

117158

БУЛЕТИНУЛ

АКАДЕМИЕЙ ДЕ ШТИИНЦЕ А РСС МОЛДОВЕНЕШТЬ

ИЗВЕСТИЯ

АКАДЕМИИ НАУК МОЛДАВСКОЙ ССР

2 1979

ISSN 0568-5192



Серия
биологических
и химических наук

ВАЖАБЫИ ЧИТАТЕЛЬ!

Просмотрев издание,
укажите номер
читательского билета
и код категории
читателя.

(Пример: 325/3Е1)

/3Е.1

Писать разборчиво

Шифр

Автор

Название

№ 2
1979

И.И.И.
И.И.И. ССР
И.И.И. И.И.И.

БУЛЕТИНУЛ

АКАДЕМИЕЙ ДЕ ШТИИНЦЕ А РСС МОЛДОВЕНЕШТЬ

ИЗВЕСТИЯ

АКАДЕМИИ НАУК МОЛДАВСКОЙ ССР

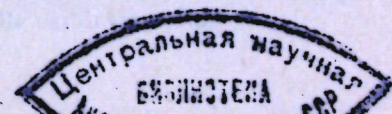
2 1979

Журнал основан в 1951 году. Выходит 6 раз в год



Серия
биологических
и химических наук

КИШИНЕВ «ШТИИНЦА» 1979



РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Академики АН МССР А. А. Спасский (главный редактор), М. Ф. Ярошенко, члены-корреспонденты АН МССР Т. С. Гейдеман (зам. главного редактора), В. В. Арасимович, доктор биологических наук М. Д. Куширенко, доктор сельскохозяйственных наук В. Н. Лыиков, доктор химических наук Д. Г. Батыр, кандидат биологических наук А. И. Брынза (ответственный секретарь)

СОДЕРЖАНИЕ

Физиология и биохимия растений

- С. М. Иванов, В. Ф. Пинкевич. Новое проявление функционального заболевания саженцев абрикоса в питомнике 5
- С. В. Балтага, Л. В. Яроцкая, М. С. Журавель, Э. В. Жученко. Химический состав клеточных стенок ягод новых селекционных сортов столового винограда и изменение его при хранении 8
- Л. А. Королева, М. Е. Штейнберг, А. И. Брынза, А. П. Харькова. Активность хитиназы при вертициллезном вилте баклажанов и перцев 14

Генетика

- А. Ф. Палий, В. И. Цыганаш, А. И. Ротарь. Выведение и селекционно-биохимическая оценка двойного рецессива o_2su_2 у кукурузы 18

Микология и вирусология

- М. Г. Чухрий. К ультраструктуре вируса цитоплазматического полиэдроза капустной совки *Mamestra brassicae* L. 24

Микробиология

- Н. Б. Леманова. Бактериальные опухоли винограда на виноградниках континентальной Европы 26
- А. С. Телеуца. Бактериальный ожог и вирусная мозаика сои в условиях Молдавии 33

Зоология

- А. И. Полинковский. Видовой состав и географическое распространение нематод семейства Longidoridae (Nematoda, Dorylaimoidea) на виноградниках Молдавии 37
- И. М. Ганя, Е. Н. Курочкин, К. А. Татаринцов. Об использовании данных палеорнитологии и палеотериологии в зоогеографии и палеозоогеографическое районирование суши 48

Химия

- В. И. Руссу, Н. Т. Окопная, А. И. Урсу, Г. В. Стратулат, В. М. Ропот. Гидратация и дегидратация обработанных кислотой бентонитовых глин Ларгуцкого месторождения Молдавской ССР 55
- И. И. Ватаман, Т. Я. Врублевская, Б. Ф. Пинтилий. Использование эффектов ингибирования—ускорения электродных процессов при косвенном осциллополярографическом определении редкоземельных элементов 64

Наука—производству

- М. П. Филипов, А. Н. Постная, Б. И. Штейнман, Д. Н. Измайлова, И. Н. Беззубов. Пектовая кислота — стабилизатор вин к кристаллическим помутнениям 68

Краткие сообщения

- С. П. Ильинская. Некоторые свойства ферментного препарата Пектаризин Г10х в сравнении с другими препаратами 75

ФИЗИОЛОГИЯ И БИОХИМИЯ РАСТЕНИЙ

С. М. ИВАНОВ, В. Ф. ПИНКЕВИЧ

НОВОЕ ПРОЯВЛЕНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ЗАБОЛЕВАНИЯ САЖЕНЦЕВ АБРИКОСА В ПИТОМНИКЕ

Современная агротехника производства плодовых саженцев в питомниках не позволяет выращивать саженцы, отвечающие требованиям интенсивного садоводства. Недостаточная жизнеспособность и резко выраженная разнокачественность однолетних саженцев, особенно саженцев косточковых пород, вызывается нарушением обмена веществ, обуславливая возникновение функционального заболевания и ведет к преждевременному отмиранию деревьев в молодых насаждениях. Это вызывается следующими основными причинами: неудовлетворительными условиями роста саженцев, недостаточным соответствием подвоя привою и неблагоприятным последствием операции прививки (окулировки) [3]. Наиболее распространенными проявлениями функционального заболевания являются: хлороз, розеточная болезнь и резко выраженная разнокачественность по силе роста и жизнеспособности, проявляющиеся после посадки однолеток на постоянное место (рис. 1).

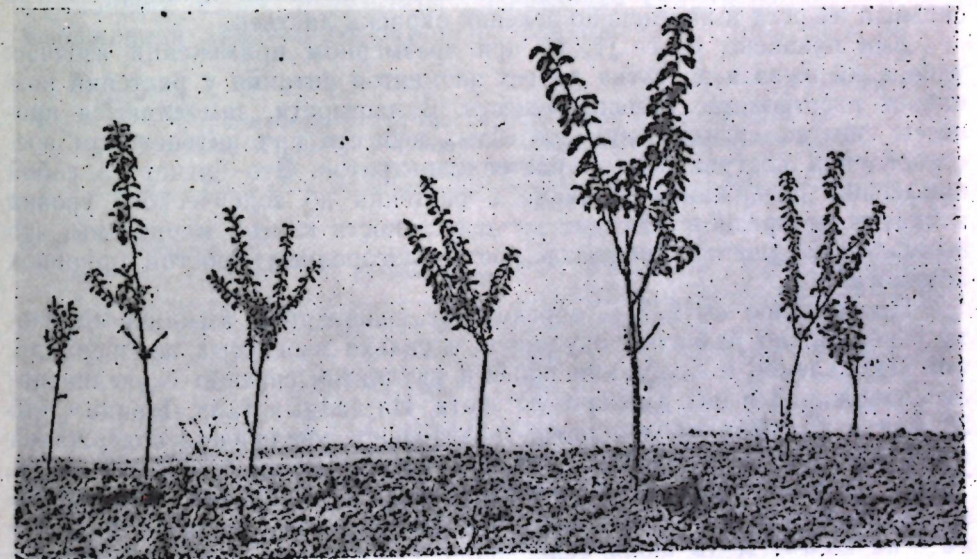


Рис. 1. Разнокачественность однолетних саженцев абрикоса

В 1974 г. мы обратили внимание на наблюдаемое в питомнике совхоза им. Г. И. Котовского Глодянского района новое заболевание окулянтов абрикоса, проявляющееся в массовом искривлении благодных побегов (рис. 2). При хорошем росте окулянтов у значитель-

- И. К. Тодераш, М. Э. Владимиров. Циклический характер динамики количественного развития личинок хирономид в Дубоссарском водохранилище 76
Т. Ф. Азема. Опыт высушивания биологических объектов до критической точки для сканирующей электронной микроскопии 77
И. Г. Успенская, А. И. Ракул, Д. И. Гараев. Применение ловчих сетей для паразитологических исследований в условиях Молдавии 78
В. С. Шеварц, В. А. Митин, Н. М. Фролова, В. Н. Лысков. Роль информационной РНК и Ti-фактора в рибосомной транслокации 80
Л. К. Попова. Развитие женского гаметофита у ястребинки волосистой (*Hieracium pilosella* L.) 81

Хроника

- Т. С. Гейдеман, А. А. Чеботарь, К. Р. Витко. VI делегатский съезд Всесоюзного ботанического общества 83
Ф. И. Фурдуй, С. Х. Хайдарлиу, Е. И. Штирбу. Стресс и адаптация (Второй Всесоюзный симпозиум) 84
Д. Г. Батыр. Заседание Секции химии координационных соединений Научного совета по неорганической химии Академии наук СССР, посвященное памяти академика Академии наук Молдавской ССР А. В. Аблова 89
И. И. Ватаман, Ю. Д. Систер, Е. Г. Чикрызова, В. А. Хоменко. Второе Республиканское совещание по аналитической химии, посвященное памяти академика Академии наук Молдавской ССР Ю. С. Ляликова 90
Рефераты 92

ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК МОЛДАВСКОЙ ССР

Серия биологических и химических наук
1979, № 2

Редактор С. А. Фридман
Обложка художника Н. А. Абрамова
Художественный редактор Э. Б. Ходякова
Технический редактор Е. И. Попшой
Корректоры Г. И. Поддубная, А. Л. Меламед

Сдано в набор 05.02.79. Подписано к печати 04.04.79. АБ05566. Формат 70×108^{1/16}.
Бумага тип. № 1. Литературная гарнитура. Печать высокая. Усл. печ. л. 8,4+
+0,35 вкл. Уч.-изд. л. 7,96+0,25 вкл. Тираж 695. Заказ 104. Цена 45 коп.
Издательство «Штиинца». 277028. Кишинев, ул. Академическая, 3.

Типография издательства «Штиинца». 277004, Кишинев, ул. Берзарина, 8.

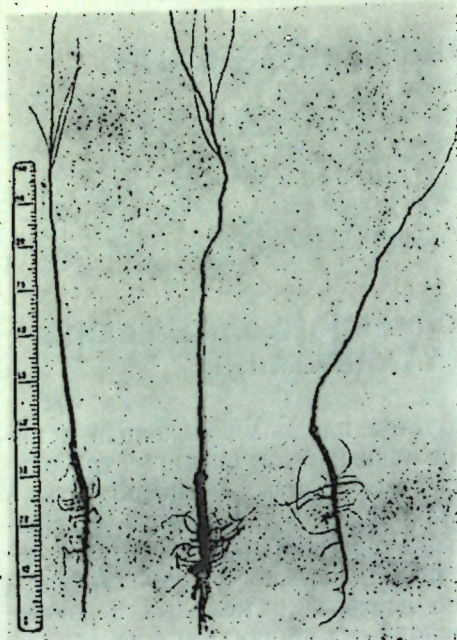


Рис. 2. Проявление функционального заболевания саженцев абрикоса — искривление благородных побегов

ной части из них побеги искривляются и поникают. В начале проявления заболевания поступательный рост происходит нормально, а позднее наблюдается отставание в росте поникших растений. В хозяйстве это явление, наблюдающееся в последние годы постоянно, получило название полегания.

В 1975 г. такое же заболевание нами было выявлено и в питомнике им. С. Лазо Резинского района.

В питомнике совхоза им. Г. И. Котовского отмечено регулярное применение следующих удобрений: в первое поле питомника перед осенней вспашкой вносят на 1 га 15—20 т навоза, 4 ц суперфосфата и 2 ц калийной соли; перед окулировкой саженцев — азотное удобрение — 100 кг/га в туках. Такая же подкормка азотным удобрением дается и окулянтам во втором поле питомника.

Систематическое применение указанных удобрений позволяет допустить возможность создания условий несбалансированности основных элементов питания вследствие чрезмерной обеспеченности азотом. Об этом свидетельствует и состояние выращиваемых в питомнике саженцев плодовых культур — очень сильный их рост и интенсивно зеленая окраска листьев.

Как показано ранее [1, 2], при чрезмерном применении азотных удобрений из-за недостатка других элементов питания у растений возникает расстройство обмена веществ. В частности, замедляются процессы синтеза органических азотистых веществ при интенсивном восстановлении поступающих в растение нитратов. Это влечет за собой повышение содержания аммиака в растении до токсического уровня и оказывает вредное действие на деятельность клеток меристемы, что вызывает нарушения процессов роста благородных побегов прививок абрикоса.

Проведенное в 1977 г. определение содержания аммиачного азота у нормально развитых окулянтов и сильно изогнутых подтвердило, что искривление и полегание побегов окулянтов связано с увеличением содержания в них аммиачного азота. Из данных табл. 1 видно, что 26 мая и 15 июня наблюдалось значительное увеличение содержания азота аммиака у изогнутых растений по сравнению с нормальными. Так, в лубе уровень содержания азота к 15 июня повысился на 40,3% по отношению к этому показателю у здоровых окулянтов, а в листьях — на 25,6%. К 12 июля содержание аммиачного азота в здоровых растениях значительно уменьшается и к 11 августа у больных окулянтов становится ниже уровня, отмечаемого у внешне здоровых растений. Следовательно, наблюдается характерный для функциональных заболеваний двухфазный ход изменения интенсивности процессов синтеза, и в связи с этим — двухфазный ход изменения уровня содержания аммиака в растениях [1, 2].

Таблица 1
Содержание азота аммиака в листьях нормальных и изогнутых окулянтов абрикоса сорта Краснощекий, мг на 100 г свежего материала

Окулянты	Исследуемые органы	Дата определения			
		26. V	15. VI	12. VII	11. VIII
Нормальные	Луб	16,6	14,4	12,4	18,4
	Листья	—	75,0	15,6	36,4
Изогнутые	Луб	22,6	20,2	14,2	17,2
	Листья	—	94,2	51,8	43,6

Также были проведены биометрические измерения окулянтов. Оказалось, что средний диаметр у нормальных саженцев ко 2 июня был 0,61 см, а у изогнутых 0,60 см, к 15 июня соответственно 0,82 и 0,73. Средняя высота составила у нормальных растений ко 2 июня 77 см, а у изогнутых 79 см, к 15 июня соответственно 99 и 95. Следовательно, у больных растений диаметр и высота окулянтов увеличиваются в меньшей степени: 61,9% и 73,4% соответственно. Это подтверждает предположение о токсическом действии аммиака на деятельность вторичной и в меньшей степени апикальной меристемы.

В 1977 г. в три срока был определен характер недостаточности минерального питания окулянтов по методу [4, 5], позволяющему контролировать питание растений в данных условиях на любом этапе их роста. Потребность растений в удобрениях устанавливается по изменению процессов обмена веществ у типичных растений данной плантации под влиянием отдельно внесенных контролируемых элементов питания. Показателем недостаточности питания является относительное изменение у этих индикаторных растений уровня содержания аммиачного азота. Результаты определения свидетельствуют о резко выраженной калийно-фосфатной недостаточности (табл. 2).

Таблица 2
Определение потребности окулянтов в удобрениях по относительному уменьшению содержания азота аммиака у индикаторных окулянтов абрикоса

Удобрения	Азот аммиака					
	26. V		12. VII		11. VIII	
	мг%	степень снижения	мг%	степень снижения	мг%	степень снижения
N	59,2	2,2	78,0	+	57,4	+
P	58,6	2,8	54,4	5,2	47,6	+
K	50,0	11,4	46,4	13,2	40,0	4,0
Контроль	61,0	—	59,6	—	44,0	—
Потребности в удобрениях	K _{3,7} P ₁		K _{2,6} P ₁		K	

Отмеченная резко выраженная калийная недостаточность питания, по-видимому, особенно резко проявлялась в связи с систематическим применением органических и минеральных удобрений при недооценке значения усиления калийного и фосфатного питания.

Калийно-фосфатная недостаточность питания наблюдалась у сеянцев подвоев и окулянтов косточковых пород в 1975 г. и особенно резко она была выражена у окулянтов абрикоса в 1978 г.

Таким образом, наблюдаемое в последние годы в некоторых плодовых питомниках массовое явление изгибания и полегания окулянтов абрикоса представляет собой новое проявление функционального заболевания. Оно возникает вследствие расстройства обмена веществ, вызываемого резкой несбалансированностью подвижных элементов минерального питания в почве.

Для предотвращения возникновения функциональных заболеваний плодовых саженцев, в частности явления «полегания» окулянтов абрикоса, необходимо тщательно регулировать сбалансированность основных элементов минерального питания в соответствии с потребностью растений. Это может быть достигнуто применением подкормок минеральными удобрениями сеянцев подвоев и окулянтов, оптимизированных по потребности растений, устанавливаемой физиологическим методом в конкретных условиях произрастания.

ЛИТЕРАТУРА

1. Иванов С. М. Причины усыхания деревьев косточковых плодовых пород. Кишинев, «Штиница», 1961.
2. Иванов С. М. Функциональные заболевания плодовых деревьев.— В сб.: Физиология сельскохозяйственных растений, т. 10. М., Изд-во МГУ, 1968.
3. Иванов С. М. Функциональные нарушения у саженцев плодовых культур и пути повышения их качества.— Изв. АН МССР, Сер. биол. и хим. наук, 1970, № 6.
4. Иванов С. М. Метод определения потребности растений в удобрениях по специфическим физиологическим показателям.— Изв. АН МССР, Сер. биол. и хим. наук, 1972, № 6.
5. Иванов С. М. Оптимизация минерального питания растений—основа повышения эффективности удобрений в интенсивном земледелии.— В сб.: Актуальные вопросы физиологии и биохимии растений Молдавии. Кишинев, «Штиница», 1977.

С. В. БАЛТАГА, Л. В. ЯРОЦКАЯ, М. С. ЖУРАВЕЛЬ, Э. В. ЖУЧЕНКО

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ КЛЕТОЧНЫХ СТЕНОК ЯГОД НОВЫХ СЕЛЕКЦИОННЫХ СОРТОВ СТОЛОВОГО ВИНОГРАДА И ИЗМЕНЕНИЕ ЕГО ПРИ ХРАНЕНИИ

Питательные и целебные свойства винограда широко известны и спрос на него у населения очень большой. Поэтому одновременно с ростом производства винограда решается и задача продления периода потребления его в свежем виде. Это достигается применением разных способов хранения. Но успех сохранения винограда, как и других сочных плодов и ягод, зависит во многом от качества урожая, лежкоспособности. Последняя обусловлена многими факторами; исключительно большую роль играет, например, прочность структуры клеточных стенок и степень изменчивости ее при хранении.

Клеточные стенки состоят в основном из структурных полисахаридов типа пектинов, гемицеллюлоз, целлюлозы и других сложных углеводсодержащих биополимеров, а также высокомолекулярных веществ фенольной природы — лигнина. Уровень содержания этих веществ, особенности физико-химических свойств, характер межмолекулярных связей в сложных комплексах, степень вовлечения в обмен веществ при хранении определяют структурные особенности и прочность клеточных стенок. Полисахаридам присущи гидрофильные свойства —

прочны связывая воду, они обеспечивают сохранение тургора, что очень существенно для хранения сочных плодов и ягод.

Следует отметить, что химический состав любых сельскохозяйственных культур, в том числе винограда, зависит и от биологических особенностей сорта. В Молдавской ССР ведется большая селекционная работа по выведению новых сортов и форм столового винограда с ценными хозяйственными и высокими технологическими свойствами. В отделе селекции винограда Молдавского научно-исследовательского института виноделия и виноградарства НПО «Виерул» выведены новые селекционные сорта: Молдова, Стругураш и др. Они отличаются повышенной лежкоспособностью по сравнению со стандартным сортом Коарна Нягрэ [9]. Поэтому изучение химического состава клеточных стенок ягод этих новых сортов винограда представляет большой интерес.

Нами на протяжении ряда лет изучаются многие вопросы биохимии перспективных для хранения сортов винограда, районированных в республике: Коарна нягрэ, Шасла белая, Алеппо, Мускат гамбургский [2, 4—8]. Настоящая работа посвящена изучению химического состава клеточных стенок ягод новых селекционных сортов технической зрелости и изменению его при хранении винограда.

Материалы и методы

Анализировали виноград урожая 1976 г., полученный с опытных участков отдела селекции Молдавского научно-исследовательского института виноградарства и виноделия НПО «Виерул». Образцы отбирали при уборке урожая 7 (Молдова) и 14 октября (Стругураш), затем после хранения при завершении опытов 12 января 1977 г. Виноград хранили в промышленном холодильнике НПО «Виерул» по принятой технологии [10, 11]. У ягод сорта Молдова по сравнению с ягодами сорта Стругураш кожица толще и более жесткая, а консистенция мякоти ниже. Для анализа готовили среднюю пробу из 3 кг винограда, отделяя кожицу и мякоть без семян. Исчерпывающей обработкой кипящим спиртом выделяли спиртонерастворимый остаток (условно — клеточные стенки), в котором определяли группы высокомолекулярных веществ углеводной природы и лигнина. Пектиновые вещества, гемицеллюлозы и их фракции, целлюлозу определяли принятыми в лаборатории методами [3]; содержание лигнина учитывали спектрофотометрическим методом Джонсона, модифицированным нами [7]. Повторность аналитических измерений трехкратная, в расчетах использовали средние значения.

