК 634.1/7 : 631.81

Повышение качества плодовых саженцев внекорневой подкормкой бором и фосфором. *Иванов С. М., Беляев Н. В., Шорис М. Х., Чумаш С. А.* Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, № 1, 1971 г., с. 16—20.

В статье обобщены результаты трехлетнего производственного испытания (в совхозе им. Сергея Лазо Резинского района МССР) внекорневой подкормки бором и фосфором (ВР) плодовых саженцев, применяемой с целью повышения их качества. Под влиянием трех-четырёхкратной подкормки саженцев во втором поле питомника отмечено усиление оттока сахаров из надземных органов в корневую систему. Это способствует ослаблению функциональных нарушений, вызванных недостаточным соответствием подвоя привою, операцией прививки (окулировка) и наличием неблагоприятных условий роста. В результате подкормки бором и фосфором усиливается рост растений и увеличивается количество первосортных саженцев: у абрикоса на 10—30%, сливы—на 18—23%, персика на 8—22%. Внекорневая подкормка бором и фосфором рекомендуется как прием повышения качества плодовых саженцев.

Таблиц 5, библиографий 6.

УДК 581.132

Особенности фотосинтетического аппарата яблони на слаборослых подвоях. *Шишкану Г. В. и Титова Н. В.* Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, № 1, 1971 г., с. 20—25.

В условиях вегетационного опыта изучали фотосинтез, содержание хлорофиллов и каротиноидов и прочность их связи с белковолипидным комплексом. Обнаружены сортовые особенности синтеза пигментов у яблони и существенное влияние типа подвоя на пигментный комплекс и интенсивность фотосинтеза различных сортов яблони. Карликовые деревья синтезировали меньшее количество зеленых пигментов, но содержали на 5—10% больше слабосвязанного хлорофилла, чем полукарликовые и ассимилировали CO₂ гораздо интенсивнее. Выявлено, что специфические отличия в фотосинтетическом аппарате у изучаемых яблонь определяются главным образом типом корневой системы подвоя.

Таблиц 2, рисунков 1, библиографий 14.

УДК 661.728

Исследование клетчатки зеленых водорослей Черного моря. *Чекой В. Н., Дудкин С. М., Арешидзе И. В.* Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, № 1, 1971 г., с. 25—28.

Исследованы клетчатки трех наиболее распространенных видов черноморских зеленых водорослей: энтероморфы, ульвы, кладофоры.

Отмечено глубокое различие между исследуемыми клетчатками и целлюлозой высших растений.

Азотистые вещества, сопутствующие клетчатке исследуемых водорослей, представлены 15 аминокислотами. Ацелированием доказана связь между частью азотистых веществ и полисахаридами.

Таблиц 2, библиографий 13.

УДК 581.198

Исследование белков семян горсха градиентной экстракцией на колонке и хроматографией на гидроксилпатите. *Ткаченко Р. И., Клименко В. Г.* Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, № 1, 1971 г., с. 28—33.

Градиентной экстракцией на колонке и хроматографией на гидроксилпатите были разделены белки суммарных солевых экстрактов семян молочной и полной спелости. В пиках хроматографических и кривой растворимости определено содержание белка и нуклеиновых кислот. Белки пиков исследованы электрофорезом на бумаге.

В пиках семян молочной спелости, экстрагируемых различными концентрациями сернистой аммонии и элюирующихся при различных концентрациях фосфатного буфера, обнаружено больше нуклеиновых кислот и меньше белка по сравнению с семядолями полной спелости. Стадия созревания оказывает влияние на число пиков кривой растворимости и количество хроматографических пиков. Электрофоретическое поведение белков пиков кривой растворимости и хроматографических пиков определяется стадией созревания семян.

Таблиц 1, рисунков 6, библиографий 14.

УДК 581.16

Люминесценция пыльцы и пыльцевых трубок некоторых покрытосеменных растений. *Боженко В. Ф., Колесников С. М.* Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, № 1, 1971 г., с. 34—41.

Изучали пыльцу и пыльцевые трубки кливии, гемантуса, валлоты, гипеаструма и нарцисса в люминесцентном микроскопе с использованием акридинового оранжевого (АО) и нейтрального красного (нейтр. кр.) в различных концентрациях и значениях pH.

Лучшими условиями для прижизненных наблюдений является флуорохромирование АО в концентрации 1:50000, приготовленным на фосфатном буфере с pH 7,2—7,4, для фиксированных препаратов АО 1:10000 с pH 4,6—4,9. Авторы впервые использовали комплексное флуорохромирование фиксированных по Карнуа (6:3:1) препаратов пыльцевых трубок АО и нейтр. кр. (1:1).