Результаты и их обсуждение

Показано, что у сортов Молдова с крупными и Стругураш с менее крупными ягодами вес кожицы составляет 14,6—14,8%, а мякоти 85,2—85,4% от веса ягоды (табл. 1). Доля кожицы в общей массе ягоды у обоих сортов несколько больше, чем у Коарна нягрэ, который, как уже отмечено, служит стандартом при оценке технологических свойств столового винограда. Обращает внимание также и более высокое содержание сухих веществ. У исследованных сортов винограда по сравнению с Коарна нягрэ в кожице сухих веществ на 3,0—3,5% больше, содержание их выше и в мякоти, но только у сорта Стругураш. В мякоти сухих веществ меньше, чем в кожице (14,7—15,5%),

Таблица 1

Сравнительная биохимическая характеристика кожицы и мякоти ягод винограда

Сорт	Средний вес		Количество сухих веществ		Содержание спиртонерастворимого остатка		Вес спиртонерастворимого остатка, мг
	г	% от веса ягоды	г	%	% на сырой вес	% на сухой вес	
<i>Кожица</i>							
Молдова	0,71	14,6	0,143	20,1	5,54	27,6	39,3
Стругураш	0,43	14,8	0,084	19,4	6,27	32,3	27,1
<i>Мякоть</i>							
Молдова	4,05	85,4	0,591	14,7	0,75	5,12	30,4
Стругураш	2,53	85,2	0,394	15,5	0,93	6,01	23,6

причем у сорта с более плотной мякотью (Стругураш) этот показатель выше.

Спиртонерастворимые вещества сочных плодов, как и других растительных объектов, включают преимущественно высокомолекулярные компоненты клеточных стенок углеводной и фенольной природы, смешанные азотсодержащие биополимеры и некоторые другие минорные соединения. Они играют важную роль в структурировании тканей, обеспечении их механической прочности. Незначительную часть спиртонерастворимых веществ составляют также сложные биополимеры внутриклеточных мембран.

Содержание спиртонерастворимых веществ у исследованных сортов неодинаковое (см. табл. 1). В ягодах сорта Стругураш их больше в мякоти на 0,18 и 0,89% и в кожице на 0,73 и 4,7% на сырой и сухой вес соответственно. У этого сорта, в отличие от сорта Молдова, количество спиртонерастворимых веществ в кожице выше на 0,4% сырого веса и по сравнению с Коарна нягрэ, что отражается на технологических свойствах ягод. В мякоти ягод сорта Стругураш содержание спиртонерастворимых веществ и воды находится в соотношении 1:90,5, а у сорта Молдова 1:113,4; в кожице, где оводненность тканей примерно на 5% ниже и много спиртонерастворимых веществ, этот показатель иной: Стругураш — 1:12,7; Молдова — 1:14,4. При этом у сорта Стругураш на единицу веса спиртонерастворимых веществ приходится меньшее количество воды, которая в таком случае, вероятно, более прочно связана, что обеспечивает высокую плотность мякоти, отмеченную у ягод этого сорта винограда.

В табл. 2 иллюстрируются данные содержания пектиновых веществ. В кожице зрелых ягод содержание пектиновых веществ выше,

Таблица 2

Содержание пектиновых веществ в кожице и мякоти ягод винограда

Сорт	Сумма пектинов	Воднорастворимый пектин	Протопектин	Сумма пектинов	Воднорастворимый пектин	Протопектин	% протопектина от суммы
	% на сырой вес			% на сухой вес			
<i>Кожица</i>							
Молдова	0,689	0,128	0,561	3,43	0,64	2,79	81,4
Стругураш	0,750	0,269	0,481	3,87	1,39	2,48	64,2
<i>Мякоть</i>							
Молдова	0,081	0,031	0,050	0,55	0,21	0,34	61,8
Стругураш	0,095	0,034	0,061	0,61	0,22	0,39	63,9

чем в мякоти. Содержание суммы пектинов в кожице (% на сырой вес) в семь-восемь раз выше, чем в мякоти, а в отношении к весу сухих веществ примерно в шесть раз. Найдены отличия и между сортами по содержанию пектиновых веществ. У сорта Стругураш по сравнению с сортом Молдова пектиновых веществ больше и в кожице, и в мякоти. Разница в содержании достигает в кожице и мякоти на сырой вес 0,079 и 0,014% и на сухой вес 0,44 и 0,06% соответственно.

Пектиновые вещества как в кожице, так и в мякоти представлены большей частью протопектином. В кожице ягод сорта Стругураш протопектина обнаруживается меньше, чем у сорта Молдова; в мякоти, где содержание протопектина намного ниже, наблюдается обратная картина (см. табл. 2).

Содержание воднорастворимого пектина в ягодах зависит от сорта. В кожице количество его находится в интервале 0,128—0,269% на сырой вес; в мякоти уровень накопления его более выровнен. Отмечено высокое содержание воднорастворимого пектина в кожице ягод сорта Стругураш, превышающее почти в два раза количество его у ягод сорта Молдова.

Доля протопектина в комплексе пектиновых веществ в кожице выше, чем в мякоти; очень высок этот показатель у сорта Молдова (81,4%). Такое соотношение фракций пектинов, несомненно, способствует повышению прочности клеточных стенок, улучшает их механические свойства. Возможно, с этим связана большая прочность и жесткость кожицы ягод сорта Молдова.

Изменение пектиновых веществ в разных частях ягоды при хранении винограда в холодильнике показано в табл. 3. В мякоти, в от-

Таблица 3

Изменение содержания пектиновых веществ в кожице и мякоти ягод при хранении винограда, % от веса спиртонерастворимого материала

Сорт	Сумма пектинов	Воднорастворимый пектин	Протопектин	% протопектина от суммы	Сумма пектинов	Воднорастворимый пектин	Протопектин	% протопектина от суммы
	<i>Октябрь</i>				<i>Январь</i>			
<i>Кожица</i>								
Молдова	12,5	2,39	10,1	80,8	14,6	2,40	12,2	83,6
Стругураш	12,0	4,29	7,71	64,3	13,4	2,96	10,5	78,3
<i>Мякоть</i>								
Молдова	10,7	4,08	6,62	61,8	10,4	3,33	7,07	67,9
Стругураш	10,2	3,68	6,52	63,9	9,62	3,01	6,61	68,7

личие от кожицы, пектиновые вещества изменяются очень мало: сумма пектинов в январе оставалась почти на том же уровне, который был при закладке винограда на хранение (в октябре). Незначительно изменились также и содержание их фракций и доля протопектина в пектиновом комплексе. Как в мякоти, так и в кожице водорастворимая фракция пектинов уменьшается, но немного, а фракция протопектина увеличивается, что обусловлено усиливающимся при хранении действием пектолитических ферментов [1]. Аналогичные изменения наблюдались нами у ранее изученных сортов [2].

В табл. 4 приводятся данные, характеризующие содержание гемицеллюлоз, составляющих у винограда значительную часть полиса-

Таблица 4

Содержание гемицеллюлоз в кожце и мякоти винограда и количественные изменения при хранении ягод, % от веса спиртонерастворимого остатка

Сорт	Время анализа винограда	Сумма гемицеллюлоз	Фракция гемицеллюлоз				Сумма воднорастворимых полисахаридов*
			воднорастворимая	щелочерастворимая		связанная с α-целлюлозой	
		А		В			
<i>Кожца</i>							
Молдова	7. X 1976 ¹	14,9	8,67	1,61	3,05	1,56	11,0
Стругураш	14. X 1976	9,2	3,96	1,85	2,74	1,17	8,25
Стругураш	12. I 1977	11,7	5,62	1,93	2,94	1,25	8,58
<i>Мякоть</i>							
Молдова	7. X 1976	7,29	3,74	1,21	1,53	0,81	7,82
Стругураш	14. X 1976	6,11	2,86	1,17	1,43	0,65	6,54
Стругураш	12. I 1977	5,98	3,14	1,12	1,08	0,64	6,25

* Сумма фракций воднорастворимых гемицеллюлоз и пектиновых веществ.

харидов. Подобно другим сортам столового винограда (Коарна нягрэ, Шасла белая) и у новых сортов в кожце гемицеллюлоз больше, чем в мякоти; у сорта Молдова — в два, Стругураш — в полтора раза.

Выше было отмечено, что ягоды сорта Молдова имеют прочную и жесткую кожцу. Она отличается содержанием суммы гемицеллюлоз, которое на 5,2% выше, чем в кожце сорта Стругураш. Количество разных фракций также неодинаковое. В составе клеточных стенок кожцы у сорта Молдова по сравнению с сортом Стругураш в два раза больше воднорастворимых гемицеллюлоз. У сорта Стругураш их 42%, Молдова — 58% от суммы гемицеллюлоз.

Все труднорастворимые гемицеллюлозы, кроме фракции А, у сорта Молдова находятся в большем количестве, чем у сорта Стругураш. У обоих сортов преобладает фракция В (растворимые в 24% растворе КОН), составляющая 47—49% от общего веса всех труднорастворимых гемицеллюлоз. Следует отметить, что фракция, прочно связанная с целлюлозой, у ягод сорта Молдова составляет 25% от суммы труднорастворимых гемицеллюлоз, у ягод сорта Стругураш почти на 5% меньше. Мы определяли также сумму экстрагированных водой полисахаридов; она составляла у сорта Молдова 11,0%, Стругураш — 8,25% к весу спиртонерастворимого остатка.

В мякоти гемицеллюлоз находили больше также у сорта Молдова, но разница в содержании как суммы гемицеллюлоз, так и экстрагированных водой полисахаридов у него по сравнению с сортом Стругураш не превышала 1,2%. Примерно на столько же было выше и содержание фракции воднорастворимых гемицеллюлоз. Остальные фракции (труднорастворимые) по содержанию были очень сходными у обоих сортов. В мякоти, как и в кожце, среди труднорастворимых гемицеллюлоз преобладала фракция В. Она составляла у сортов Молдова и Стругураш примерно 14% от их суммы.

При хранении винограда гемицеллюлозы в мякоти обнаруживают тенденцию к уменьшению, что связано с вовлечением их в метаболизм. Но, в отличие от Коарна нягрэ и Шаслы белой у новых сортов винограда содержание гемицеллюлоз при хранении более стабильно. В кожце ягод наблюдается повышение уровня содержания гемицеллюлоз. Воднорастворимая фракция возрастает на 1,6%, другие изме-

няются меньше. Увеличение содержания гемицеллюлоз, по-видимому, обусловлено, как и в случае протопектина, высвобождением некоторой их части из сложных комплексов в результате ослабления межмолекулярных связей.

Содержание целлюлозы, которая, как известно, образует структурный скелет клеточных стенок, а также лигнина, прочно цементирующего целлюлозные микрофибриллы и другие высокомолекулярные углеводы, в кожце выше, чем в мякоти ягод. Наблюдаются отличия между сортами в содержании этих веществ. Так, у сорта Молдова в кожце целлюлозы на 0,32% больше, а лигнина на 1,57% меньше, чем у сорта Стругураш. По-видимому, вследствие большого количества лигнина и высокого общего содержания спиртонерастворимых веществ кожца, которая у ягод сорта Стругураш хотя и более тонкая, чем у сорта Молдова, оказывается прочной и лежкоспособность ягод высокая.

В плотной мякоти, характерной для сорта Стругураш, выше содержание как целлюлозы, так и лигнина. Различие в количестве их у исследованных сортов достигает 0,53—0,64% от веса спиртонерастворимого остатка (табл. 5).

Таблица 5

Содержание целлюлозы и лигнина в кожце и мякоти ягод и изменение их при хранении винограда, % от веса спиртонерастворимого остатка

Часть ягод	При закладке на хранение				После хранения
	целлюлоза		лигнин		
	Сорт Молдова		Сорт Стругураш		целлюлоза
Кожца	6,94	4,11	6,62	5,68	6,24
Мякоть	3,18	2,08	3,71	2,72	3,19

После хранения (январь) в ягодах содержалось целлюлозы немного меньше, чем при уборке урожая (октябрь). Эти количественные изменения подчеркивают нестабильное состояние сложных комплексов высокомолекулярных веществ в клеточных стенках при хранении; уменьшается прочность межмолекулярных связей внутри комплексов, усиливается под действием энзимов гидролитическое расщепление углеводных компонентов. Но общее уменьшение содержания целлюлозы и других структурных полисахаридов (пектинов, гемицеллюлозы) у исследованных сортов в мякоти ягод при хранении небольшое. В кожце количественных изменений несколько больше.

Выводы. 1. Дана в связи с технологическими свойствами столового винограда сравнительная биохимическая характеристика кожцы и мякоти ягод новых селекционных сортов Молдова и Стругураш. 2. Установлена зависимость между содержанием спиртонерастворимых веществ в мякоти и ее плотностью: у ягод с высокой плотностью мякоти в составе клеточных стенок содержание целлюлозы и лигнина выше. 3. У винограда с хорошей лежкоспособностью в кожце высокое содержание спиртонерастворимых веществ. Количественное содержание составляющих их компонентов не одинаково у разных сортов. 4. При хранении винограда химический состав клеточных стенок в мякоти ягод остается довольно стабильным; в кожце изменение его гораздо больше.

ЛИТЕРАТУРА

1. Арасимович В. В. К вопросу об образовании и роли пектиновых веществ в растении.—В кн.: Углеводы и углеводный обмен. М., Изд-во АН СССР, 1962, с. 255—264.
2. Арасимович В. В., Балтага С. В., Пономарева Н. П. Биохимия винограда в онтогенезе. Кишинев «Штиинца», 1975.
3. Арасимович В. В., Балтага С. В., Пономарева Н. П. Методы анализа пектиновых веществ, гемицеллюлоз и пектолитических ферментов в плодах. Кишинев, РИО АН МССР, 1970.
4. Балтага С. В., Яроцкая Л. В. Изучение химического состава клеточных стенок кожицы и мякоти столового винограда в связи с лежкоспособностью.—В сб.: Углеводсодержащие соединения сочных плодов и их обмен. Кишинев «Штиинца», 1978, с. 13—22.
5. Балтага С. В., Фрайман И. А., Яроцкая Л. В., Соловьева Н. А. Шасла белая — перспективный для хранения сорт винограда.—Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии, 1973, № 7, с. 21.
6. Балтага С. В., Яроцкая Л. В. Изучение лигнина в грозди столового винограда.—Изв. АН МССР, Сер. биол. и хим. наук, 1975, № 5, с. 15—21.
7. Балтага С. В., Яроцкая Л. В. Содержание лигнина в ягодах столового винограда.—Изв. АН МССР, Сер. биол. и хим. наук, 1978, № 5, с. 31—36.
8. Балтага С. В., Яроцкая Л. В., Фрайман И. А., Жученко Э. В. Влияние степени зрелости винограда на его лежкость при хранении.—Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии, 1977, № 5, с. 22—25.
9. Жученко Э. В., Борзикова Г. М. Новые перспективные для хранения сорта винограда.—Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии, 1976, № 4, с. 21—23.
10. Фрайман И. А., Филатов Н. С. Опыт хранения свежего винограда. Кишинев, 1966.
11. Фрайман И. А., Соловьева Н. А., Филатов Н. С., Николаев А. А. Практические советы по хранению плодов и винограда. Кишинев, 1973.

Л. А. КОРОЛЕВА, М. Е. ШТЕЙНБЕРГ, А. И. БРЫНЗА, А. П. ХАРЬКОВА.

АКТИВНОСТЬ ХИТИНАЗЫ ПРИ ВЕРТИЦИЛЛЕЗНОМ ВИЛТЕ БАКЛАЖАНОВ И ПЕРЦЕВ

Известно, что при поражении растений возбудителями сосудистых заболеваний наблюдаются регрессивные изменения мицелия, являющиеся отражением сложных физиолого-биохимических механизмов растения-хозяина [3, 5, 8]. Причем у устойчивых к патогену растений лизис мицелия протекает более интенсивно. Так как одним из основных компонентов клеточной стенки грибов является хитин [2], ферментативное разложение которого осуществляется хитиназой (КФ 3.2.1.14) [поли- β -1,4-(2-ацетамидо-2-деокси)-D-глюкозид гликаногидролаза], не исключено, что именно этому ферменту принадлежит важная роль в защитных реакциях. Такое предположение было высказано Диксон и Перг [3], установивших, что у устойчивых к грибу *Verticillium albo-atrum* растениях томатов лизис мицелия гриба достигал 70%. Увеличение активности хитиназы также отмечалось в [5].

Цель нашей работы — изучить активность хитиназы у различных по устойчивости сортов баклажанов и перцев при заражении их грибом *Verticillium dahliae* Kleb.

Материалы и методы

Объект исследований — два сорта баклажанов: восприимчивый — Длинный фиолетовый, выносливый — Донской улучшенный и перцев: восприимчивый — Молдавский белый, устойчивый — Подарок Молдо-

вы, полученные из Молдавского НИИ орошаемого земледелия и овощеводства (г. Тирасполь). Исследовали стебли здоровых и больных растений. Искусственное заражение проводили методом внесения чистой культуры гриба в надрез корневой шейки. Контроль — дистиллированная вода.

Среда выделения содержала 0,5 М сахарозу, 0,25% аскорбиновую кислоту, 0,1% цистеин, 1% альбумин, 100 мМ ЭДТА и 0,05% $K_2S_2O_8$, рН раствора до 7,8 доводили трис-буфером.

Активность хитиназы* определяли по методу [5], хитин получали, как описано в [6]. Исследования активности хитиназы растений проводили на 7, 14, 21 и 28-й дни после заражения.

Результаты и их обсуждение

Нами были подобраны оптимальные условия определения активности хитиназы. Максимальная активность хитиназы экстракта перцев наблюдалась при рН 5,25 и температуре 30°C, а экстракта баклажанов — при рН 5,3 и 25°C (рис. 1, 2).

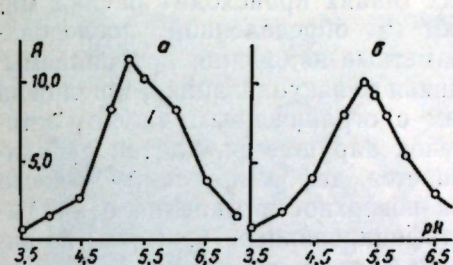


Рис. 1. Зависимость активности (А) хитиназы экстрактов перца (а) и баклажанов (б) от рН

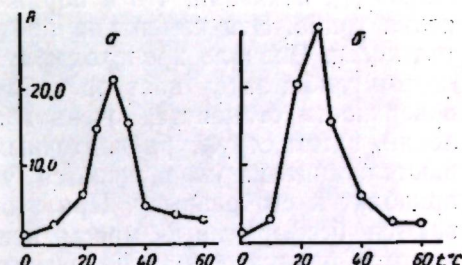


Рис. 2. Зависимость активности хитиназы от температуры. Обозначения, как на рис. 1

В дальнейших исследованиях нами была изучена динамика активности хитиназы в процессе вертициллезного увядания перцев и баклажанов (табл. 1). В результате заражения перцев и баклажанов грибом *V. dahliae* активность хитиназы в стеблях на 7-й день после инфицирования грибом незначительно отличалась от активности фермента здоровых перцев и баклажанов. Однако на 14-й день после заражения наблюдалось увеличение активности энзима в экстрактах перцев и баклажанов.

Максимальная активность энзима экстрактов перцев наблюдалась на 21-й день после заражения — 148% у растений устойчивого сорта и 133% — восприимчивого. Затем активность хитиназы несколько снизилась. Следует отметить, что активность хитиназы устойчивого сорта была выше активности фермента восприимчивого сорта.

Максимальная активность фермента экстрактов баклажанов отмечена на 28-й день после инфицирования — 135,7% у растений выносливого сорта, 125% — восприимчивого. При этом также наблюдается более значительное повышение активности хитиназы у растений выносливого сорта по сравнению с восприимчивым.

Ранее проведенные гистологические исследования инфицированных тканей растений, различающихся по устойчивости сортов бакла-

* Активность фермента выражали в мкг N-ацетил-D-глюкозамина, образованного при гидролизе хитина в час⁻¹·г⁻¹ сырого веса [4, 7].

Таблица 1

Влияние гриба *Verticillium dahliae* Kleb. на активность хитиназы в стеблях баклажанов и перцев

Сорт	Ткань	Время после заражения, дни											
		0			7-й			14-й		21-й		28-й	
		мкг/г сырого веса	мкг/г сырого веса	%	мкг/г сырого веса	%	мкг/г сырого веса	%	мкг/г сырого веса	%	мкг/г сырого веса	%	
Донской улучшенный	Здоровая	3,08	3,13	100	3,25	100	3,50	100	3,50	100	3,50	100	
	Зараженная	—	3,30	105,4	4,25	120,7	4,50	128,5	4,75	135,7	4,75	135,7	
Длинный фиолетовый	Здоровая	2,70	2,78	100	2,75	100	3,25	100	3,37	100	3,37	100	
	Зараженная	—	2,86	103	3,50	117	4,00	123	4,25	125	4,25	125	
Подарок Молдовы	Здоровая	4,48	4,53	100	5,15	100	5,45	100	5,30	100	5,30	100	
	Зараженная	—	4,75	104,8	6,25	121,3	8,10	148	7,15	135	7,15	135	
Молдавский белый	Здоровая	4,31	4,37	100	5,00	100	5,30	100	5,30	100	5,30	100	
	Зараженная	—	4,45	101,7	5,78	115,6	7,05	133	6,70	126,4	6,70	126,4	

жанов [1], показали, что в пораженных тканях происходит распад мицелия гриба. Эти изменения протекают в определенной последовательности. Вначале происходят малозаметные изменения протоплазмы клеток гриба, затем наступает интенсивная ее вакуолизация. Мицелий на поверхности становится очень гладким с ограниченным числом ветвлений, затем структура клеточных стенок нарушается, клетки сдавливаются, мицелий укорачивается, утолщается, деформируется, что часто приводит к его разрыву. При этом на поверхности мицелия откладываются бесформенные массы неидентифицированных веществ, по-видимому, продуктов обмена самого гриба. Затем очертания клеточных стенок мицелия становятся неясными, происходит разрыв мицелия и, наконец, полный лизис его остатков (рис. 3 — вкл.).

В табл. 2 приведены данные гистологического анализа состояния мицелия гриба на 20—21-й день после внесения инфекции.

Таблица 2

Регрессивные изменения мицелия гриба *Verticillium dahliae* Kleb. в сосудах растений баклажанов

Сорт	Проанализировано		Количество сосудов с мицелием	Состояние мицелия в сосудах, %			Общий процент дегенерации мицелия
	растений	препаратов		лизированный	с признаками дегенерации	нормальный без признаков дегенерации	
Донской улучшенный	200	2000	1093	50,6	20	29,4	70,6
Длинный фиолетовый	200	2000	1342	15,5	19	65,5	35,5

Общее количество сосудов с мицелием в растениях выносливого сорта (Донской улучшенный) меньше, чем в растениях восприимчивого (Длинный фиолетовый) — 1093 и 1342 соответственно. Лизированного мицелия у выносливых растений в три раза больше, чем у восприимчивых, и общий процент дегенерации значительно выше также у выносливых растений. Аналогичные данные были получены при гистологическом исследовании тканей перцев устойчивого и восприимчивого сортов.

Таким образом, фактический материал, полученный в нашей ра-

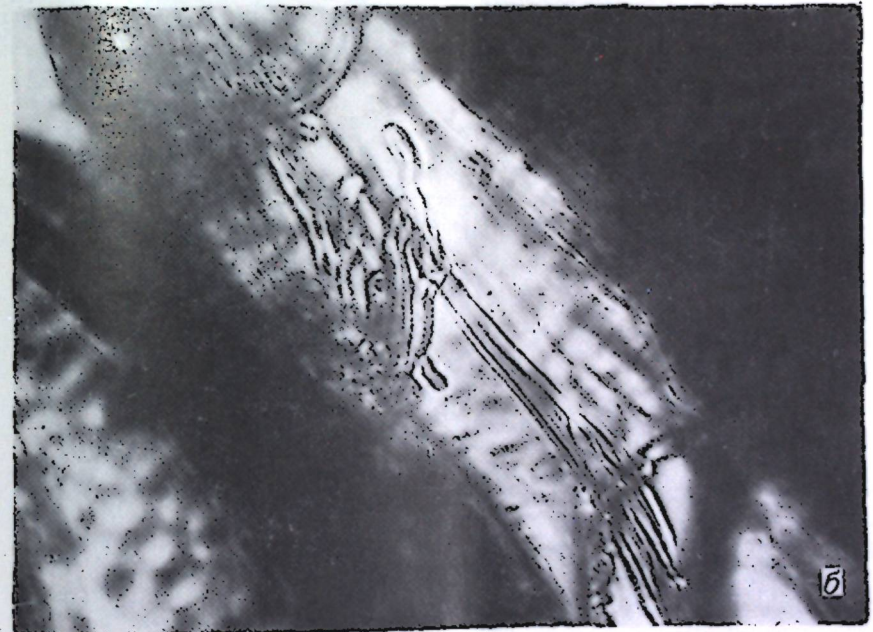
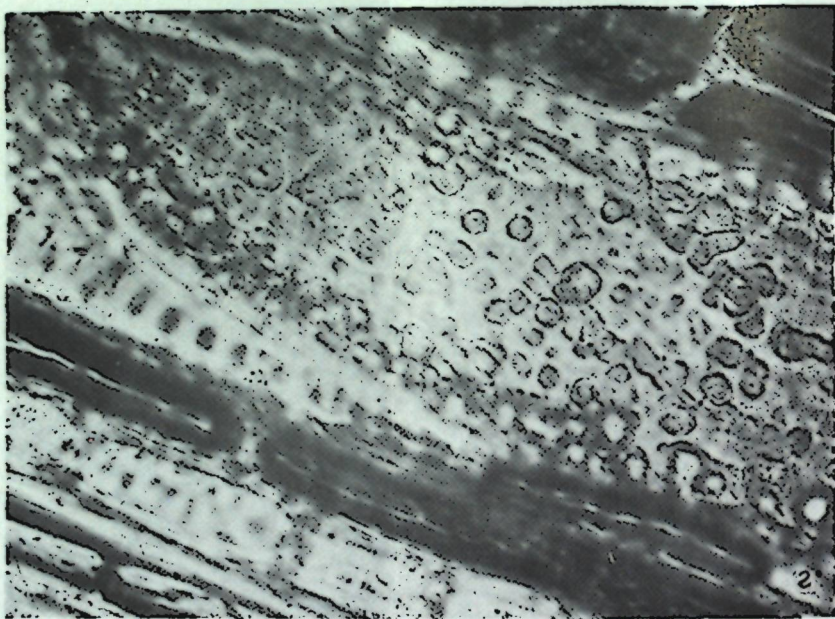
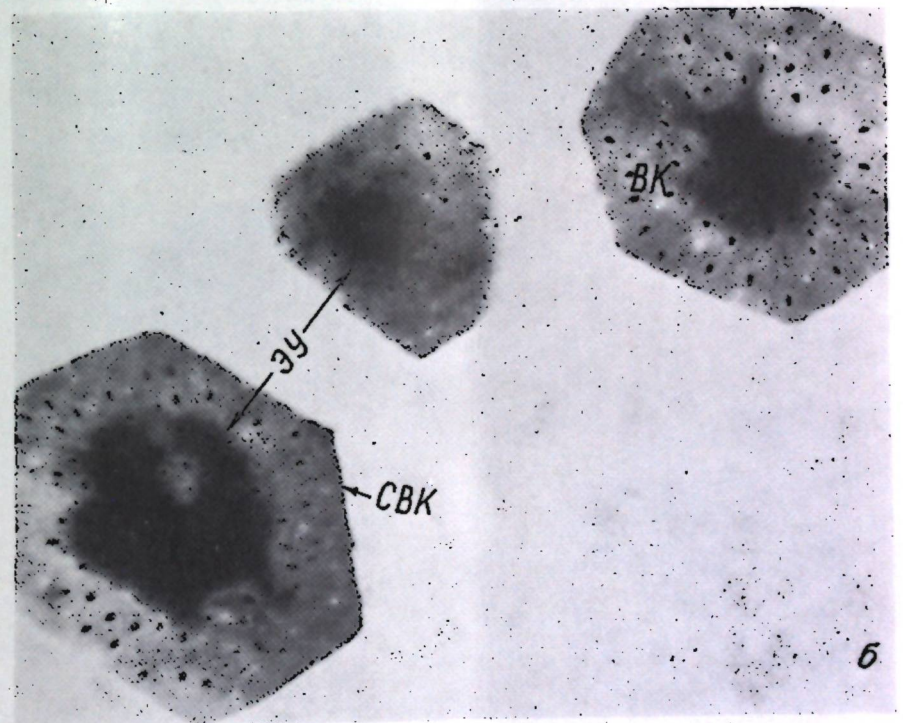
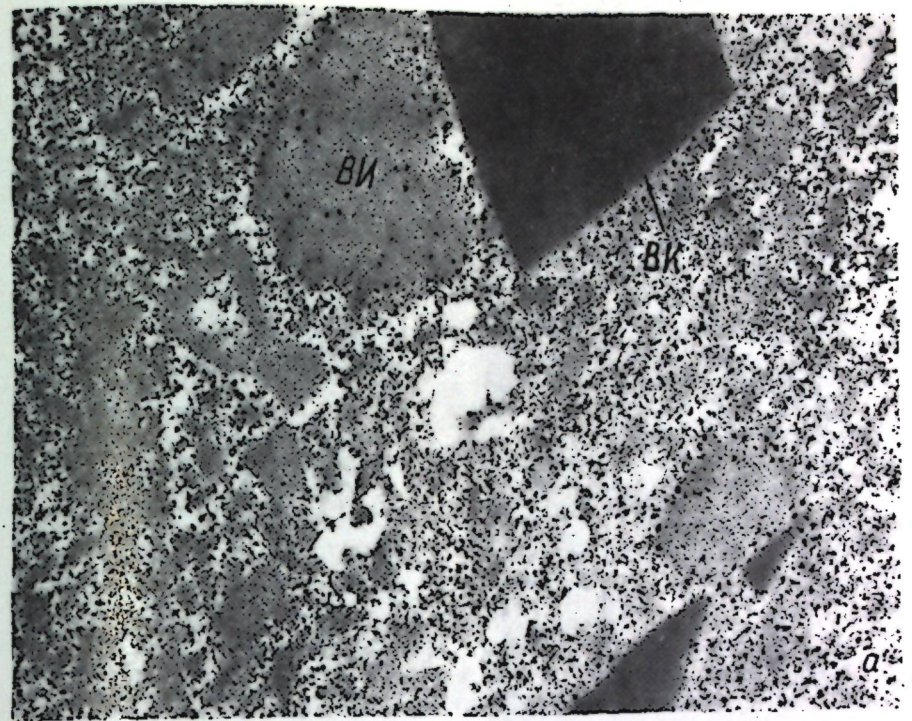


Рис. 3. Распад мицелия гриба *Verticillium dahliae* Kleb. в сосудах растения-хозяина:

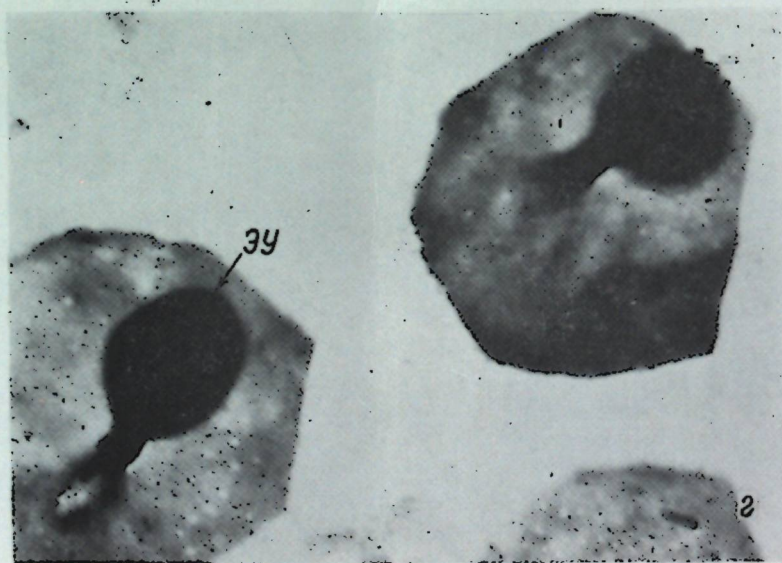
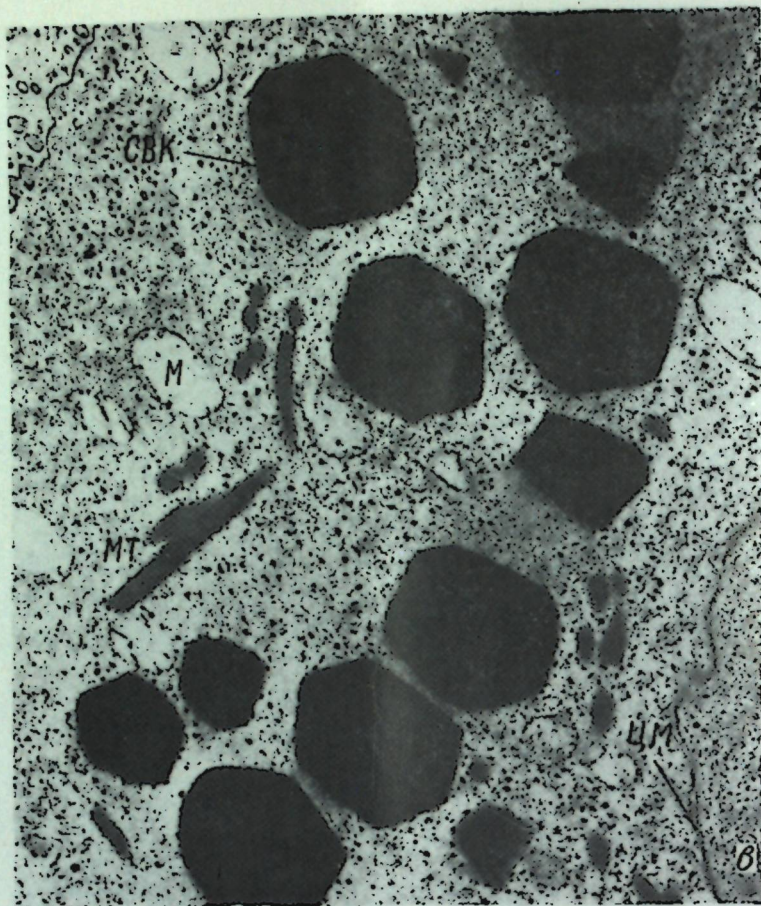
а — нормальный мицелий; б — с признаками дегенерации; в — распадающийся; г — лизированный



К с. 16



Вирусы цитоплазматического полиэдроза капустной совки:
 а — участок цитоплазмы эпителиальных клеток кишечника гусеницы капустной совки на 3-й день после заражения (X25000); б — супервириокапсиды после усиленного контрастирования уранилацетатом (X35 000); в — цитоплазма клеток эпителия кишечника, включающая супервириокапсиды вируса. Просматриваются пучки микротрубочек и разрушенные митохондрии (X20 000); г — супервириокапсиды вируса, обработанные HClO₄. Выявляется электронно-плотный участок с иррадирующим тяжем (X30 000). ВН — вироплазма; ВК — вириокапсиды; СВК — Супервириокапсиды; ЭУ — электронно-плотные участки; МТ — микротрубочки; М — митохондрии; ЦМ — цитоплазматическая мембрана



К с. 25

боте, свидетельствует о защитной функции хитиназы при заражении перцев и баклажанов грибом *Verticillium dahliae* Kleb. Наши данные согласуются с результатами, полученными Диксон и Пегг на томатах [3], и подтверждают высказанное авторами предположение о защитной роли хитиназы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Штейнберг М. Е. Гистология паразитизма гриба *Verticillium dahliae* Kleb. в связи с различием в устойчивости баклажанов в Молдавии.— Тез. докл. конф.: Орошаемое земледелие и овощеводство. Кишинев, 1972, с. 97.
2. Crook E. M., Johnston I. R. The qualitative analysis of the cell walls of selected species of fungi.— *Biochem. J.*, 1962, 83, p. 325—331.
3. Dixon G. R., Pegg G. F. Hyphal lysis and tylose formation in tomato cultivars infected by *Verticillium albo-atrum*.— *Transaction of the British Mycological Society*, 1969, 53, p. 109—118.
4. Morgan W. T. J., Elson L. A. Colorimetric method for the determination of N-acetylglucosamine and N-acetylchondrosamine.— *Biochem. J.*, 1934, 28, p. 988—995.
5. Pegg G. F., Vessey Y. C. Chitinase activity in *Lycopersicon esculentum* and its relationship to the in vivo lysis of *Verticillium albo-atrum* mycelium.— *Physiol. Plant Pathol.*, 1973, 3, p. 207—222.
6. Powning R. F., Irzykiewicz H. Studies on the chitinase systems in bean and other seeds.— *Comparative Biochem. and Physiol.*, 1965, 14, 1, p. 127—133.
7. Reissig Y. L., Strominger Y. L., Leloir L. F. A modified colorimetric method for the estimation of N-acetyl amino sugars.— *J. Biol. Chem.*, 1955, 217, 2, p. 959—966.
8. Scheffer R. P., Walker Y. C. The physiology of *Fusarium* wilt of tomato.— *Phytopathology*, 1953, 43, 1, p. 116—125.

ГЕНЕТИКА

А. Ф. ПАЛИЙ, В. И. ЦЫГАНАШ, А. И. РОТАРЬ

ВЫВЕДЕНИЕ И СЕЛЕКЦИОННО-БИОХИМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ДВОЙНОГО РЕЦЕССИВА o_2su_2 У КУКУРУЗЫ

Кормовое достоинство зерна кукурузы ограничивается сравнительно невысоким содержанием протеина (9—11%) и его недостаточной сбалансированностью по аминокислотному составу. Широкие перспективы в области улучшения биологической ценности белка кукурузы открылись в результате выявления биохимического действия спонтанных мутаций *opaque-2* и *floury-2* [6—8]. Селекционное использование этих мутаций позволило создать качественно новую форму кукурузы. Однако введение аллелей o_2 и fl_2 в генотип обычных линий превращает роговидную часть эндосперма в мучнистую, вследствие чего уменьшается масса 1000 зерен, повышается процент влажности зерна при уборке, наблюдается более высокая восприимчивость к поражению грибковыми заболеваниями. Отмеченные недостатки высоколизиновой кукурузы приводят в конечном счете к снижению продуктивности гибридов [3, 4, 11].

В настоящее время ведутся поисковые исследования, посвященные выведению высоколизиновых форм кукурузы с более плотной консистенцией зерна различными селекционно-генетическими методами. В этом отношении наиболее перспективными оказались исследования по отбору форм с мозачным (модифицированным) эндоспермом, а также по получению двойных мутантов o_2fl_2 , o_2su_2 и o_2wx [1, 2, 5, 9, 10, 12].

В задачу проведенных исследований, изложенных в настоящей статье, входила разработка методики получения двойного рецессива o_2su_2 , а также изучение его влияния на физическую структуру эндосперма, количество и качество белка в зерне кукурузы.

Методика выведения двойного рецессива o_2su_2

Для получения двойного рецессива o_2su_2 скрещивали 14 аналогов-линий по гену o_2 с источником гена su_2 . Созданные гибридные комбинации самоопыляли для получения F_2 . При этом на початках наблюдали расщепление по фенотипу зерна на три класса (соотношение 9:3:4): I — роговидные; II — тусклые; III — прозрачные, слегка шероховатые. Так как эндосперм $o_2o_2o_2$; $su_2su_2su_2$ имеет практически одинаковое фенотипическое проявление, как и эндосперм $+++$; $su_2su_2su_2$, дальнейшую работу по выявлению двойного сочетания можно вести, по крайней мере, двумя методами. Первый, общезвестный, — выявление двойного мутанта в результате самоопыления растений в F_3 , выращенных из прозрачных, слегка морщинистых зерен. Однако этот путь довольно трудоемкий, так как требует одновременного проведения

тестерных скрещиваний самоопыленных растений с геноносителями o_2 и su_2 .