В статье приводится также детальное описание люминесцентно-микроскопических картин, наблюдаемых в разных условиях флуорохромирования.

Библиографий 20.

УДК 543.544:577.17:576.852.1

Хроматографическое исследование некоторых метаболитов *Actinomyces griseus* 15. *Разумовский П. Н., Айзина А. Ф., Перепелица Э. М., Семанин Г. С., Филиппова Г. В.*

Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, № 1, 1971 г., с. 42—44.

В статье приведены данные по тонкослойной хроматографии и разделению на колонке липидосодержащей фракции из мицелия данного актиномицета. Показано, что некоторые из входящих в ее состав веществ обладают высокой биологической активностью при испытании на животных. Приводится основная характеристика наиболее активных фракций с подробным описанием методики тонкослойной хроматографии, принятой авторами для изучения этого вопроса.

Таблиц 1, рисунков 1, библиографий 3.

УДК 577.15

К изучению и выделению пектолитического комплекса гриба *Rhizopus arrhizus* Fischer. *Мустяца Н. В., Костик Ф. Д.* Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, № 1, 1971 г., с. 44—47.

Изучали ферменты пектолитического комплекса, образуемые грибом *Rhizopus arrhizus* Fischer в условиях глубинного выращивания. Кроме полигалактуроназы и пектинметилэстеразы, в пектолитическом комплексе содержатся также цитолитические ферменты.

С целью выделения и очистки пектолитического комплекса нами подобраны оптимальные условия сорбции. Из ряда испытанных сорбентов был выбран трепел. Последний сорбирует из культуральной жидкости гриба не весь белок, а в основном активную часть его; значительная часть балластных белков остается в центрифугате. Сорбционный метод позволит в значительной мере очистить пектолитический препарат.

Таблиц 1, библиографий 13.

УДК 547.915.576.852.2

Изучение жирнокислотного состава некоторых видов сапрофитных микобактерий. *Донец А. Т., Герасимова Н. М., Бехтерева М. Н., Котелев В. В.* Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, № 1, 1971 г., с. 47—50.

В статье представлены результаты исследования жирнокислотного состава липидов пяти штаммов микобактерий: *Myc. rubrum*, *Myc. luteum*, *Myc. lacticolium*, *Myc. microsum*, *Myc. album*. Дана сравнительная характеристика состава жирных кислот пигментообразующих и неокрашенных штаммов микобактерий.

Таблиц 1, библиографий 1.

УДК 577.150.2

Влияние ферментных препаратов на биохимическую характеристику вин. *Тихонова Н. П., Трофименко Н. М., Горбунова В. В., Юстратова Л. С.* Известия Академии наук, Серия биологических и химических наук, № 1, 1971 г., с. 50—53.

Изучалось влияние пектолитического ферментного препарата «аваморина» на изменение химического состава виноматериалов. Полученные результаты показывают, что применение аваморина приводит к изменению химического состава вин: увеличивается содержание ароматических, экстрактивных, дубильных и красящих веществ. Содержание метанола остается в норме, количество ацетальдегида возрастает. Указанные изменения положительно влияют на улучшение вкусовых качеств опытных вин.

Таблиц 2, рисунков 2.

УДК 576.895.7

Colpocerphalum subbutei, sp. n. (Mallophaga: Menoponidae) от чеглока Молдавии. *Лункашу М. И.* Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, № 1, 1971 г., с. 54—56 г.

Приводится описание нового вида пухоедов — *Colpocerphalum subbutei*, sp. n. от чеглока — *Hypotrionchis subbuteo* (L.) Молдавии. Новый вид отличается от типа *C. zerafae* Ansari, 1956 следующими морфологическими признаками: у самки *C. subbutei* sp. n. голова большего размера, глоточная пластинка вооружена 10 щетинками, из которых 4 нижние длиннее остальных, брюшко несколько короче и шире, плейриты сегментов иной конфигурации, последний сегмент брюшка раздвоен, образует выступы, несущие по одной игловидной щетинке. Самец отличается формой и хетотаксией плейротергальных пластинок брюшка.

Рисунков 1, библиографий 2.

УДК 595.121

Три новых вида цестод от куликов Молдавии. *Спаская Л. П., Шумило Р. П.* Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, № 1, 1971 г., с. 56—64.

Приводятся описания и рисунки трех новых видов: *Anomotaenia reutensis*, sp. n. (сем. *Dilepididae*), обнаруженного у бекаса — *Capella gallinago* (L.); *Dictymetra Hypoleucis*, sp. n. (сем. *Dilepididae*); обнаруженного у перевозчика — *Tringa Hypoleucis* (L.); и *Aploparaksis moldavica*, sp. n. (сем. *Hymenolepididae*), обнаруженного у бекаса — *Capella gallinago* (L.).