Для выявления двойного рецессива o_2su_2 мы использовали метод, основанный на получении его в F_3 в результате самоопыления растений, выращенных из тусклой фракции зерен (табл. 1). Исходили из того,

Таблица 1

Схема получения двойного эндоспермового мутанта o_2su_2 кукурузы

Год	Поколение	Выполняемые операции	Получаемое расщепление по фенотипу зерна	Количество опыляемых початков
1-й	F_1	$o_2 \times su_2$	—	2—3
2-й	F_2	Самоопыление растений F_1	9 нормальных; 3 тусклых; 4 роговидных, слегка шероховатых	2—3
3-й	F_3	Самоопыление растений, выращенных из тусклых зерен F_2	$2/3$ получаемых початков расщепляются на 3 тусклых и 1 двойной рецессив; $1/3$ получаемых початков не расщепляется	6—7

что тусклая фракция зерна, полученная в F_2 , генетически неоднородна и представлена двумя генотипическими классами: одна треть зерен с генотипом o_2/o_2 ; $+/+$ и две трети зерен с генотипом o_2/o_2 ; $+/su_2$. Как и предполагали, в F_3 примерно у двух третей самоопыленных растений на початках наблюдали расщепление в соотношении 3:1 (тусклые: прозрачные, слегка шероховатые). Фенотип последней фракции обусловливается присутствием обоих генов o_2 и su_2 в гомозиготном состоянии. Предложенная нами схема (см. табл. 1) получения двойного рецессива позволяет значительно сократить объем работы, так как при этом отпадает необходимость проведения контрольных (тестерных) скрещиваний. Данные по изучению характера расщепления на фенотипические классы зерен оценены методом χ^2 .

Результаты и их обсуждение

Результаты гибридологического анализа початков представлены в табл. 2. Так как в F_2 нам не удалось выделить зерно двойного рецессива, для дальнейшего обнаружения провели анализ початков в F_3 у растений, выращенных из зерен с мучнистым эндоспермом.

Поскольку в тусклой фракции зерен в F_2 ген o_2 находится в гомозиготном состоянии, а su_2 — в гетерозиготном, то в F_3 мы наблюдаем расщепление на два фенотипических класса: мучнистые и прозрачные, слегка шероховатые в соотношении 3:1. Это расщепление обусловлено переходом гена su_2 в гомозиготное состояние, который при взаимодействии с геном o_2 и контролирует появление зерен с прозрачным эндоспермом.

Изучение влияния двойного мутанта на величину массы 1000 зерен проводили на расщепляющихся фракциях в F_3 . Зерно каждой фракции считали и взвешивали отдельно. Из данных табл. 3 следует, что масса зерна у полученных двойных мутантов в среднем на 6,9% ниже в сравнении с массой зерен, имеющих мучнистую консистенцию. Снижение массы 1000 зерен у двойного рецессива, по нашим предварительным данным, объясняется уменьшением размеров зерна по отношению к opakовым. Следует, однако, отметить, что степень депрес-

Таблица 2
Характер расщепления на тусклые и прозрачные зерна у растений с генотипом $o_2/o_2; +/su_2$ в F_3

Расщепляющиеся потомства	Количество зерен		Фактическое значение для 3:1
	всего	$o_2/o_2; su_2/su_2$ (прозрачные)	
(МК 326А $o_2 \times su_2$)— I_1 — I_2	1651	413	0,00
(О156 $o_2 \times su_2$)— I_1 — I_2	2079	492	1,97
(МК 302 $o_2 \times su_2$)— I_1 — I_2	1609	370	3,44
(ВИР 116 $o_2 \times su_2$)— I_1 — I_2	663	153	1,30
(505 $o_2 \times su_2$)— I_1 — I_2	176	53	0,24
(МК 109 $o_2 \times su_2$)— I_1 — I_2	1267	297	1,64
(Сг 25 $o_2 \times su_2$)— I_1 — I_2	2697	677	0,01
(W 70 $o_2 \times su_2$)— I_1 — I_2	1983	473	1,39
(А 619 $o_2 \times su_2$)— I_1 — I_2	1104	266	0,48
(О 43 $o_2 \times su_2$)— I_1 — I_2	752	185	0,61
(705 $o_2 \times su_2$)— I_1 — I_2	1118	245	4,67
(504 $o_2 \times su_2$)— I_1 — I_2	434	120	1,62
(L $o_2 \times su_2$)— I_1 — I_2	730	192	0,59
(А 269 $o_2 \times su_2$)— I_1 — I_2	437	101	0,84

Примечание. Теоретическое значение $\chi^2=3,84$.

Таблица 3

Масса 1000 зерен у двойного рецессива $o_2/o_2; su_2/su_2$ в сравнении с зерном мучнистой фракции в F_3

Расщепляющиеся потомства	Изучено по часткам, шт.	Генотип		Двойной рецессив, % к O_2		
		$o_2/o_2; +/su_2$ (мучнистая фракция)	$o_2/o_2; su_2/su_2$ (двойной рецессив)	минимум	максимум	среднее
(МК 326А $o_2 \times su_2$)— I_1 — I_2	4	185,5	169,4	84,2	100,2	91,3
(О156 $o_2 \times su_2$)— I_1 — I_2	6	209,9	203,4	80,8	116,1	96,9
(МК 302 $o_2 \times su_2$)— I_1 — I_2	3	231,8	216,5	86,3	98,3	93,8
(ВИР 116 $o_2 \times su_2$)— I_1 — I_2	2	196,0	191,3	79,6	115,5	97,6
(505 $o_2 \times su_2$)— I_1 — I_2	5	222,9	207,3	71,0	124,1	93,0
(МК 109 $o_2 \times su_2$)— I_1 — I_2	5	197,1	171,4	73,9	111,7	87,0
(Сг 25 $o_2 \times su_2$)— I_1 — I_2	8	236,8	227,2	64,8	109,3	95,0
(W 70 $o_2 \times su_2$)— I_1 — I_2	7	198,0	177,4	68,6	109,4	89,6
(А 619 $o_2 \times su_2$)— I_1 — I_2	2	194,2	163,0	75,5	92,3	83,9
(Оh 43 $o_2 \times su_2$)— I_1 — I_2	4	229,5	201,9	81,8	114,0	88,0
(705 $o_2 \times su_2$)— I_1 — I_2	2	158,7	149,8	83,1	105,6	94,4
(504 $o_2 \times su_2$)— I_1 — I_2	3	216,4	187,0	82,2	92,4	86,4
(L $o_2 \times su_2$)— I_1 — I_2	2	257,8	268,8	104,3	104,3	104,3
(А 269 $o_2 \times su_2$)— I_1 — I_2	2	226,9	223,6	90,2	106,8	98,5

сии у разных генотипов неодинакова. В отдельных случаях масса зерна двойного рецессива была значительно выше.

Широкий спектр изменчивости по массе зерна у двойного рецессива в пределах расщепляющихся потомств указывает на возможность проведения эффективного отбора по этому признаку. Полученные нами данные по влиянию сочетания генов o_2 и su_2 на массу зерна являются предварительными. Окончательная оценка двойного мутанта в этом отношении может быть получена на изогенных аналогах $o_2/o_2; +/+$ и $o_2/o_2; su_2/su_2$ в сравнении с обычными $(+ / +)$ формами.

Химический состав целого зерна двойного рецессива (o_2su_2) исследовали в сравнении с мучнистым зерном гена o_2 . Содержание общего азота и белка определяли полумикрометодом Кьельдаля, коли-

Таблица 4
Содержание белка и лианина в зерне двойного мутанта в сравнении с зерном o_2 в F_3

Расщепляющиеся потомства	Белок, % на сухое вещество		Двойной рецессив, % к O_2	Лианин, г/100 г белка		Двойной рецессив, % к O_2
	$o_2/o_2; +/+$	$o_2/o_2; +/su_2$		$o_2/o_2; +/+$	$o_2/o_2; +/su_2$	
МК 302 $o_2 \times su_2$ I_1 — I_2	9,53	9,82	103,0	4,30	4,58	106,5
(ВИР 116 $o_2 \times su_2$) I_1 — I_2	11,65	14,16	121,5	4,31	3,81	88,4
(МК 302 $o_2 \times su_2$) I_1 — I_2	10,49	10,49	110,4	3,79	3,59	94,7
(W 70 $o_2 \times su_2$) I_1 — I_2	11,84	12,50	105,6	4,31	4,76	110,4
(А 619 $o_2 \times su_2$) I_1 — I_2	11,70	11,93	102,0	3,89	3,92	100,8
(Сг 25 $o_2 \times su_2$) I_1 — I_2	11,43	11,78	103,1	3,69	3,53	95,7
(Оh 43 $o_2 \times su_2$) I_1 — I_2	11,24	10,38	92,3	3,91	4,91	125,6
(705 $o_2 \times su_2$) I_1 — I_2	10,24	10,43	101,8	3,72	4,08	109,7
(МК 109 $o_2 \times su_2$) I_1 — I_2	11,93	12,32	103,3	3,52	3,49	99,1
Среднее	11,44	11,85	103,6	3,91	4,02	103,0

Примечание. Статистическая достоверность по белку: $t_{05}=2,31, t_{01}=1,77$; по лианину: $t_{05}=2,31, t_{01}=0,88$.

Таблица 5

Содержание аминокислот в зерне двойного рецессива o_2/su_2 в сравнении с зерном o_2/o_2 в F_3 , г/100 г белка

Аминокислота	(МК 302 $o_2 \times su_2$) — — $I_1 - I_2$		(W 70 $o_2 \times su_2$) — — $I_1 - I_2$		(A 619 $o_2 \times su_2$) — — $I_1 - I_2$		(Ст 25 $o_2 \times su_2$) — — $I_1 - I_2$		(0 43 $o_2 \times su_2$) — — $I_1 - I_2$		(ГВ417 $o_2 \times su_2$) — — $I_1 - I_2$		Среднее		Двой- ной ре- цессив, % к о
	тусклые	про- зрачные	тусклые	про- зрачные	тусклые	про- зрачные	тусклые	про- зрачные	тусклые	про- зрачные	тусклые	про- зрачные	туск- лые	про- зрачные	
Лизин	4,03	3,74	3,66	4,66	3,93	3,98	3,64	4,13	4,49	5,20	3,35	3,73	3,85	4,24	110,1
Гистидин	2,99	3,12	3,16	3,27	2,99	2,89	3,16	3,21	3,38	3,08	3,10	3,25	3,13	3,14	100,3
Аргинин	6,62	5,82	5,49	5,56	5,30	5,19	5,33	5,36	6,05	5,78	5,62	5,84	5,74	5,59	97,4
Аспарагиновая кислота	9,35	8,63	7,32	7,36	8,46	8,68	7,81	8,58	9,52	8,86	8,47	8,60	8,43	8,49	100,7
Треонин	3,90	3,22	2,99	3,27	2,95	2,98	3,00	3,16	2,49	3,18	3,02	3,33	3,06	3,18	103,9
Серин	4,68	4,16	3,82	3,44	3,46	3,60	3,83	4,20	3,91	3,56	3,44	3,73	3,86	3,82	99,0
Глутаминовая кислота	17,79	16,42	16,29	15,30	16,33	18,16	18,85	20,73	20,64	24,95	20,62	22,89	18,49	19,90	107,6
Пролин	9,61	8,84	7,73	7,53	8,89	10,01	9,16	10,04	7,21	8,38	8,21	9,33	8,47	9,05	106,8
Глицин	3,90	5,09	3,99	3,76	4,66	4,40	5,32	5,46	3,83	4,24	3,86	4,30	4,20	4,52	107,6
Аланин	6,75	5,82	5,65	5,73	5,81	6,17	6,61	6,82	5,96	6,16	5,11	5,44	5,90	5,94	100,8
Цистин	1,04	1,04	1,08	1,15	1,02	0,95	1,00	1,04	0,89	0,87	1,09	1,14	1,01	1,03	101,9
Валин	4,16	6,03	5,65	5,24	6,28	6,20	6,60	6,54	6,14	6,36	5,62	5,68	5,74	6,00	104,5
Метионин	2,34	2,39	2,16	2,21	1,88	1,93	1,84	2,06	1,87	1,64	1,76	1,85	1,97	2,03	103,0
Изолейцин	4,03	3,22	3,49	3,52	3,16	2,89	3,20	3,20	3,94	3,47	3,02	2,92	3,31	3,21	97,0
Лейцин	9,36	8,73	10,22	10,64	9,40	8,83	8,96	8,75	8,63	8,57	8,21	8,42	8,86	9,08	102,5
Тирозин	3,64	3,43	2,99	2,95	2,87	2,98	2,81	2,89	2,49	2,50	2,85	3,08	2,94	2,97	101,0
Фенилаланин	4,68	4,37	4,16	4,17	3,80	3,77	3,54	3,77	4,09	4,14	4,02	3,77	4,05	3,99	98,5

чественное содержание и аминокислотный состав — на анализаторах типа 6020 А и Hd1200Е (ЧССР).

Количество белка и лизина в зерне двойного мутанта o_2su_2 несколько выше относительно содержания белка в зерне гомозиготных форм только по гену o_2 (табл. 4). Заметное увеличение содержания лизина в зерне отдельных генотипов двойного мутанта, очевидно, можно объяснить положительным взаимодействием генов o_2 и su_2 .

Результаты изучения полного состава аминокислот в зерне двойного мутанта o_2su_2 показывают, что наряду с увеличением количества лизина наблюдается тенденция к повышению содержания треонина, глутаминовой кислоты, пролина, глицина, аланина и к уменьшению количества валина в сравнении с зерном форм, несущих только аллель o_2 в гомозиготном состоянии (табл. 5).

Проведенные нами исследования указывают на возможность использования двойного мутанта o_2su_2 для создания высоколизинных линий и гибридов кукурузы с улучшенной структурой эндосперма зерна.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мусийко А. С., Соколов В. М., Трофимов В. А. Улучшение консистенции зерна высоколизинной кукурузы. — Вестн. с.-х. науки, 1976, № 10, с. 28—34.
2. Таова Л. А. Результаты изучения форм опейк-2 с модифицированным типом эндосперма. — Тез. докл. III съезда ВОГИС им. Н. И. Вавилова. Л., 1977, с. 455.
3. Хаджинов М. И., Зима К. И., Нормов А. А., Радочинская Л. В. Высоколизинные гибриды Краснодарского НИИСХ. — В кн.: Селекция высоколизинной кукурузы, 1976, с. 3—15.
4. Brreke O. L., Griffin E. L., Brooks P. Dry-milling of opaque-2 corn. — Cereal Chem., 1971, 48, p. 499—511.
5. Glover D. V., Crane P. L., Misra P. S., Mertz E. T. Genetics of endosperm mutant in maize as related to protein quality and quantity. High quality protein maize. Proc. CIMMYT—Purdue Symp., El. Botan., 1972, Stroudsburg, 1975, p. 228—240.
6. Mertz E. T., Bates I. S. and Nelson O. E. Mutant gene that changes protein composition and increases lysine content of maize endosperm. — Science, 1964, 148, p. 279—280.
7. Nelson O. E., Mertz E. T., Bates L. S. Second mutant gene affecting the amino acid protein of maize endosperm proteins. — Science, 1965, 150, p. 1469.
8. Nelson O. E. Gene that affect the quality of endosperm proteins in maize. Proceedings of the Twentieth Annual Hybrid Corn Industry Research Conference, 1965.
9. Nelson O. E. Opaque-2, floury-2 and high protein maize. Proc High lysine corn conference. Purdue Univers., Lafayette, Indiana, 1966.
10. Paez A. V. Protein and kernel properties of modified opaque-2 endosperm corn involving a recessive allele of the sugary-2 locus. — Crop Science, 1973, 13, p. 633—636.
11. Sreeramulu C., Bauman L. F. Yield components and protein quality of opaque-2 and normal alleles of maize. — Crop Science, 1970, 10, p. 262—265.
12. Vasal S. K. Use of genetic modifiers to obtain normal-type kernels with the opaque-2 gene. High quality protein maize. Proc CIMMYT—Purdue Symp., El. Botan., 1972, Stroudsburg, 1975, p. 197—216.

МИКОЛОГИЯ И ВИРУСОЛОГИЯ

М. Г. ЧУХРИИ

К УЛЬТРАСТРУКТУРЕ ВИРУСА ЦИТОПЛАЗМАТИЧЕСКОГО ПОЛИЭДРОЗА КАПУСТНОЙ СОВКИ *MAMESTRA BRASSICAE* L.

Выявление и изучение тонкого строения вирусов насекомых становится все более необходимым для биологической борьбы с вредной энтомофауной. В настоящее время почти все вирусные препараты, применяемые против насекомых — вредителей сельскохозяйственных культур, готовятся на основе вирусов ядерного полиэдроза и гранулеза. Вирусы цитоплазматического полиэдроза выявлены у ряда видов вредных насекомых [5—7], однако специальные исследования их ультраструктуры проводились недостаточно. Вирусы цитоплазматического полиэдроза отличаются от других вирусов насекомых тем, что они поражают только клетки эпителия кишечника насекомых, а также тем, что их нуклеокапсиды сферической формы и содержат РНК.

Целью настоящей работы является изучение тонкой структуры вируса цитоплазматического полиэдроза капустной совки — основного вредителя овощных культур.

Материалы и методы

Были исследованы гусеницы капустной совки 2-го и 3-го возрастов, заражавшиеся через корм вирусом цитоплазматического полиэдроза, фрагменты средней кишки гусениц фиксировались на 3, 6, 12 и 24-й день после заражения.

Ткани фиксировали обычным методом. Однако при обезвоживании проводили усиленное контрастирование уранилацетатом на этапах 70, 80, 90, 100% спиртов в течение нескольких суток, а также на ультратонких срезах — 15 минут цитратом свинца по Рейнальдеу и 30 минут 5% раствором уранилацетата. Фиксированный материал заключали в эпон. Ультратонкие срезы готовили на ультрамикротоме фирмы LKB и изучали при помощи электронного микроскопа УЭМБ-100К.

Результаты и их обсуждение

Образование виропласта и большие группы нуклеокапсидов сферической формы в клетках эпителия кишечника обнаруживали уже на 3-й день после заражения гусениц капустной совки (см. рисунок, а — вкл.). Вначале вирусы развиваются во втором ряду бокаловидных клеток кишечника. Вирусы цитоплазматического полиэдроза проходят такие же стадии морфогенеза, как и вирусы ядерного полиэдроза. Отличия в морфогенезе касаются только вириокапсидов. При образовании супервириокапсидов внутри них вириокапсиды располагаются беспорядочно. На 6, 12 и 24-й день обнаруживали большое количество

супервириокапсидов размером $1,5 \times 1,6$ мкм. Характерным для вирусов цитоплазматического полиэдроза капустной совки в отличие от вирусов цитоплазматического полиэдроза златогузки [4] является образование супервириокапсидов с хорошо выраженными четырьмя-шестью гранями (см. рисунок, б, в), которые заполняют всю цитоплазму клеток. Одновременно с развитием супервириокапсидов вирусов цитоплазматического полиэдроза в цитоплазме клеток эпителия кишечника появляются группы микротрубочек размером 50×750 нм (см. рисунок, в). Максимальное количество вириокапсидов на одной плоскости среза — 260, среднее — 71. Вириокапсиды икосаэдрической, овальной или неопределенной формы. На ультратонких срезах внутри вириокапсидов наблюдаются электронно-плотные точки.

Супервириокапсиды вирусов цитоплазматического полиэдроза в отличие от большинства вирусов ядерного полиэдроза не обладают хорошо выраженной поверхностной оболочкой. После усиленного контрастирования уранилацетатом выявляется электронно-плотное вещество, локализующееся посередине супервириокапсидов в виде нуклеонидов или электронно-плотных тяжей (см. рисунок, б). Такие же структуры выявлены и в супервириокапсиде вируса цитоплазматического полиэдроза златогузки [3, 4]. Иногда супервириокапсиды связаны электронно-плотными тяжами.

После обработки ультратонких срезов РНК-азой (50 μ /мл, 30 минут, температура 37°C) и 0,2 М раствором HClO_4 (5 часов, температура 4°C) на месте электронно-плотного вещества появляются электронно-прозрачные участки и еще более плотные участки различных форм, чаще всего округлые и овальные, иногда с иррадирующими от них тяжами. Выявленные электронно-плотные участки обладают хорошо выраженными очертаниями (см. рисунок, г). Появление электронно-прозрачных участков в супервириокапсиде после обработки РНК-азой и HClO_4 в определенном режиме подтверждает данные других авторов [1, 2] о том, что в супервириокапсиде содержится РНК. Выявление электронно-плотного вещества связано, по-видимому, с еще неидентифицированными веществами.

Таким образом, электронно-микроскопические исследования вирусов цитоплазматического полиэдроза озимой совки показали, что эти вирусы в отличие от других вирусов цитоплазматического полиэдроза образуют супервириокапсиды с хорошо выраженными гранями. Внутри них отмечено большое количество вириокапсидов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Тарасевич Л. М. Вирусы насекомых. М., «Наука», 1976.
2. Тарасевич Л. М. О нуклеиновых кислотах в полиэдрах тутового шелкопряда. — Микробиология, 1946, 15, 4, с. 337—340.
3. Чухрий М. Г. Электронно-гистохимическое изучение супервириокапсидов вирусов ядерного и цитоплазматического полиэдрозов некоторых вредных насекомых. — Докл. ВАСХНИЛ, 1977, № 7, с. 15—16.
4. Чухрий М. Г., Сукюра А. И., Симчук П. А. Ультраструктура вирусов цитоплазматического полиэдроза златогузки. — С.-х. биол., 1977, 12, с. 237—240.
5. Asai J., Kawamoto F., Kawase S. On the structure of the cytoplasmic polyhedrosis of the silkworm *Bombyx mori*. — J. Invert. Pathol., 1972, 19, 2, p. 279—280.
6. Hosaka Y., Aisawa K. The fine structure of the cytoplasmic polyhedrosis virus of the silkworm *Bombyx mori* L. — J. Insect Pathol., 1964, 6, p. 53—77.
7. Lipa J. J. Electron microscope observation on the development of cytoplasmic polyhedrosis virus in *scotogramma trifolii* Rott. — Bul. de L'academ Polon., ser. biol., 1977, 2, 3, p. 155—158.

МИКРОБИОЛОГИЯ

Н. Б. ЛЕМАНОВА

БАКТЕРИАЛЬНЫЕ ОПУХОЛИ ВИНОГРАДА НА ВИНОГРАДНИКАХ КОНТИНЕНТАЛЬНОЙ ЕВРОПЫ

Возбудителем бактериального рака винограда является палочковидная, грамтрицательная, аэробная, подвижная, с одним-тремя полярными жгутиками бактерия длиной от 1 до 3, шириной 0,4—0,8 мкм.

По классификации Bergey (1957) она относится к классу Schizomycetes, порядку Eubacteriales, семейству Rhizobiaceae, роду *Agrobacterium*. В этот род, по предложению Сопп [цит. по 8], были включены только фитопатогенные бактерии, вызывающие опухоли на растениях.

На основании своих исследований и данных других авторов Израильский [8] пришел к выводу, что возбудитель бактериального рака по своим морфологическим и биохимическим свойствам весьма близок к почвенным бактериям рода *Rhizobium*, к которому и должен быть отнесен. Сюда же он предложил отнести и *A. radiobacter*, отличающийся от *A. tumefaciens* только отсутствием патогенности. Heberlein и De Ley [цит. по 5], изучая гомологию ДНК бактерий, подтвердили близкое сходство между *A. tumefaciens*, *A. radiobacter* и другими видами рода *Rhizobium*.

Возбудитель бактериального рака является полифагом. Ячевский [31] указал на возможность заражения бактерией растений 66 видов из 39 семейств. Ноеггер [цит. по 32] удалось получить опухолеобразование на растениях 157 видов.

Впервые опухоли на винограде отметил в Германии в 1822 г. Ноеггер [цит. по 43], а затем в 1853 г. во Франции — Fabre и Dupal [36]. В 1910 г. Hedgcock установил, что возбудителем такого заболевания винограда является бактерия, описанная в 1907 г. Smith и Townsend, которые выделили ее из опухолей маргаритки и назвали *Bact. tumefaciens*. В настоящее время бактериальный рак встречается во всех странах, где культивируется виноград: в Болгарии [12—14], Чехословакии [43—47], Румынии [48], Венгрии [40]. В СССР заболевание распространено на юге Украины [29], в Краснодарском крае [7], Северо-восточной Армении [22], Грузии [23], Азербайджане [18], Молдавии [19, 24, 26].

Анализируя вышеприведенные работы, следует признать, что болезнь чаще встречается в зонах неукрывной культуры винограда, где наблюдается воздействие на растения морозов, а также ранних весенних и осенних заморозков. Наблюдения Zipka [48] показали, что не столько зимние морозы, сколько низкие температуры в начале и в конце вегетационного периода способствуют проявлению опухолей. Это согласуется с данными Вганас [цит. по 43], который установил, что зимние морозы вызывают гибель или повреждение глазков и диафрагмы, а затем флоэмы, тогда как заморозки в первую очередь воздействуют

на флоэму, повреждение клеток которой приводит к интенсивному опухолеобразованию.

В Молдавии в 1977 г. мы наблюдали сильное проявление бактериального рака на винограднике сорта Каберне-Совиньон. Саженцы в 1970 г. были получены из Болгарии. Повреждение кустов ранними осенними морозами в 1976 г. способствовало массовому опухолеобразованию на штамбах и рукавах кустов. На 1 га плантации погибло 2,6% растений, сильно повреждены болезнью 52,1% кустов.

Гистологическое изучение развития опухоли, проведенное Малениным [13], показало, что патологические изменения начинаются в мягком лубе. Под действием растущей опухоли вздувается твердый луб вместе с корой. Одновременно разрастается вторичная древесина. Проводящие сосуды возле опухоли закупориваются. Сердцевина сохраняет нормальную структуру.

Среди причин, способствующих развитию болезни, следует отметить повреждения кустов градом, одностороннее внесение азотных удобрений, посадку виноградников на тяжелых и влажных почвах, повреждения кустов при неправильном выполнении требований агротехники.

В местах ранений на побегах винограда, начиная с мая, возникают мелкие белые опухоли, которые постепенно увеличиваются в размере, становятся твердыми, бугристыми и темнеют. К концу вегетации диаметр опухолей может достигать 3,5—6 см. По форме они бывают одиночные округлые либо сливающиеся и вытянутые вдоль рукава, побега, штамба, что зависит от размеров и формы раны. Во время стратификации прививок и на саженцах в школке опухоли могут образоваться на спайке, в местах ослепления глазков и на пятке подвойного черенка, на верхнем срезе привоя. На виноградниках европейских сортов опухоли образуются на надземных частях кустов, реже на корнях, вызывая деформацию рукавов, побегов, штамбов. На подвойных лозах опухоли образуются редко, что, однако, не может служить доказательством незараженности кустов. Имеются сведения об изменении окраски листьев больных кустов до появления на них опухолей [43, 47].

Развитие опухоли нарушает обмен питательных веществ и развитие сосудистой системы растения [25]. При посадке больных саженцев ослабление роста наблюдается в год посадки с последующей гибелью растений на 2—3-й год [43, 48]. При заражении плодоносящих виноградников кусты могут произрастать более длительный срок в зависимости от степени поражения, но урожайность снижается и рост приостанавливается. При средней степени поражения кустов сорта Болгар урожайность снижалась на 13,1—19,1%, прирост побегов на 36,7% по сравнению со здоровыми растениями [16]. Урожайность пораженных растений сорта Афуз-Али уменьшалась на 19,4—36,9% [49]. Вследствие плохого вызревания лоз побеги больше повреждаются морозом, что приводит к увеличению числа больных рукавов (за 7 лет от 32,6 до 89%) и высохших лоз (от 18,8 до 30,4%). В опытах на сорте Лалвари [22] наблюдалось снижение урожайности больных кустов на 0,6—0,8 кг с 1 куста, средний прирост побегов уменьшался на 30 см. При заражении подвоев отмечено уменьшение выхода стандартных черенков: для гибридов с Берландиери на 33—67 штук с куста, с Рипарна — на 16—20 штук с куста.

К числу поражаемых европейских сортов в естественных условиях большинство исследователей относят Мускат гамбургский, Кардинал, Чауш розовый, Болгар, Шаслу белую, Королеву виноградников, Ка-

берне-Совиньон, Мерло, Алиготе, Фетяску, Пино серый, к устойчивым — Ркацителли, Рислинг рейнский, Траминер белый. Среди подвоев восприимчив к заболеванию сорт Шасла×Берландиери 41Б. Наблюдается увеличение процента больных саженцев при использовании подвоя Рипариа Глуар [48], а также Берландиери×Рипариа Телеки 5Ц и Берландиери×Рипариа Кобер 5ББ [29]. К относительно устойчивым сортам вышеуказанные авторы относят Рипариа×Рупестрис 101—14 и Р×Р 3309.

Появление вторичных опухолей и невозможность выделения бактерий из них обсуждались многими авторами. Известна также трудность выделения бактерий из крупных и старых первичных опухолей. Как показано в [44], бактерии локализуются только по краю опухоли. Возможность заражения участками таких опухолей и роста бактерий на питательной среде предполагает существование инфекции в другой форме. D'Herelle и Reuge в 1927 г. [цит. по 9], показав наличие фага в опухолях, вызванных *B. tumefaciens*, пришли к выводу, что опухолеобразование вызывается не самой бактерией, а ее фильтрующимися формами, возникающими под влиянием бактериофага. Отсутствие бактерий в старых опухолях объясняется действием бактериофагов [8] или воздействием высоких концентраций кислот, выделяемых самими бактериями в процессе жизнедеятельности [цит. по 8]. Терехова считает, что развитие опухоли, вызванной *A. tumefaciens*, не зависит от постоянного присутствия вызвавшего ее агента. Бактерии обладают способностью вызывать необратимое превращение нормальных клеток в опухолевые, закрепляемое надолго [25].

Причины возникновения растительных опухолей под влиянием *A. tumefaciens* являются предметом изучения лабораторий многих стран мира. Однако механизм опухолеобразования до настоящего времени не выяснен, хотя общезвестны такие факторы, вызывающие его, как необходимость ранения растения, присутствия в межклеточных пространствах живых бактерий в течение 2—10 часов, способных прикрепиться к стенке растительной клетки. Максимальная эффективность процесса трансформации растительной клетки в опухолевую отмечается при инокуляции через 27—35 часов после поранения при определенной для каждого растения температуре. Для развития опухоли необходимо наличие регуляторов роста [5].

Продолжается накопление фактического материала о природе опухолеобразующего начала. В США Wood [цит. по 4] на основании экспериментов предположил, что опухолеиндуцирующим веществом является рибонуклеиновая кислота. В Нидерландах Schilperoort [цит. по 4] методом гибридизации молекул выявил специфическую гомологию между ДНК опухоли и ДНК *A. tumefaciens*. Manigault и Kurkdjian [41] обнаружили фаговые частицы на ядерном аппарате клеток *A. tumefaciens*, находящихся в межклеточных пространствах, что позволяет предположить участие бактериофагов в процессе опухолеобразования.

Характеризуя влияние температуры на развитие болезни, необходимо различать воздействие ее на жизнеспособность и вирулентность самой бактерии, и на процесс опухолеобразования.

В чистой культуре бактерия развивается при температурах от 0° до 37°С и выше, погибая при 51°С [27]. Оптимальные условия роста бактерий в чистой культуре различные авторы отмечали при 25—30°С и 100% относительной влажности. По мнению Тереховой [25], размножение бактерий при 32°С происходит так же, как и при 25°С, однако

опухолеобразования при такой температуре не происходит. Очевидно, процесс трансформации растительной клетки в опухолевую требует определенной температуры. Graup [35] указывает на гибель опухолеобразующего начала при 32°С, Klein [39] — при 30°С. По Васильевой [5], у растений каланхое опухоль не может быть индуцирована при температуре более 30°С, а у томатов — выше 32°С и ниже 28°С. Быстрое увеличение опухоли Маленин [14] наблюдал при 20—25°С и высокой влажности, а оптимальной считает температуру 30—35°С.

Интересно влияние температуры на бактерию, локализованную в виноградном растении. Hamilton и Fall [37] добились ингибирования опухолеобразования, выдерживая растения после заражения при 45°С, но позже наблюдали появление вторичных опухолей. Христов [27], выдерживая черенки подвоя 15 минут в воде при 50°С, 52 и 54°С, добился гибели бактерий в них.

В наших опытах определена температура инактивации бактерий трех штаммов в суспензии, выдерживаемых в ультратермостате по 10 минут, равная 53°С, 57,5 и 60°С. Наличие термостабильных штаммов не позволяет применять термотерапию в борьбе с заболеванием.

Поскольку опухолеобразование связано с проникновением бактерий *A. tumefaciens* в ткани растений, возникает вопрос об источниках длительного сохранения инфекции.

Авторы работ [2, 3, 6] пришли к выводу, что близость возбудителя бактериального рака к группе ризосферных бактерий объясняет унаследованную приспособленность его к обитанию вблизи корневой системы высших растений. Сообщается о возможности длительного существования *A. tumefaciens* в почве [34]. Patel [цит. по 3] смог реиндуцировать бактерию спустя 16 месяцев после искусственного заражения стерилизованной почвы и 14 месяцев — из нестерильной. Stapp [46] отметил возможность существования бактерий в сапрофитном состоянии несколько лет.

Большинство авторов считают, что наиболее благоприятны для длительного сохранения инфекции песчаные почвы и почвы со щелочной реакцией среды. В глинистых почвах, обладающих повышенной влажностью, в значительном количестве представлены конкурирующие микроорганизмы [43].

A. tumefaciens в ризосфере винограда испытывает различные влияния среды, складывающиеся из антагонизма окружающих микробов, действия бактериофагов [8], влажности и кислотности почв. О наличии микробов-антагонистов *A. tumefaciens* сообщается в [33] и [42].

При исследовании микрофлоры черноземов Молдавии под виноградниками было выяснено, что наибольшее количество антагонистов к *A. tumefaciens* принадлежит к классу Fungi imperfecti и, в частности, к роду *Penicillium* [24]. В Азербайджане из прикорневой зоны винограда выделено 1140 штаммов микробов [18]. Из них антибиотическую способность к *A. tumefaciens* проявили 114 штаммов бактерий, 86 штаммов актиномицетов, 193 штамма грибов.

Чувствительность к антагонистам и быстрое исчезновение бактерий из нестерильных почв [32, 38] указывают на сходство *A. tumefaciens* с возбудителями, выживающими в почве только в растительных остатках, но не в свободном состоянии [2].

В [48] описана передача инфекции через почву, когда под виноградную школку долгое время используют одни и те же участки. В [20] сообщается о возможности сохранения инфекции в старых опухолях в течение шести и более месяцев с последующим заражением ими виноградных лоз.

Автором настоящего сообщения изучалась возможность сохранения жизнеспособности *A. tumefaciens* после четырех лет хранения больных рукавов винограда в естественных условиях в почве на глубине 10 см, 20 и 40 см. Из рукавов, хранившихся на разных глубинах, проводили по 10 выделений. Патогенность отобранных по культуральным признакам колоний проверяли на томатах. Из рукавов, хранившихся на глубине 10 см, выделена одна колония, оказавшаяся непатогенной; на глубине 20 см из трех проверяемых колоний все оказались патогенными, на глубине 40 см из трех выделенных колоний две привели к образованию опухолей на стеблях томатов.

Однако нельзя не учитывать влияние разнообразных факторов, под воздействием которых в почве возможна потеря патогенности возбудителем бактериального рака. Ослабление и потеря вирулентности *A. tumefaciens*, отмеченные при культивировании на твердых средах в присутствии глицина, α -аланина и лейцина [46], норлейцина [30], глицина и валина [41] возможны и в почве, где вышеуказанные вещества могут быть продуктами выделения корней винограда либо продуктами биосинтеза почвенных микроорганизмов.

Отмечена потеря патогенности *A. tumefaciens* на агаровых средах с низкими показателями рН [41], отсутствие признаков заболевания — на участках с кислыми почвами [45]. Согласно [6], суглинистая, бедная органическими веществами почва, искусственно инокулированная *A. tumefaciens*, сохраняла инфекционность при рН > 6,0 и теряла ее при рН < 6 при полном сохранении жизнеспособности бактерий.

Исследованиями [2, 3] выяснено лучшее развитие *A. tumefaciens* при нейтральной реакции среды и почвы, а также активное изменение бактерией кислотности окружающей среды соответственно ее требованиям, проявляющееся в подщелачивании ею почвы. Однако огромное количество микроорганизмов почвы, создавая вокруг колоний *A. tumefaciens* различные величины рН, могут также способствовать утере патогенности и переходу возбудителя к сапрофитному существованию [45].

Изменения патогенных свойств *A. tumefaciens* позволяют предположить возможность длительного существования бактерий в непатогенной форме в ризосфере многих растений. Возможно, что такой формой является *A. radiobacter*, обильно населяющий ризосферу и отличающийся от *A. tumefaciens* только отсутствием патогенных свойств.

Оригинальными методами было показано наличие системной инфекции бактериального рака на винограде [10, 16, 19, 29, 41, 48]. Бактерия была выделена из пасоки и побегов на расстоянии 20 см, 30, 90, 110, 250 см от опухоли на побегах европейских сортов, до 600 см на опухолеленосных и неопухолеленосных побегах подвоя Берландиери X Рипариа Кобер 5ББ [17]. Находясь в сосудах ксилемы, бактерия может проходить сквозь мембрану к примыкающим клеткам флоэмы [40]. Любое, едва заметное повреждение побега достаточно для образования вторичных опухолей. Это используют исследователи для проверки зараженности лоз, нанося искусственно надрезы стерильными инструментами для получения опухолеобразования.

Исследованиями [10] показано латентное протекание болезни, т. е. наличие бактерий в сосудах растений без явных симптомов опухолеобразования на побегах и рукавах, что представляет большую опасность в связи с вегетативным размножением винограда. При использовании привойных лоз от таких кустов для прививок получено 8,1% больных саженцев, заготовка привоя от кустов с опухолями увеличивает выход больных саженцев до 75%. Распространение болезни

происходит при совместном предпрививочном замачивании больных и здоровых лоз [11, 17].

Системный характер инфекции бактериального рака является причиной низкой эффективности обработок различными химическими препаратами, они могут быть использованы лишь для ингибирования роста опухолей.

Для борьбы с заболеванием следует запретить заготовку привойной лозы с участков, где встречаются кусты с опухолями. На маточниках подвойных лоз, толерантных к бактериальному раку, следует проводить предварительное тестирование кустов путем нанесения стерильных надрезов с последующим наложением повязок [40].

Необходимо развернуть работы по фитосанитарной селекции, применяя различные методы [15, 21, 40, 49] для тестирования материала, предназначенного для закладки маточников привойных и подвойных лоз, свободных от вирусных и бактериальных болезней. Дезинфекция почвы с помощью ДД, проводимая для устранения нематод — переносчиков вирусных заболеваний, способствует гибели бактерий, резервирующихся в почве [31].

Возбудитель бактериального рака не обладает строгой специфичностью к растениям-хозяевам. Он может поражать многие виды дикорастущих сорных растений. Однако существует некоторая специализация штаммов. Так, штаммами, выделенными из винограда в Грузии, заражаются персик, слива и миндаль, в средней степени поражаются яблоня, груша, вишня, черешня [28]. Штаммами, выделенными из винограда в Армении [1], удалось заразить растения из семейства пасленовых, сложноцветных и зонтичных, но слабо заражались растения из семейства розоцветных, совсем не заражались пшеница, фасоль и др. Штаммы возбудителя, выделенные из винограда в различных зонах возделывания культуры, различаются также по морфологическим, биохимическим и культуральным признакам.