Приводятся также дифференциальные диагнозы.

Рисунков 10, библиографий 3.

УДК 595.122.2

Новый вид трематод *Lecithodendrium kuzjakini*, sp. n. (*Trematoda: Lecithodendriidae*) от летучих мышей Молдавии. Скворцов В. Г. Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, № 1, 1971 г., с. 64—67.

Обследовано 780 особей 15 видов летучих мышей Молдавии, у одной из них — остроухой ночницы (*Myotis oxygnathus* Mont., 1885) — найдено 2 экз. лецитодендриид. При детальном изучении которых выяснилось, что они являются представителями нового вида — *L. kuzjakini*, sp. n. Приводим его описание, рисунок и дифференциальный диагноз, а также список признанных правомочными 11 видов рода *Lecithodendrium* Looss, 1896. Два вида этого рода — *L. mödingeri* (Pande, 1935) и *L. doavantien* (Odening, 1968), сводятся в синонимы ранее описанных.

Рисунков 1, таблиц 1, библиографий 6.

УДК 541.49+546.48+546.98

Расчет и интерпретация ИК-спектров поглощения тиомочевинны и селеномочевинны и их дейтеропроизводных. Харитонов Ю. Я., Брега В. Д., Аблов А. В., Проскина Н. Н. Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, № 1, 1971 г., с. 68—77.

Проведен расчет частот и форм нормальных колебаний тиомочевинны, селеномочевинны и их дейтеропроизводных.

Таблиц 6, рисунков 2, библиографий 15.

УДК 546.72:541.49

Диметилглиоксиминны железа(II) с монодентатными бифункциональными производными пиридина. Батыр Д. Г., Булгак И. И. Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук № 1, 1971 г., с. 77—80 г.

При сливании метанольных растворов хлорида железа(II) и диметилглиоксима с никотинамидом, взятых в молярном соотношении 1:2:2 (в присутствии ацетата натрия и в атмосфере CO₂), образуются коричневые ромбические кристаллы, отвечающие формуле [Fe(DH)₂(C₅H₄NCONH₂)₂]. Таким же путем были получены и другие диметилглиоксиминны типа [Fe(DH)₂L₂], где L — диэтилникотинамид, оксиметилникотинамид, этилникотинат, 4-аминопиридин и 3-бензоилпиридин. Все соединения нерастворимы в воде и органических растворителях (метанол, этанол, ацетон, эфир).

Таблиц 1, рисунков 1, библиографий 9.

УДК 535.33:664:292

К методике сравнения интенсивностей полос в ИК-спектрах пектиновых веществ. Филиппов М. П., Власьева Т. В. Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, № 1, 1971 г., с. 80—82.

Исследованы ИК-спектры пленок яблочного, арбузного и подсолнечного пектинов в области 700—1900 см⁻¹. Сравнивались интенсивности полос по относительным (dD₁) и приведенным D_{g1} оптическим плотностям. Метод dD₁ не зависит от эстерификации карбоксильных групп или замещения их водородом на ион металла и дает более воспроизводимые результаты.

Таблиц 1, библиографий 5.

УДК 634.948

Новая ассоциация в грабниково-дубраве. Гейдеман Т. С., Симонов Г. П. Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, № 1, 1971 г., с. 83—84.

Описана ранее неизвестная ассоциация — плющевый грабниково-ясеневый дубняк — *Fraxineto-Quercetum petraeae carpinuloso-hederosum*. Эдификатор ее — дуб скальный — *Quercus petraea* Liebl. Второй ярус образован грабниником — *Carpinus orientalis* Mill. Подлеска нет. Надпочвенный покров состоит почти исключительно из плюща — *Hedera helix* L., который буйно разрастается и взбирается на стволы деревьев до высоты 9 м. Ассоциация рассматривается как свежаватый вариант сухой грабниково-дубравы.

Таблиц 1, библиографий 3.

УДК 576.851.15

Органические нелетучие кислоты активных и малоактивных штаммов *Rhizobium*. Сабельникова В. И., Волоскова М. М. Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, № 1, 1971 г., с. 84—86.

У клубеньковых бактерий *Rh. phaseoli*, *Ph. leguminosarum* (pisum), *Rh. japonicum* методом бумажной и газо-жидкостной хроматографии показано наличие фумаровой, яблочной, янтарной и ряд неидентифицированных органических нелетучих кислот. В активных штаммах большинство из них обнаруживается в больших количествах, чем у малоактивных.