Изучение морфологических, культуральных, биохимических и серологических свойств штаммов *A. tumefaciens*, выделенных из винограда, определение круга растений-хозяев возбудителя бактериального рака позволит разработать более быстрые и точные методы диагностики заболевания.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бабаян А. А., Оганесян А. А., Нагапетян Ж. А. Бактериальный рак виноградной лозы в северо-восточной зоне Армении и меры борьбы с ним. — В сб.: Бактериальные болезни растений. М., «Колос», 1977, с. 85—93.
2. Воронкевич И. В. Выживание фитопатогенных бактерий вне тканей растения-хозяина. Автореф. докт. дис. М., 1962.
3. Воронкевич И. В. Выживаемость фитопатогенных бактерий в природе. М., «Наука», 1974.
4. Воронкевич И. В. Краткий обзор по бактериозам растений. Фитопатогенные бактерии. Киев, «Наукова думка», 1975, с. 9—20.
5. Васильева С. В. *A. tumefaciens*: генетические аспекты индукции опухолеобразования у растений. — Успехи совр. биол., 1975, 80, В, 2, с. 204—212.
6. Горленко М. В., Воронкевич И. В., Успенская Г. Д. К биологии *Ps. tumefaciens* — возбудителя корневого рака растений. — Микробиология, 1954, 23, 3, с. 322—329.
7. Гусаренко Т. И., Миронова М. Н. Бактериальный рак на виноградниках. — Виноградарство и виноделие СССР, 1975, № 4, с. 32—33.
8. Израильский В. П. Бактериальные болезни растений. М., «Наука», 1952.
9. Крестовникова В. А. Микробиологическое изучение раковых опухолей. М., «Наука», 1960.
10. Леманова Н. Б., Бербер П. Ф. О латентной инфекции бактериального рака винограда и методах диагностики заболевания. Роль молодых ученых во внедрении

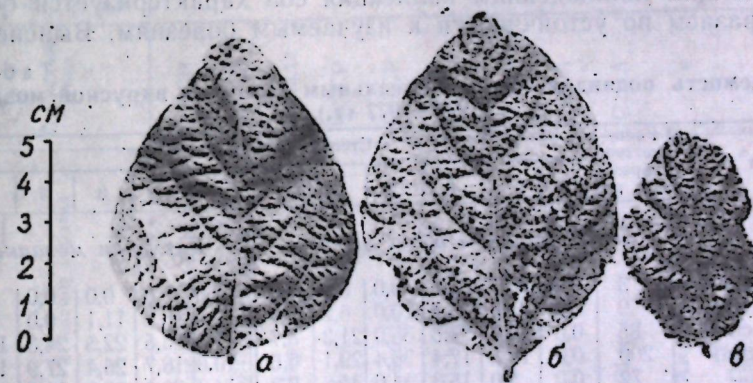
- нии прогрессивных технологий в садоводстве и виноградарстве. Кишинев, «Карта Молдовеняскэ», 1976, с. 57—58.
11. Леманова Н. Б., Бербер П. Ф. К вопросу о методах борьбы с бактериальным раком винограда. III Всесоюз. конф. по бактериальным болезням растений. Тбилиси. «Мецинереба», 1976, с. 150—152.
 12. Маленин И. Новый препарат за борба с бактериальни рак по лозата.—Раст. защита, 1968, № 1, с. 17—19.
 13. Маленин И. Някон хистологични и морфологични изменения на *Vitis vinifera* под влиянието на *Agrobacterium tumefaciens* (Smith et Towns) Conn.—Градинарска и лозарска наука, 1969, № 6, с. 69—76.
 14. Маленин И. Развитие на бактериалните тумори при *Vitis vinifera* и влиянието на температурата и относителната влажност на въздуха върху растежа им.—Градинарска и лозарска наука, 1970, № 2, с. 106—114.
 15. Маленин И. Проучвания върху разпространението на *Agrobacterium tumefaciens* по проводящите съдове на лозата и образуване на вторичните тумори.—Градинарска и лозарска наука, 1970, № 5, с. 127—135.
 16. Маленин И. Влияние на бактериалния рак върху сорт Болгар.—Градинарска и лозарска наука, 1971, № 7, с. 101—107.
 17. Маленин И. Проучване върху инфицирането на лозовите подложки и камени с *Agrobacterium tumefaciens* (Smith et Towns) Conn. принакисването им преди облагородяването.—Градинарска и лозарска наука, 1974, № 6, с. 88—91.
 18. Мамедов А. Х. Использование микробов-антагонистов и антибиотиков в борьбе с бактериальным раком виноградной лозы. III Всесоюз. конф. по бактериальным болезням растений. Тбилиси, «Мецинереба», 1976, с. 153—155.
 19. Макрушина А. Т. Бактериальный рак виноградной лозы.—Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии, 1971, № 10, с. 30—33.
 20. Макрушина А. Т. Бактериальный рак виноградных насаждений и его профилактика. Кишинев, НИИТИ, 1972.
 21. Макрушина А. Т. Бактериальный рак на виноградных саженцах. Бактериальные болезни растений. М., «Колос», 1977, с. 80—85.
 22. Нагапетян Ж. А. Бактериальный рак виноградной лозы в северо-восточной зоне Армении и меры борьбы с ним. Автореф. канд. дис. Ереван, 1973.
 23. Палавандашвили И. В., Цицосани Г. А. Итоги изучения бактериального рака виноградной лозы в Грузии и меры борьбы с ним. III Всесоюз. конф. по бактериальным болезням растений. Тбилиси, «Мецинереба», 1976, с. 156—157.
 24. Соловей Е. Ф. Использование антибиотиков и микроскопических грибов для борьбы с бактериальным раком винограда в Молдавии. Автореф. канд. дис. М., 1973.
 25. Терехова Н. А. Новое об опухолях растений.—Успехи совр. биол., 1956, 41, В, 2, с. 246—248.
 26. Тутевич М. Т., Станко А. И. Бактериальный рак—опасное заболевание винограда.—Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии, 1972, № 1, с. 18—19.
 27. Христов А. Производство на здрав лозов посадочен материал чрез термотерапия.—Лозарство и винарство, 1972, № 6, с. 8—11.
 28. Цицосани Г. А. и др. Итоги изучения бактериального рака виноградной лозы в Грузии и меры борьбы с ним.—В сб.: Бактериальные болезни растений. 1977, «Колос».
 29. Штеренберг П. М. Предотвратить распространение бактериального рака виноградным посадочным материалом.—Виноделие и виноградарство СССР, 1976, № 4, с. 41—43.
 30. Ягудин В. Д. Исследования в области подавления опухолеобразующей способности *Ps. tumefaciens*. Автореф. канд. дис. М., 1968.
 31. Ячевский А. А. Бактериозы растений. Л., «Наука», 1935.
 32. Andron M. Le crown-gall en arboriculture fruitiere.—La pomologie Francaise, 1970, 12, 3, p. 23—25.
 33. Ark P. A., Hunt M. Saprophytes antagonistic to phytopathogenic and other microorganismus. Science, 1941, 93, 2415, p. 354.
 34. Ark P. A. Some important sources of crown gall bacteria in California orchards.—Plant Diseases Repr., 1954, 38, 3, p. 207.
 35. Braun A. C. The mecanism of action of a bacterial toxin on plant celles.—Amer. J. Botan., 1947, 34, p. 234—237.
 36. Fabre E., Dunal F. Observation sur les maladies regnantes de la vigne.—Bul. de la Soc. Centr. d'Agr. de l'Herault. 1953, 40, p. 46—47.
 37. Hamilton R., Fall M. The loss of tumor-initiating ability in *A. tumefaciens* by incubation at high temperature.—Experimentia, 1971, 27, 2, p. 229—230.
 38. Hildebrand E. M. On the longevity of the crown gall organisms in soil.—Plant Disease Repr., 1941, 25, 7, p. 200—211.

39. Klein D. T., Klein R. M. Quantitative aspekt of transformation of virulence in *A. tumefaciens*.—J. Bacteriol., 1956, 72, 3, p. 308—310.
40. Lechoczky J. Spread of *A. tumefaciens* in the vessels of the grapevine after natural infection.—Phytopatol. Z., 1968, 63, 3, p. 239—246.
41. Mantgault P., Kurkdjian A. Attenuation de la virulence et changement de forme de la bacterie du grown-gall *A. tumefaciens*.—Zentrald. fur Bakt. Parasitenk., 1970, 124, 7, p. 733—738.
42. Patrick Z. A. The antibiotic activity of soil microorganisms as related to bacterial plant pathogens.—Canad. J. Botan., 1954, 32, 5, p. 705—707.
43. Regala P. Tumeurs bacteriennes de la vigne. Role du gel. Influence d'autre facteurs. Methode de lutte contre la maladie.—Bul. O.I.V., 1970, 43, 475, p. 944—59.
44. Smith E. and Townsend C. Crown-gall of plants: its cause and remedy. Washington Government Printed Office. 1911.
45. Siegler E. A. Relation between crown-gall and pH of the soil.—Phytopathology, 1938, 28, 11, p. 858—859.
46. Stapp C. Der Pflanzenkrebs und sein Erreger *Ps. tumefaciens*.—Phytopatol. Z., 1951, 17, 4, p. 333—335.
47. Vanek G. Niektove priciny odumierania krov vinica.—Vinohrad, 1974, 12, 7, S. 166—167.
48. Zinka N. Influenta unor factori asupra rezistentei vitei de vie la atacul de cancer (Agr. tumef.)—An. Inst. Cercet. Prot. Plant., 1969, N 5, p. 151—169.
49. Zinka N. Studii asupra pagubelor produse de cancer (*A. tumefaciens*) la vita de vie.—Rev. Hort. Vitic., 1972, 21, 12, p. 22—27.

А. С. ТЕЛЕУЦА

БАКТЕРИАЛЬНЫЙ ОЖОГ И ВИРУСНАЯ МОЗАИКА СОИ В УСЛОВИЯХ МОЛДАВИИ

Значительный ущерб урожаю сои наносят бактериальные и вирусные заболевания [4—7]. К широко распространенным и наиболее вредоносным болезням в условиях Молдавии относят бактериальный ожог листьев, или угловатую пятнистость, (возбудитель — *Pseudomonas glycinum* Coerper) и вирусную мозаику сои (возбудитель — *Soybean mosaic virus*) [1, 4]. В годы эпифитотий у районированных в республике сортов (Днепровская 12, Бируница 12, Бельцкая 25) в результате сильного поражения листового аппарата (см. рисунок) значительно снижается урожай и его качество [5, 7].



Характер поражения листьев сои бактериальным ожогом и вирусной мозаикой: здоровая листовая пластинка сои (а); пораженная бактериальным ожогом (б) и вирусной мозаикой (в)

Одним из эффективных и экономически выгодных резервов получения стабильных урожаев сои является выведение и внедрение в производство иммунных и высокоустойчивых к болезням сортов [3]. В связи с этим мы провели изучение мирового разнообразия сортов сои из коллекции Всесоюзного института растениеводства на устойчивость к болезням и выявление наиболее перспективных форм для использования в селекции на иммунитет*.

Материалы и методы

Исследования проводились в Ботаническом саду Академии наук Молдавской ССР. Изучалось 369 образцов и культивируемых форм из 21 страны, охватывающих все подвиды сои.

Период вегетации сои 1976 г. характеризовался высокой температурой воздуха; во время цветения и налива бобов наблюдалась сухая и жаркая погода, которая способствовала сильному распространению вирусной мозаики сои. В 1977 г. за период вегетации сои выпало большое количество осадков — 333,3 мм, или 125% средней многолетней нормы при умеренно теплой температуре воздуха, что вызвало эпифитотийное распространение бактериального ожога листьев.

О степени развития болезней можно судить по пораженности районированного в республике сорта Бируница 12, который в 1976 г. был сильно поражен вирусной мозаикой сои (7 баллов), а в 1977 г. — бактериальным ожогом листьев (7 баллов).

Характеристика устойчивости коллекционных образцов сои приведена по результатам учета в годы наиболее сильного развития указанных болезней.

Описание, промеры и фенологические наблюдения проводились согласно методическим указаниям ВИРа 1972 г. [2]. Учет пораженности изучаемых образцов сои вели с момента начала цветения и до начала уборки в течение двух лет по каждой из болезней. Окончательную оценку давали по результатам учета в период максимального развития болезней в условиях естественного заражения растений. Степень поражения растений сои определялась визуально по пятибалльной шкале ВИРа (0, 1, 3, 5, 7 и 9 баллов).

Результаты и их обсуждение

По нашим наблюдениям коллекция сои характеризуется большим разнообразием по устойчивости к изучаемым болезням. Выяснено, что

Поражаемость подвидов сои бактериальным ожогом и вирусной мозаикой (1976—1977 гг.), %

Таблица 1

Подвид	Количество образцов, шт	Степень поражения, баллы											
		0	1	3	5	7	9	0	1	3	5	7	9
		<i>Бактериальный ожог листьев</i>						<i>Вирусная мозаика сои</i>					
Дикорастущий	3	0,0	66,7	33,3	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Полукультурный	9	0,0	35,0	38,8	20,0	6,2	0,0	70,7	18,2	11,1	0,0	0,0	0,0
Индокитайский	85	0,0	16,5	21,5	35,0	21,3	5,7	17,5	23,5	22,5	24,3	10,0	2,2
Маньчжурский	200	0,0	10,5	17,4	36,4	29,1	6,6	10,0	18,7	26,4	27,9	12,5	5,5
Корейский	72	0,0	5,0	15,3	34,6	35,8	9,3	14,0	20,0	20,2	33,0	10,2	2,6

* Работа проводилась под руководством заведующего отделом зернобобовых культур Всесоюзного института растениеводства, доктора сельскохозяйственных наук Н. И. Корсакова.

Таблица 2
Образцы сои, выделенные по устойчивости к болезням и основным элементам продуктивности (среднее за 1976—1977 гг.)

№ каталога ВИРа	Название образца	Присхождение	Балл поражения*				Продолжительность периода, дни	Семенная продуктивность с одного растения, г	Масса 1000 семян, г	Число		Содержание в семенах, %	
			Бактериальный ожог листьев	Вирусная мозаика сои	Бактериальный ожог листьев	Вирусная мозаика сои				бобов на 1 растение	семян в бобе	белка	масла
			массовое цветение	середина налива бобов	середина налива бобов	середина налива бобов	от всхода до дозревания						
5291	Днепровская 12 (ст)	УССР	1	5	3	3	125	10,2	194,0	47,5	2,3	36,1	20,5
5691	Бируница 12 (ст)	МССР	5	7	7	7	143	9,9	177,0	53,6	2,4	37,4	18,4
5739	Мерит	Канада	1	3	0	0	102	11,5	166,3	70,1	2,5	40,5	21,0
6210	Woka	ЧССР	1	3	0	0	116	10,9	192,5	90,5	2,3	37,0	20,5
6306	Caloria	ЧССР	3	3	0	0	102	13,7	156,0	78,0	2,5	37,5	21,0
5109	Ochroluka	Китай	1	1	0	0	95	13,5	150,5	51,5	2,5	40,0	20,2
6253	Herb 22	Румыния	1	1	0	0	95	11,2	165,0	46,0	2,2	37,5	19,2
6252	Петерсон	США	1	3	0	0	91	5,9	171,8	35,9	2,5	40,0	20,2
6348	Clay	США	1	3	1	1	95	6,5	115,0	30,1	2,7	42,5	24,0
6393	Апока	.	1	3	3	3	119	12,8	164,5	74,2	2,2	33,0	22,9
6425	Петерсон 90А	.	1	1	3	3	87	5,6	143,0	49,2	2,4	40,0	20,2
6457	Morsoy	.	1	3	0	0	89	5,3	141,5	27,1	2,5	43,3	24,5

* Характеристика по иммунитету дана по максимальному баллу поражения.

в условиях Молдавии бактериальный ожог листьев встречается на всех пяти подвидах сои: дикорастущем, полукультурном, индокитайском, маньчжурском и корейском. Среди коллекционных образцов сои не удалось выявить формы, абсолютно устойчивые к бактериальному ожогу. Однако обнаружена существенная разница между всеми рассматриваемыми подвидами по процентному соотношению в них числа образцов, относящихся к различным группам устойчивости (табл. 1). Практически все изученные нами образцы дикорастущей и полукультурной сои относились к группе устойчивых. Среди подвидов культурной сои по этому признаку выделяется индокитайский (38,0% относительно устойчивых образцов). Корейский подвид характеризуется наибольшей восприимчивостью к бактериальному ожогу (45,1% восприимчивых и сильно восприимчивых).

По устойчивости к вирусной мозаике, как и следовало ожидать, выделяются дикорастущие и полукультурные формы сои. Значительное количество относительно устойчивых образцов среди возделываемых подвидов сои обнаружено также в пределах индокитайского подвида (41,0%). Наибольшее количество сортообразцов (5,5%), характеризующихся сильной восприимчивостью, отмечено у маньчжурского подвида.

Для успешного ведения селекции сои на устойчивость к бактериальному ожогу и вирусной мозаике могут быть использованы формы и селекционные сорта, имеющие очень слабое и слабое поражение (не более 1—3 баллов).

Высокую полевую устойчивость к изучаемым болезням во всех периодах наблюдения имели 20 образцов сои, в том числе очень раннеспелых (вегетационный период 80—90 дней) — три, раннеспелых (100—109 дней) и среднеранних (110—119 дней) — по четыре, среднеспелых (120—139 дней) — семь, позднеспелых (140—150 дней) — два. К ним относятся сорта Cindon (к-6649), Ochrolluka (к-5109), Анока (к-6393), Travers (к-6254), Mogsoy (к-6457), Woka (к-6210), Caloria (к-6306) и другие (табл. 2). Среди них многие сорта имеют повышенную семенную продуктивность (Caloria, Ochrolluka), высокое содержание белка и масла в семенах (сорта Mogsoy, Clay). Они могут быть использованы как ценный исходный материал для создания в условиях Молдавии высокопродуктивных, с высоким содержанием белка и устойчивых к бактериальному ожогу и вирусной мозаике сортов сои.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бельтюкова К. И., Королева И. В., Мураш В. А. Бактериальные болезни зернобобовых культур. Киев, «Наукова думка», 1974, с. 149.
2. Корсаков Н. И. Методические указания по изучению коллекции зерновых бобовых культур. Л., 1975.
3. Корсаков Н. И. Исходный материал для селекции сои.—Тр. по прикладной ботанике, генетике и селекции, 1973, 51, 1, с. 3—18.
4. Клык А. П. Бактериальные болезни сои.—Защита раст. от вредителей и болезней, 1963, № 6, с. 35—36.
5. Молдован М. Я., Рожкован В. В. Мозаика сои в Молдавии.—В кн.: Вирусные болезни сельскохозяйственных растений Дальнего Востока, вып. 2. Владивосток, 1971, с. 155—160.
6. Московец С. Н., Билык Л. Г. Мозаика сои на Украине.—В кн.: Вирусные болезни сельскохозяйственных растений Дальнего Востока, вып. 2. Владивосток, 1971, с. 131—142.
7. Поливанова Т. А. Распространение и вредоносность вирусных болезней сои на Дальнем Востоке. Реф. докл. Всесоюз. совещ. по вопросам биологии и возделывания сои в Советском Союзе. Владивосток, 1967, с. 122—125.

ЗООЛОГИЯ

А. И. ПОЛИНҚОВСКИИ

ВИДОВОЙ СОСТАВ И ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ РАСПРОСТРАНЕНИЕ НЕМАТОД СЕМЕЙСТВА LONGIDORIDAE (NEMATODA, DORYLAIMOIDEA) НА ВИНОГРАДНИКАХ МОЛДАВИИ

Нематоды семейства Longidoridae длительное время были вне изучения в связи с низкой естественной плотностью популяций. Однако после того как в 1958 г. было доказано, что *Xiphinema index* Thorne et Allen, 1950, является переносчиком вирусного заболевания — короткоузлия винограда [10], интерес к представителям этой эктопаразитической группы резко возрос. С тех пор количество описанных видов утроилось и продолжает увеличиваться в наши дни. Данные о биологии, экологии и географическом распространении также значительно расширились, хотя в изучении многих видов еще имеются существенные пробелы. Обзорные сведения опубликованы во Франции, Италии, Великобритании, ФРГ, Болгарии, Венгрии [7, 16]. В нашей стране отдельные виды нематод из семейства Longidoridae были обнаружены на различных культурах [2]. В Молдавской ССР идентифицированы и изучены некоторые виды нематод этого семейства [3, 4, 6].

Мы исследовали видовой состав и распространение нематод семейства Longidoridae на виноградниках Молдавии, патогенность и роль их в переносе вирусов, а также разработку мер борьбы с ними.

В настоящей работе излагаются сведения о видовом составе и распространении нематод указанного семейства.

Материалы и методы

В период с 1974 по 1978 г. маршрутным и стационарным методами обследования было отобрано и изучено 388 почвенных проб (в среднем по 1,5—2 кг каждая). Почвенные образцы отбирали в ризосфере корней винограда на глубине 20—50 см, этот интервал в условиях Молдавии мы считаем оптимальным, так как предыдущие исследования показали, что наибольшее количество нематод, переносчиков вирусов, находится в пределах от 30 до 80 см [4].

Обследованы 21 район Молдавской ССР и окрестности г. Кишинева. Наибольшее количество проб было отобрано в основных виноградарских районах республики. Получены следующие данные (в числителе — пробы с нематодами семейства Longidoridae, в знаменателе — без нематод) по районам: Бричанский 12/2; Единецкий 7/1; Рышканский 2/1; Фалештский 3/0; Теленештский 2/1; Оргеевский 8/5; Криулянский 7/2; Каларашский 5/1; Ниспоренский 5/4; Страшенский 59/5; Кутузовский 73/5; Новоаненский 10/0; Котовский 14/9; Чимишлийский 3/4; Каушанский 3/1; Слободзейский 13/0; Леовский 5/1; Комратский 12/5; Чадыр-Лунгский 11/2; Кагульский 13/0; Вулканештский 24/1; окрестности г. Кишинева 44/3.

Выделение нематод проводилось по методу [9], фиксация — по [15]. Объекты идентифицировали на глицериновых препаратах [11—13 и др.].

Результаты и их обсуждение

Пробы с нематодами семейства Longidoridae составляли 85,9% от общего количества. На рис. 1 дается географическое распространение видов двух родов этого семейства по районам Молдавии. Общее количество нематод семейства Longidoridae, установленное в настоящем исследовании, составило 9495 экземпляров, из которых 8129 приходится на род *Xiphinema*, а 1366 — на род *Longidorus*. Подобные данные получены также в странах с теплым климатом [7, 8, 14], в то время, как в зонах умеренного климата преобладают нематоды рода *Longidorus* [16]. Один вид рода — *Xiphinema* — *X. italiae* и два вида рода *Longidorus* — *L. sp.* и *L. sylphus* являются новыми для виноградников республики.