Таблиц 1, рисунков 1, библиографий 4.

УДК 576.8

Влияние микробных метаболитов на динамику пигментобразования *Rhodotorula gracilis* К-1. Атаманюк Д. И. Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, № 1, 1971 г., с. 86—88.

Показано действие культуральной жидкости *Act. aurigineus* 2377 и веществ № 6 из липидной фракции мицелия *Act. griseus* 15 на динамику образования каротиноидных пигментов в дрожжах *Rhodotorula gracilis* К-1. Действие биологически активных веществ начинает заметно проявляться на 6 сутки ферментации. Синтез каротиноидов осуществляется в основном равномерно, и к концу ферментации общее содержание их превышает контроль почти в 2 раза. В опыте с веществами № 6 преобладает β-каротин. Конечное содержание каротиноидов составляет 27%. Полученные данные позволяют предполагать, что синтез отдельных каротиноидов осуществляется преимущественно самостоятельно за счет каких-то общих предшественников, а не последовательно один из другого.

Рисунков 2, библиографий 4.

УДК 595.788

Новый для фауны СССР бражник *Dolbina elegans* (*Lepidoptera, Sphingidae*). Плугару С. Г. Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, № 1, 1971 г., с. 88—89.

Приводятся сведения о новых местонахождениях сирийского бражника *Dolbina elegans*. Вид недавно был обнаружен в Молдавии и отмечается впервые для фауны СССР. В Европе впервые зарегистрирован в Болгарии. В других странах Юго-Восточной Европы пока не обнаружен.

Рисунков 1, библиографий 5.

УДК 635.964

Опыт создания газона рядовым посевом трав. Космодамианская М. М. Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, № 6, 1970 г., с. 89—90.

Разбросной посев трав, применяемый в практике создания газонов, не обеспечивает равномерности, плотносомкнутости и декоративности травостоя.

Проведенный опыт посева многолетних трав узкорядным способом дал положительный результат, обеспечив высокую декоративность газона, повышенную побегообразовательную способность растений и более высокое проективное покрытие по сравнению с разбросным.

Таблиц 1.

УДК 095.

Ультраструктура вируса ядерного полиэдрома кольчатого шелкопряда. Дикусар М. К. Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, № 6, 1970 г., с. 90—91.

Электронномикроскопические исследования показали, что вирус ядерного полиэдрома кольчатого шелкопряда, выделенный в 1968 г. из естественной популяции вредителя в МССР, имеет форму палочки размером 300×50 мкм, а количество и размеры полиэдров в зависимости от тканевой локализации колеблются соответственно от 15 до 32 штук и от 2,7 до 1,8 мкм.

Таблиц 1, библиографий 2, рисунков 3.

СОДЕРЖАНИЕ

Ботаника

- А. И. Вайнштейн. Шкала дифференцированной оценки естественного семенного лесовозобновления на сплошных лесосеках в дубравах Молдавской ССР 3
- Л. А. Лудникова. Гистохимическое исследование завязей винограда 7
- А. И. Ротару. Влияние минеральных удобрений на продуктивность мака масличного 12

Физиология и биохимия растений

- С. М. Иванов, Н. В. Беляев, М. Х. Шорис, С. А. Чумаш. Повышение качества плодовых саженцев внекорневой подкормкой бором и фосфором 16
- Г. В. Шишкану, Н. В. Титова. Особенности фотосинтетического аппарата яблони на слаборослых подвоях 20
- В. Н. Чекой, С. М. Дудкин, И. В. Арешидзе. Исследование клетчатки зеленых водорослей Черного моря 25
- Р. И. Ткаченко, В. Г. Клименко. Исследование белков семян гороха градиентной экстракцией на колонке и хроматографией на гидроксил-апатите 28

Генетика растений

- В. Ф. Боженко, С. М. Колесников. Люминесценция пыльцы и пыльцевых трубок некоторых покрытосеменных растений 34

Микробиология

- П. Н. Разумовский, А. Ф. Айзина, Э. М. Перепелица, Г. С. Семанин, Т. В. Филиппова. Хроматографическое исследование некоторых метаболитов *Aclinotheca griseus* 15. 42
- Н. В. Мустяца, Ф. Д. Костик. К изучению и выделению пектолитического комплекса гриба *Rhizopus arrhizus* Fischer 44
- А. Т. Донец, Н. М. Герасимова, М. Н. Бехтерева, В. В. Котелев. Изучение жирнокислотного состава некоторых видов сапрофитных микробактерий 47
- Н. П. Тихонова, Н. М. Трофименко, В. В. Горбунова, Л. С. Юстратова. Влияние ферментных препаратов на биохимическую характеристику вин 50