В результате нашего исследования обнаружено девять видов нематод семейства Longidoridae — шесть из рода *Xiphinema* и три из рода *Longidorus*. Видовое распространение показывает, что чаще других встречается вид *X. mediterraneum* и наиболее редко — вид *X. turcicum* (табл. 1). Аналогичного сравнения для рода *Longidorus* привести нельзя, но можно отметить,

что *L. sylphus* был нами обнаружен только в одном очаге, в то время как *L. elongatus* отмечается на всей площади обследованных массивов, где был зарегистрирован этот вид. Четыре вида: *X. index*, *X. italiae*, *X. diversicaudatum* и *L. elongatus* известны как переносчики вирусов винограда. Наибольшее количество видов, включая самые вредоносные, обнаружено в Кутузовском районе и окрестностях г. Кишинева.

Характеристика и описание выявленных видов

Xiphinema index Thorne et Allen, 1950 (рис. 2) широко распространена в республике, обнаружена в пятнадцати из двадцати одного обследованных районов (табл. 2). Особенно часто встречается в Кутузовском, Вулканештском, Котовском районах и окрестностях г. Кишинева на старых виноградниках. Максимальная плотность на 100 г почвы — 82—85 экземпляров. Почти во всех случаях на корнях были обнаружены некрозы и клювовидные галлы, образовавшиеся в местах питания нематод. Наши наблюдения совпадают с данными [1, 2, 5, 8].

До настоящего времени в Европе не было сообщений о половом диморфизме *X. index*. Нами были обнаружены самцы *X. index* на ви-

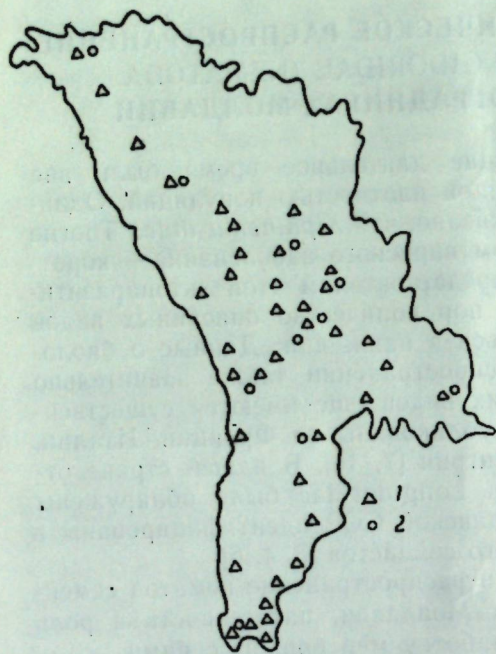


Рис. 1. Географическое распространение двух основных родов нематод семейства Longidoridae:

1 — *Xiphinema*; 2 — *Longidorus*

Таблица 1

Видовой состав фауны нематод семейства Longidoridae на виноградниках Молдавии

Виды нематод	Количество проб по районам Молдавской ССР																					
	Кишинев (окрестности)	Брянский	Единецкий	Рышканский	Фалештский	Телештский	Орештский	Кружянский	Карагештский	Ниспорештский	Страшенский	Кутузовский	Новоаненский	Котовский	Чимшильский	Каушанский	Сдобозештский	Левский	Копратский	Чамыр-Луицкий	Кагульский	Вулканештский
<i>Xiphinema index</i>	29	0	5	0	0	2	3	7	1	0	54	62	0	12	0	0	3	1	12	9	8	15
<i>X. mediterraneum</i>	9	4	2	2	3	2	4	3	5	12	12	22	7	5	3	3	8	5	10	7	5	12
<i>X. vuittenezi</i>	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	31	5	0	0	0	0	0	0	0	10	7
<i>X. italiae</i> *	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>X. diversicaudatum</i>	1	9	0	1	0	0	5	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>X. turcicum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Longidorus sp.</i> *	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>L. elongatus</i>	7	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>L. sylphus</i> *	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0

* Новые виды для нематофауны Молдавской ССР.

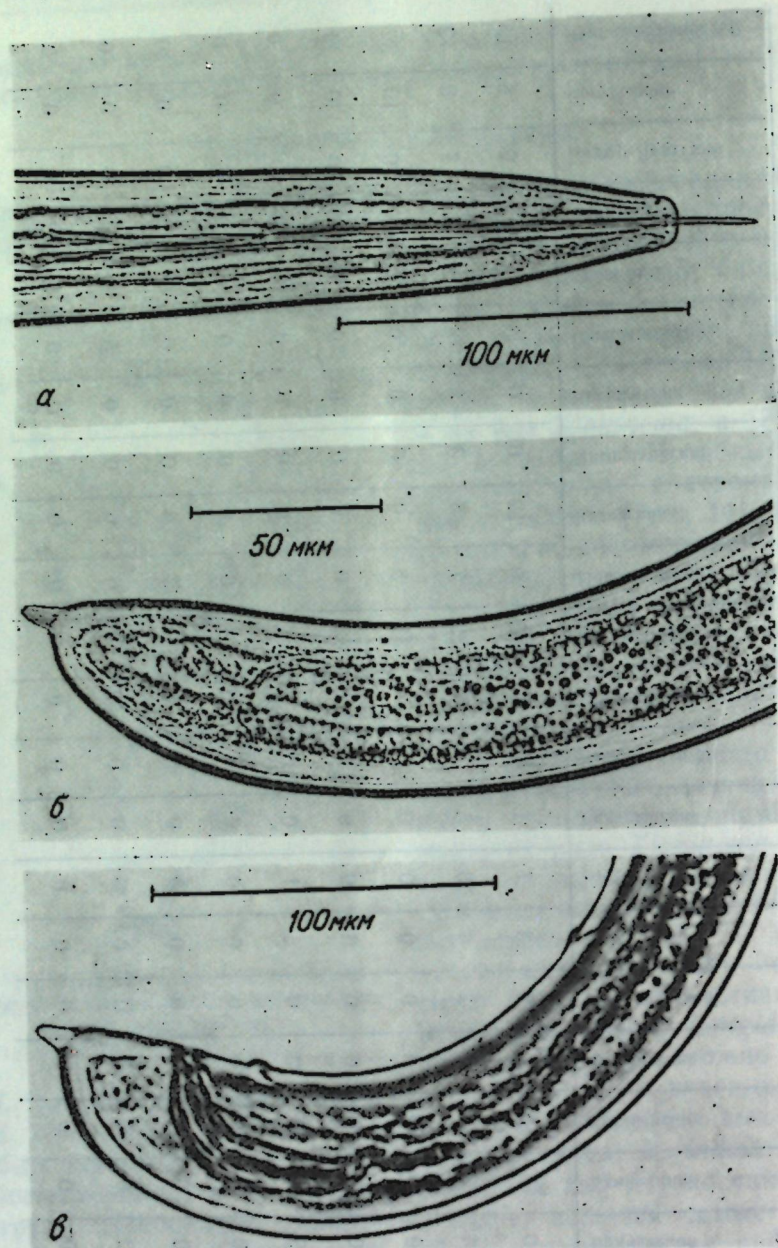


Рис. 2. *Xiphinema index* Thorne et Allen, 1950:
а — головной отдел; б — хвост самки; в — хвост самца

пограднике 1912 года посадки. В количественном отношении один самец приходится на 3,5—4 тысячи самок.

В опытах выявлена способность *X. index* переносить вирус короткоузлиа винограда. Этот вид широко распространен в странах Средиземноморья, и его проникновение во все виноградарские районы мира, как полагают, связано с интенсивным обменом посадочным материалом [16].

Xiphinema mediterraneum Martelli et Lamberti, 1967 (рис. 3). Вид установлен в 83,5% собранных проб в целом по республике в различных типах почв: от легких, песчаных до тяжелых, черноземных. В. [16]

Таблица 2
Сравнительная биометрическая характеристика
Xiphinema index

Биометрическая характеристика	Полинковский, 1978	Thorne et Allen, 1950	Coomans, 1964	Стегареску, 1966
	X. index			
n	50	—	—	—
L, мм	3,3	3,4	3,09	3,63
a	61,9	58,0	61,1	55
b	7,2	7,6	7,1	8,3
c	78,1	76,0	—	82,5
V, %	40,3	38,0	40,1	38,6
Общая длина копы, мкм	198,6	—	198,6	—
Одонтогиль, мкм	126,0	—	—	—
Длина спикул, мкм	64,5	—	—	—

было показано, что этот вид обитает только в глинистых почвах, но исследованиями болгарских нематологов доказано, что *X. mediterraneum* адаптируется в любом типе почв [7]. Это же подтверждено нами. Максимальная плотность на 10 г почвы составляет 140—170 экземпляров (с. Коротное Слободзейского района). Вид встречается самостоятельно и совместно с другими (*X. index*, *L. elongatus*, *L. sylphus*) как под здоровыми, так и под пораженными различными вирусными

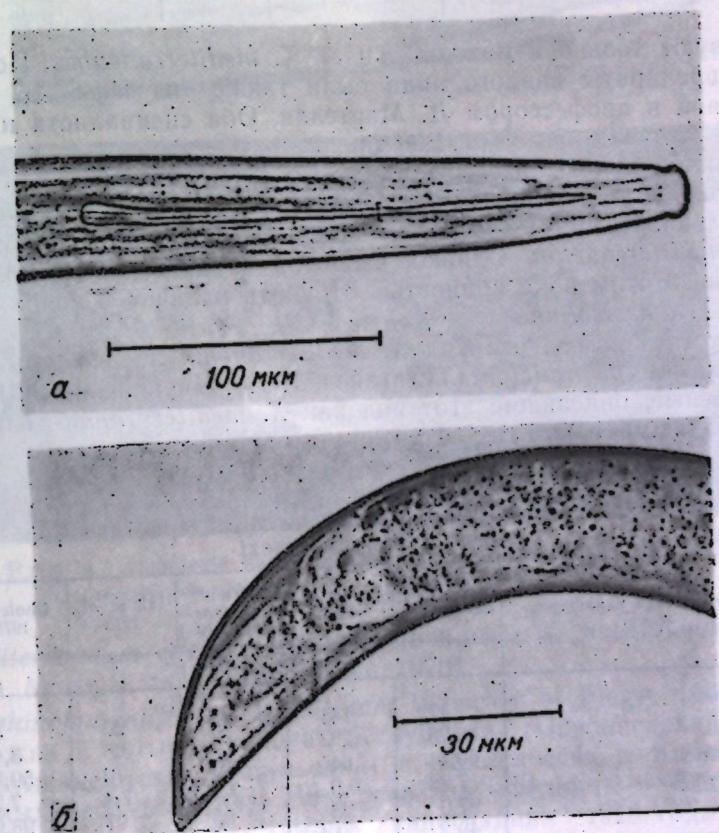


Рис. 3. *Xiphinema mediterraneum* Martelli et Lamberti, 1967:
а — головной отдел; б — хвост самки.

заболеваниями кустами винограда. Ранее этот вид описывался нами как *X. americanum* Cobb, 1913 [4]. Однако было обнаружено, что исследуемые нами популяции нематод не совсем однородны. Мы предположили, что в наших образцах имеется смешанная популяция *X. americanum* с другим неидентифицированным видом. При биометрических промерах 150 экземпляров исследуемого вида из различных районов Молдавии и сравнении их с биометрическими характеристиками известных видов (табл. 3) мы пришли к выводу, что в образцах

Таблица 3

Сравнительная биометрическая характеристика
Xiphinema mediterraneum

Биометрическая характеристика	Полинковский, 1978	Choleva, 1974	Martelli et al., 1966	Siddiqi, 1961
	<i>X. mediterraneum</i>			<i>X. opisthohysterum</i>
n	150	50	50	20
L, мм	1,86—2,13	1,82	1,86	1,8
a	51,9—67,0	63	62	61,5
b	4,92—7,36	6,0	6,3	6,8
c	65,5—77,8	62,5	67	56
V, %	52,3—55,2	58,0	58,1	58,4
Общая длина копы, мкм	105,6—145,2	133,0	120,6	96—112
Одонтостиль, мкм	66,0—82,5	84,5	77,3	62—72
Расстояние от головы до ведущего кольца, мкм	79,2—82,5	81,0	—	—

присутствуют только нематоды вида *X. mediterraneum*. По нашей просьбе препараты данного вида были также изучены Б. Чолевой-Абаджиевой и профессором Д. Мартелли. Оба специалиста идентифицировали этот вид как *X. mediterraneum*.

В наших опытах по переносу НЕРО-вирусов данного вида нематодами получены отрицательные результаты, что также является косвенным доказательством принадлежности исследуемых популяций к виду *X. mediterraneum*. Однако, несмотря на приведенные выше данные, мы не можем пока полностью отрицать наличие в почвах Молдавии вида *X. americanum*.

Следует отметить, что вид *X. mediterraneum* впервые был описан в СССР как *X. pachtaicum* (Тулаганов, 1938), Кирьянова, 1951. Итальянские ученые, описавшие этот вид как *X. mediterraneum*, ознакомившись с данными советских исследователей, пришли к выводу, что

Таблица 4

Сравнительная биометрическая характеристика
Xiphinema vuittenezi

Биометрическая характеристика	Полинковский, 1978	Luc et al., 1964	Martelli and Saropatakaki, 1969	Mall et al., 1975	Choleva, 1975
	<i>X. vuittenezi</i>				
n	17	141	64	20	5
L, мм	3,25	3,2	3,4	3,6	3,41
a	60,1	64	56	72	59,8
b	7,28	6,9	7,4	7,4	7,2
c	97,0	93	95	97	98,9
v, %	49,2	50,4	49,7	49,1	49,7
Общая длина копы, мкм	202,4	199	202	204	204,8

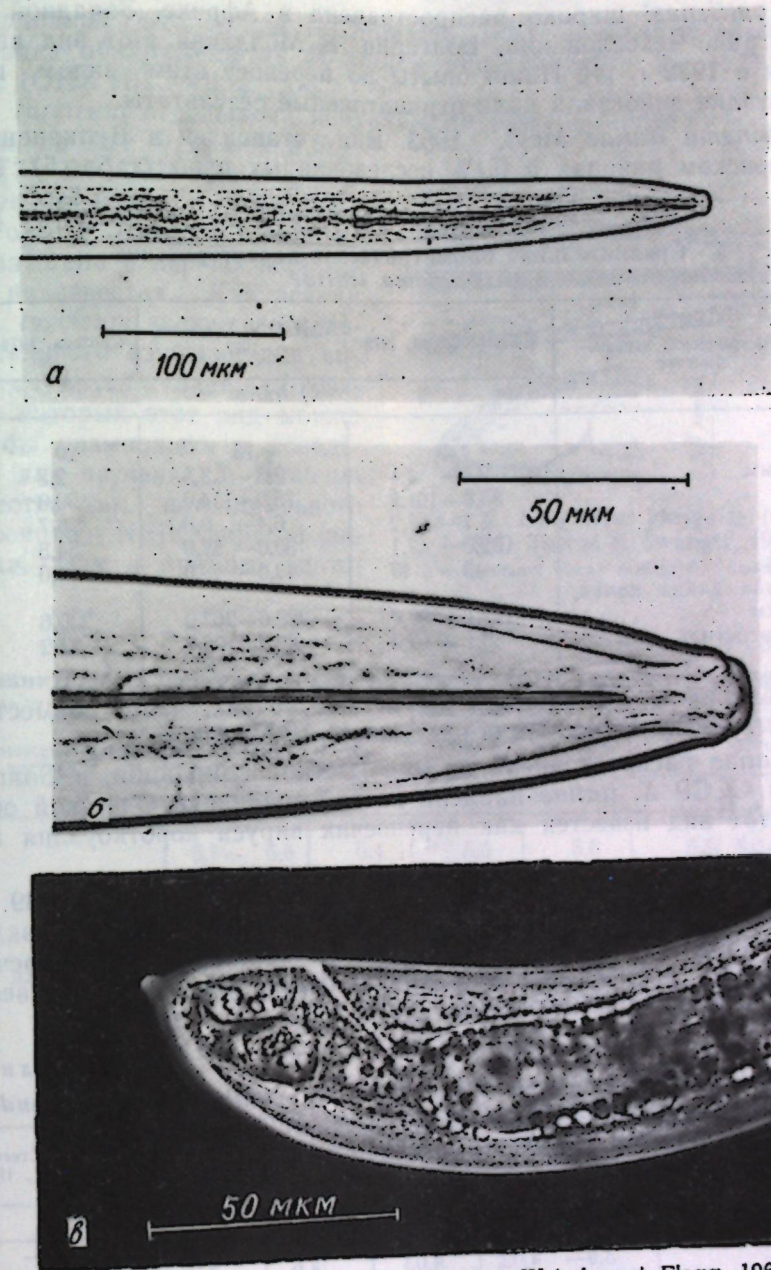


Рис. 4. *Xiphinema vuittenezi* Luc, Lima, Weischer et Flegg, 1964:
а — трофико-сенсорный отдел; б — головной отдел; в — хвост самки

X. mediterraneum следует считать синонимом *X. pachtaicum* (F. Lambert, D. Martelli, личное сообщение, 1978).

Xiphinema vuittenezi Luc, Lima, Weischer et Flegg, 1964 (рис. 4). Обнаружен в четырех районах республики (Новоаненский, Кутузовский, Вулканештский, Кагульский) и окрестностях г. Кишинева в 1% собранных проб (табл. 4). Максимальная плотность — 8 экземпляров на 100 г почвы (совхоз «Чумай», виноградник 1920 года посадки). *X. vuittenezi* встречалась как под здоровыми кустами, так и под пораженными вирусами группы короткоузлия.

X. vuittenezi широко распространена в Африке, Западной Европе, Венгрии, Чехословакии, Болгарии. В Молдавии этот вид впервые выделен в 1972 г. [4]. Наши опыты по переносу этим видом вируса короткоузлия винограда дали отрицательные результаты.

Xiphinema italiae Meul, 1953. Вид установлен в Вулканештском и Кутузовском районах в 0,1% исследованных проб (табл. 5). Встре-

Таблица 5

Сравнительная биометрическая характеристика *Xiphinema italiae*

Биометрическая характеристика	Полинковский, 1978	Martelli et Lambertl, 1967	Choleva, 1974
	<i>X. italiae</i>		
<i>n</i>	5	15	20
<i>L</i> , мм	2,4—3,1	2,3—3,5	2,8
<i>a</i>	83,0—101,2	75,0—114,0	90,0
<i>b</i>	6,7—7,2	6,4—9,8	6,7
<i>c</i>	32,0—47,1	30,0—52,0	34,5
<i>v</i> , %	43—46	43,0—49,0	44,0
Общая длина копыя, мкм	227,1—239,0	222,0—267,0	230,6
Одонтостиль, мкм	86,1—92,3	80,0—106,0	87,2

чаются единичные экземпляры на легких почвах, часто совместно с *X. mediterraneum*. В Молдавии описывается впервые.

X. italiae распространена на юге Италии и Франции, в Болгарии [7, 14]. В СССР *X. italiae* найдена на виноградниках Одесской области [5]. Этот вид известен как переносчик вируса короткоузлия винограда [8].

Xiphinema diversicaudatum (Micoletzky, 1927) Thorne 1939. На обследованных нами площадях были обнаружены единичные экземпляры этого вида нематоды совместно с *X. mediterraneum*. Встречаются как самки, так и самцы. *X. diversicaudatum* отмечается в северных и центральных районах Молдавии (табл. 6).

Таблица 6

Сравнительная биометрическая характеристика *Xiphinema diversicaudatum*

Биометрическая характеристика	Полинковский, 1968	Martelli and Lambertl, 1967	Welscher, 1966	Goodey et al., 1960	Теплоухова, 1974	Стегареску, 1967
	<i>X. diversicaudatum</i>					
<i>L</i> , мм	3,9—4,02	4,03	4,6	4,9	4,4	3,3
<i>a</i>	64,4—78,6	70,0	54,0	74,0	78,0	64,0
<i>b</i>	7,8—8,2	8,9	9,1	9,1	9,0	20,5
<i>c</i>	78,6—80,6	94,0	83,0	83,0	85,0	60,0
<i>v</i> , %	42,3—44,8	42,5	39,0	39,0	46,0	47,0
Общая длина стилета, мкм	174,9—201,3	212,1	233,6	—	131,5	—
Длина спикул, мкм	66,0—69,3	—	—	—	—	—
Длина хвоста, мкм	46,2—49,5	—	—	—	—	—

Вид широко распространен в Англии, Бельгии, ФРГ, США, Африке. В МССР впервые описан на винограде [6].