Паразитология

- М. И. Лункашу. *Colpoccephalum subbutel*, sp. n. (Mallophaga : Menoponidae) от чеглока Молдавии 54
- Л. П. Спасская, Р. П. Шумило. Три новых вида цестод от куликов Молдавии 56
- В. Г. Скворцов. Новый вид трематод—*Lecithodendrium kuzjakini*, sp. n., (Trematoda : Lecithodendriidae) от летучих мышей Молдавии 64

Химия

- Ю. Я. Харитонов, В. Д. Брега, А. В. Аблов, Н. Н. Проскина. Расчет и интерпретация ИК-спектров, поглощения тиомочевины, селеномочевины и их дейтеропроизводных 68
- Д. Г. Батыр, И. И. Булгак. Диметилглиоксиминны железа(II) с моноденатными бифункциональными производными пиридина 77
- М. П. Филиппов, Т. В. Власьева. К методике сравнения интенсивностей полос в ИК-спектрах пектиновых веществ 80

Краткие сообщения

- Т. С. Гейдеман, Г. П. Симонов. Новая ассоциация в грабинниковой дубраве 83
- В. И. Сабельникова, М. М. Волоскова. Органические нелетучие кислоты активных и малоактивных штаммов *Rhizobium* 84
- Д. И. Атаманюк. Влияние микробных метаболитов на динамику пигментообразования *Rhodotorula gracilis* K-1 86
- С. Г. Плугару. Новый для фауны СССР бражник *Dolbina elegans* (Lepidoptera, Sphingidae) 88
- М. М. Космодамианская. Опыт создания газона рядовым посевом трав 89
- М. К. Дикусар. Ультраструктура вируса ядерного полиэдроза кольчатого шелкопряда 90
- Рефераты 91

**ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ РУКОПИСЕЙ ДЛЯ ЖУРНАЛА
«ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК МОЛДАВСКОЙ ССР»
(СЕРИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ И ХИМИЧЕСКИХ НАУК)**

1. Рукописи сдаются в двух экземплярах, каждый из которых подписывается автором. Страница текста должна иметь чистые поля: слева — 3,5—4 см, справа — 1 см.

2. Иллюстрации прилагаются в конвертах в двух экземплярах. На обороте каждого рисунка указывается его порядковый номер и фамилия автора статьи, на микрофото отмечается: «верх»—«низ». Если на фотографии необходимы обозначения (буквы, цифры, стрелки), то их следует написать на одном экземпляре, а второй остается чистым. Подрисовочные подписи должны быть напечатаны на машинке и приложены к рукописи.

3. В тексте указываются ссылки на рисунки, а на полях — места расположения иллюстраций.

4. Математические и химические формулы вписываются четко в текст темными чернилами или тушью. Заглавные буквы подчеркиваются снизу двумя черточками (C) строчные сверху (v). Латинские буквы обводят синим карандашом, греческие — красным. Индексы и степени помечают дугами: (A^2) дуга сверху — индекс, снизу — степень (A^2).

5. Каждая таблица должна иметь тематический заголовок, а в тексте должна быть ссылка на нее.

6. Прономерованный список литературы, прилагаемый в конце статьи, составляется по алфавиту. В тексте, давая ссылку, указывают в скобках только ее порядковый номер и не приводят фамилию автора, труда и год издания.

В библиографическом списке ссылки на книги даются с указанием полных данных (автор, название, № тома, вып., издание, город, издательство, год), при ссылке на журнал указывается только его название (без заголовка статьи), том, вып., №, стр., год.

7. К каждой статье прилагается реферат с УДК (см. Указания по составлению рефератов).

УКАЗАНИЯ ПО СОСТАВЛЕНИЮ РЕФЕРАТОВ

В периодических изданиях рефераты публикуются под специальной рубрикой в конце журнала.

Тексту каждого реферата на статью предшествует индекс УДК, проставленный в его левом верхнем углу, затем с красной строки указывается заглавие статьи; фамилия и инициалы автора (авторов); название журнала, в котором публикуется данная статья; серия; номер, год выпуска, а также номера страниц начала и конца статьи (проставляется при I корректуре).

Реферат начинается непосредственно с существа статьи и содержит данные о характере освещенной работы, методики проведения исследований и основных ее результатов.

В конце текста реферата помещаются данные о количестве содержащихся в статье таблиц, иллюстраций, библиографических ссылок. Например, таблиц 2, иллюстраций 10, библиографий 25.