X. diversicaudatum является переносчиком вируса мозаики резухи, который идентифицирован на винограде в Молдавии.

Xiphinema turcicum Luc et Dalmasso, 1963. Единичные экземпляры этого вида обнаружены на 50-летнем винограднике в Кутузовском районе (ОПХ НПО «Виерул»).

X. turcicum отдельными популяциями была выявлена в Турции, Италии, на юге Франции, в Алжире [7]. В СССР этот вид был впервые отмечен в Молдавии [6]. Роль *X. turcicum* как прямого патогена и переносчика вирусов не известна. Как редкий вид *X. turcicum* заслуживает дополнительного изучения для выявления круга растений-хозяев, на которых этот вид можно было бы размножать и использовать для изучения *X. turcicum* в качестве как потенциального переносчика НЕРО-вирусов винограда, так и прямого патогена.

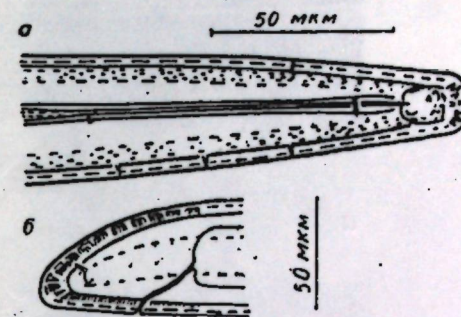
Рис. 5. *Longidorus elongatus* (de Man, 1876) Thorne et Swanger, 1936: а — головной отдел самки; б — хвост самки

Таблица 7

Сравнительная биометрическая характеристика *Longidorus elongatus*

Биометрическая характеристика	Полинковский, 1978	Ноорег, 1961	Goodey, 1951	Теплоухова, 1974	Choleva, 1975
	<i>L. elongatus</i>				
<i>L</i> , мм	5,1—6,8	6,4	5,5	5,8	5,5(5,0—6,1)
<i>a</i>	92—95	130	95	92,1	93,0(86,0—112)
<i>b</i>	11,2—13,5	15,2	13,3	13,4	12,3(11,0—13,5)
<i>c</i>	96,1—126,1	122,0	97,0	102,6	113,0(81,0—130,0)
<i>v</i> , %	48,5—51,1	49,0	49,0	49,0	50,0(48,5—51,0)
Общая длина копыя, мкм	93,2—95,8	—	94,0	94,5	104,2(94,2—107,5)

Таблица 8

Биометрическая характеристика видов семейства Longidoridae, обнаруженных в Молдавии впервые

Биометрическая характеристика	<i>X. italiae</i>	<i>L. sylphus</i>
<i>n</i>	5	50
<i>L</i> , мм	2,4—3,1	4,85 (4,26—5,60)
<i>a</i>	83,0—101,2	110,4 (96,0—125,7)
<i>b</i>	6,7—7,2	11,4 (9,5—12,57)
<i>c</i>	32,0—47,1	85,2 (80,6—89,4)
<i>v</i> , %	43,0—46,0	45,1 (42,7—47,8)
Общая длина копыя, мкм	227,1—239,0	146,0(141,9—151,8)
Одонтостиль, мкм	86,1—92,3	—
Длина хвоста, мкм	—	56,9 (52,6—62,7)

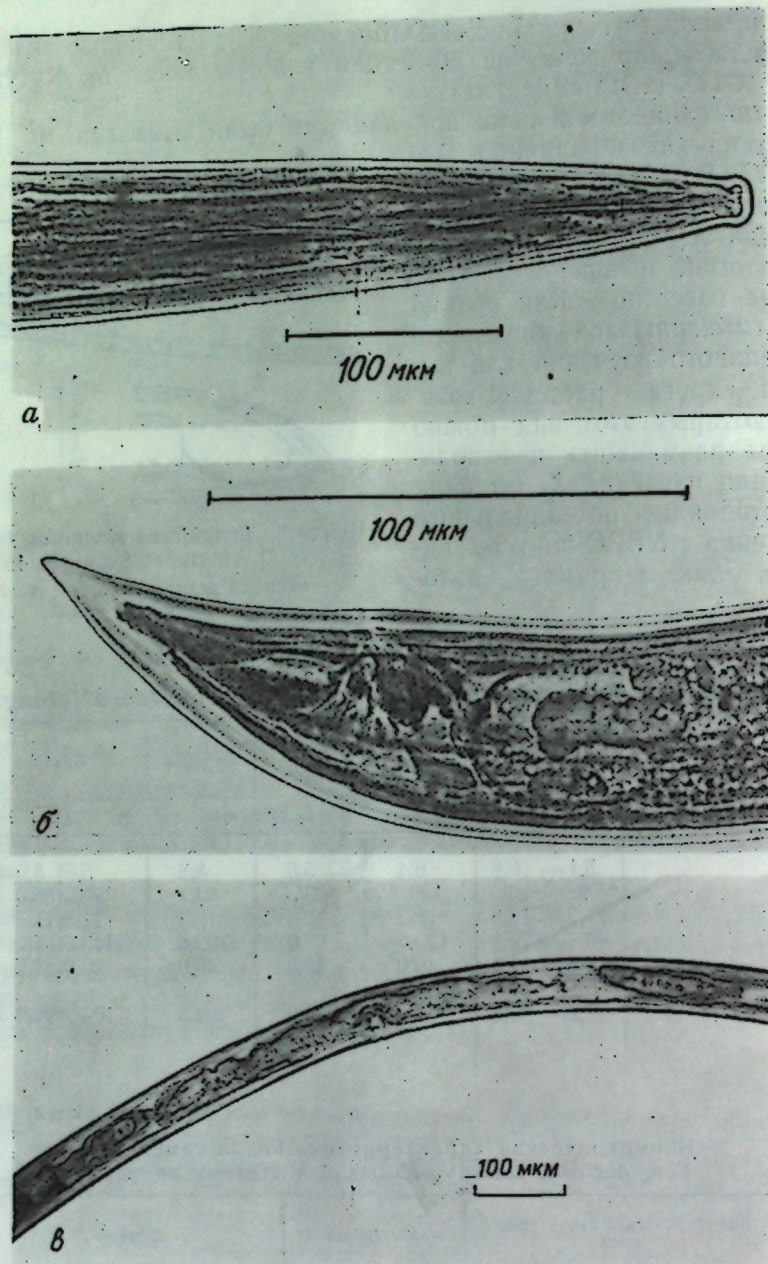


Рис. 6. *Longidorus sylphus* Thorne, 1939:
а — головной отдел; б — хвост самки; в — половые органы самки

Longidorus elongatus (de Man, 1876) Thorne et Swanger, 1936 (рис. 5). Установлен в Северной и Центральной зонах республики (Бричанский, Кутузовский, Ниспоренский, Слободзейский районы и окрестности Кишинева). Максимальная плотность популяции составляет 7—9 экземпляров на 100 г почвы (табл. 7). Встречаются только самки, самцы не обнаружены.

L. elongatus распространен во многих странах (Англия, Голландия, ГДР, Франция, Польша, Швейцария, Шотландия, Бельгия, Турция, Канада, Австрия, ФРГ, Болгария) [2, 7]. В нашей стране обнаружен в Средней Азии, РСФСР, Литве, Молдавии [4]. Вид известен как

паразит многих сельскохозяйственных культур и переносчик двух вирусов на винограде.

Longidorus sp. обнаружен в Криулянском и Новоаненском районах на легких песчаных почвах при максимальной плотности 17 экземпляров на 100 г почвы. Вид близок к *L. vineacola*, но имеет некоторые отличия. Поэтому мы воздерживаемся от причисления *L. sp.* к *L. vineacola*.

Longidorus sylphus Thorne, 1939 (рис. 6). Вид установлен только на одном винограднике ОПХ НПО «Виерул». Максимальная плотность популяции составляет до 35 экземпляров на 100 г почвы (табл. 8). В СССР этот вид обнаружен впервые.

L. sylphus распространен под кустами, пораженными бороздчатостью винограда. Представляет интерес как потенциальный переносчик этого заболевания.

Три вида являются новыми для нематофауны республики: *X. italiae*, *L. sp.*, *L. sylphus*, что расширяет видовой ареал этих нематод в Европе. О виде *L. sylphus* сообщается в нашей стране впервые. У *X. index* впервые на континенте обнаружены самцы.

Четыре из установленных видов — *X. index*, *X. italiae*, *X. diversicaudatum*, *L. elongatus* — известны как переносчики вирусов.

Настоящее исследование показало, что виды *X. index*, *X. vuittenezi*, *X. mediterraneum*, *L. elongatus* вредят корням винограда, вызывая некрозы, деформации и клювовидные галлы (рис. 7), а *X. index*, кроме того, является переносчиком вируса короткоузлия.

Пользуясь случаем, выражаем искреннюю благодарность Б. Чолевой-Абаджиевой и Д. Мартелли за помощь в идентификации некоторых видов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Канкина В. К. К изучению динамики численности эктопаразитической нематоды *Xiphinema index* Thorne et Allen, 1950 на винограде. — Изв. АН ТаджССР, Отд. биол. наук, 1977, № 3 (68), с. 55—60.
2. Кирьянова Е. С., Кралль Э. Л. Паразитические нематоды растений и меры борьбы с ними, т. 1, П. Л., «Наука», 1969, 1971.
3. Ковв Г. В., Нестеров П. И. Биоэкологическая характеристика некоторых эктопаразитических фитогельминтов, выявленных в Молдавии. — В сб.: Паразиты животных и растений, вып. 10. Кишинев, «Штиинца», 1974.

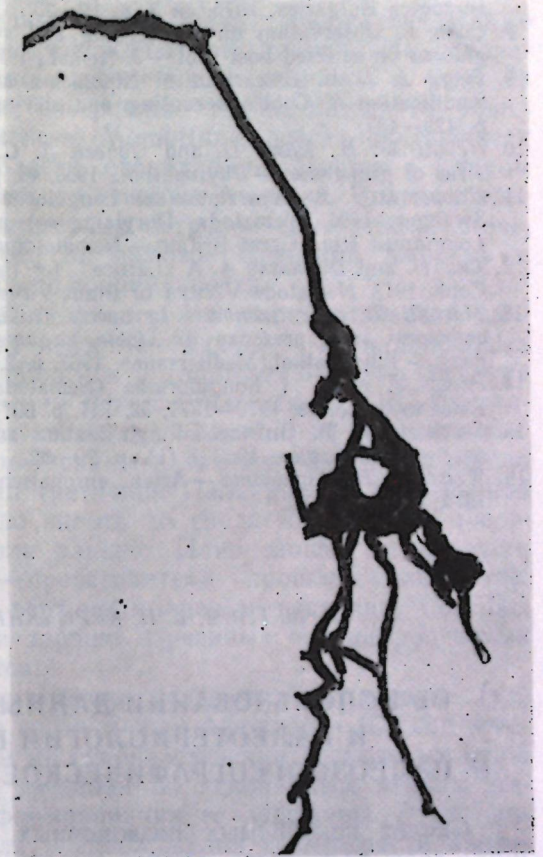


Рис. 7. Корешки винограда, поврежденные *Xiphinema index*

4. Коев Г. В., Полинковский А. И. Нематоды — переносчики вирусов плодовых культур и винограда в Молдавии и разработка мер борьбы с ними. — В кн.: Свободноживущие, почвенные, энтомопатогенные и фитонематоды, 1977, с. 35—39.
5. Милкус Б. Н., Штеренберг П. М., Черевкова Д. С. Нематоды рода — *Xiphinema* (Longidoridae), 1975, 54, 8, с. 1248—1250.
6. Стегареску О. П. Некоторые результаты изучения нематод виноградников Молдавии. — Изв. АН МССР, Сер. биол. и хим. наук, 1962, № 3, с. 51—56.
7. Чолва-Абаджиева Б. Проучване върху видовия състав и разпространението на от сем. Longidoridae (Nematoda, Dorylaimoidea) по лозата в България. — Acta zoologica Bulgarica, 1975, № 3, p. 19—30.
8. Cohn E. Observation on the feeding and symptomatology of *Xiphinema* and *Longidorus* on selected host root. — J. Nemat., 1970, 2, (2), p. 167—173.
9. Flegg J. J. M. Extraction of *Xiphinema* and *Longidorus* species from soil by a modification of Cobb's decanting and sieving technique. — Ann. Apl. Biol., 1967, 60, p. 429—437.
10. Hewitt W. B., Raski D. and Goheen A. C. Nematode vector of soilborne fanleaf virus of grapevines. — Phytopathol., 1958, 48, p. 586—595.
11. Hooper D. J. A redescription of *Longidorus elongatus* (de Man, 1876) Thorne and Swanger, 1936 (Nematoda, Dorylaimidae) and description of five new species of *Longidorus* from Great Britain. — Nematologica, 1961, 3, p. 237—258.
12. Luc. H. and Dalmasso A. A „Lattice“ for the Identification of Species of *Xiphinema* Cobb, 1913. Nematode Vectors of Plant Viruses, 53—70 (1975).
13. Martelli G. e Fr. Lamberti. Le specie di *Xiphinema* Cobb, 1913, trovate in Italia e commenti sulla presenza di *Xiphinema americanum* Cobb (Nematoda, Dorylaimoidea). — Phytopathol. Mediterranea, 1967, 6, 2, p. 65—85.
14. Prota U. et al. I Longidoridae (Nematoda, Dorylaimoidea) dei vigneti Sardi. — Estratto da Redia, 1970—1971, 52, LII, p. 601—618.
15. Seinhorst J. W. On the killing, fixation and transferring to glycerin of nematodes. — Nematologica, 1962, 8 (1), p. 29—32.
16. Weischer B. *Xiphinema* — Arten europaischer Weinberge. — Weinberg und Keller. 1974, 21, p. 61—76.

И. М. ГАНЯ, Е. Н. КУРОЧКИН, К. А. ТАТАРИНЦОВ

ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ДАННЫХ ПАЛЕОРНИТОЛОГИИ И ПАЛЕОТЕРИОЛОГИИ В ЗООГЕОГРАФИИ И ПАЛЕОЗООГЕОГРАФИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ СУШИ

Скелет ископаемых позвоночных, особенно птиц и млекопитающих, дает достаточно полное представление об организме, позволяя восстановить общее строение животных, функциональное значение отдельных структур и образ жизни. Выводы или обоснованные предположения об облике ископаемых птиц, зверей и целых палеозоологических группировок строятся на основе актуалистического сопоставления их с современными животными и комплексами.

Неполнота палеонтологической летописи, крайне выраженная в палеорнитологии, в последнее время пополняется ценными сведениями об ископаемых птицах. При разработке зоогеографических гипотез палеорнитологические материалы по птицам совместно с данными по другим ископаемым позвоночным могут внести ощутимый вклад.

Можно определить два направления зоогеографии, где учитываются исследования палеорнитологии. Одно из направлений обращено в современность, другое — в прошлое и относится к исторической, или каузальной, зоогеографии. Вклад палеорнитологии в выяснение происхождения фаун отдельных зоогеографических областей и установление путей формирования современных типов фаун и фаун отдельных регионов может быть весьма ощутим.

Представляют интерес данные по неогеновым птицам. В миоцене Европы было установлено присутствие нескольких семейств тропических птиц — Coliidae, Musophagidae, Phoeniculidae, Capitonidae и Scacididae, эндемичных для современных фаун Индо-Малайской, Эфиопской или Неотропической областей [10, 11]. Это свидетельствует о тесных пространственных связях в прошлом и позволяет предположить возможные пути и время прохорезов отдельных семейств птиц, которые привели к современному распределению фаунистических комплексов и формированию определенных типов фаун. Последние данные некоторых авторов [15] также подтверждают эту теорию. На основании исследования материалов по олигоценым момотам и тоди из США было сделано заключение, совершенно отличающееся от общепринятого по истории этих семейств. Momotidae, всегда считавшиеся автохтонами Неотропической области, очевидно, произошли в Старом Свете и только в эоцене проникли в Северную Америку. Виды небольшого ныне эндемичного для Антильских островов семейства Todidae, вероятно, произошли в палеогене от момотов Северной Америки и только в Вест-Индии сохранились до современности.

Доказательством тесной связи эфиопской и палеарктической авифаун в неогеновое время служат известные находки в плиоценовых отложениях Европы *Struthio*, *Leptoptilos* и *Anhinga*. Важные сведения приведены в обзоре по африканским ископаемым птицам [16], где описывается самая древняя находка настоящего *Struthio* из среднего сармата Туниса. Ориентируясь на материалы и заключения [9, 17], можно считать, что единство фаун птиц третичной Палеарктики и третичной Эфиопской области существовало вплоть до среднего миоцена, а возникли эти связи в олигоцене или раньше. Плиоценовые же страусы, марабу и анхинга в Европе — представители прошлых контактов, прервавшихся между средним и верхним миоценом, поскольку Coliidae, Musophagidae и Phoeniculidae в хорошо изученных позднемиоценовых авифаунах Европы не встречаются.

Палеорнитологические данные также подтверждают древние (мезозойские) межконтинентальные связи между Африкой и Южной Америкой, Африкой и Мадагаскаром на основе изучения бескилевых птиц. Рич [17] широко использовала сведения по ископаемым птицам Австралии в связи с проблемой формирования ее авифауны. Этих данных достаточно только лишь для предположения возможности прохореза в Австралию эму и казуаров, большеногов, голубей, попугаев и совиных козодоев южным антарктическим путем, а не для категоричного утверждения.

Новые исследования также ставят под сомнение и даже отвергают классическую точку зрения о формировании австралийской фауны птиц через индо-малайский путь, преимущественно из Азии. Крэкграфт [12] высказывается на этот счет безоговорочно, считая южный путь одним из главных в формировании фауны Австралии. Он рассмотрел проблему формирования авифаун всех материков, привлекая материалы по ископаемым птицам и опираясь на теорию дрейфа континентов [13].

Воннштвенский, анализируя возникновение и развитие одного типа фауны птиц степей Европы, удачно применил опыт палеорнитологии [1]. Эта работа не имеет себе равных за последние 15 лет ни в отечественной, ни в зарубежной литературе. В ней показано формирование видовой состава и отдельных комплексов современных птиц степной зоны на протяжении антропогена. Такому направлению исследований по ископаемым птицам придавал особое значение Г. П. Деметьев, выступая на 1-й зоогеографической конференции в 1958 г. во

Львова. Интересны зоогеографические выводы работ [11, 14], основанные на изучении четвертичной истории рода *Lagopus*, для выяснения картины связей между отдельными частями Европы, Северной Азии и Северной Америки в плейстоцене и голоцене.

Другой путь приложения данных палеорнитологии — палеозоогеография [6]. Ископаемые птицы, особенно птицы палеогена и неогена, являются важным дополнением характеристики палеоландшафтов [2]. Экологические связи и территориальные привязанности, несмотря на кажущуюся мобильность птиц, очень консервативны. Это подтверждает даже поверхностный анализ отдельных родов или семейств современных птиц. И здесь ископаемые птицы оказываются хорошим индикатором ландшафтных условий прошлых геологических эпох. Опытом такого исследования служит работа по зоогеографии палеогена Азии [8].

Строгая приуроченность млекопитающих (за исключением видов убиквистов) к определенным ландшафтам играет существенную роль при реконструкции палеоландшафтов различных этапов кайнозой. Разнообразие жизненных форм и экологических ниш, занимаемых млекопитающими, позволяет широко использовать их для характеристики окружающей среды прошлого. Биocenотические связи млекопитающих, и особенно растительноядных, указывают на условия их обитания. На изменения в составе растительности и в способах ее добывания млекопитающие отвечали быстрыми морфофункциональными адаптациями.

Следовательно, ископаемая фауна птиц и млекопитающих может служить индикатором при реконструкции географической обстановки в предшествовавшие геологические эпохи. Палеогеография и палеозоология здесь взаимно дополняют друг друга. Неогеновая и антропогеновая фауны Среднего Приднестровья рассматриваются нами здесь именно в таком аспекте.

Задачи, стоящие перед зоогеографией и палеозоогеографией различны [7]. Если зоогеография касается современных ареалов животных, то для прошлых геологических эпох сведения об ареалах ограничены. Зоогеография изучает краткий (в геологическом понимании) отрезок времени и использует ископаемый материал последних этапов геологической летописи для анализа современного распространения животных. Задачи палеозоогеографии иные. Палеозоогеография — область биогеографии, изучающая историю распределения животного мира в прошлом, последовательное возникновение, смену и распределение фаунистических комплексов, пути их формирования в разные геологические эпохи, их эволюцию и расселение, межконтинентальные миграции и вымирание. Таким образом, оба раздела биогеографии связаны между собой, но имеют самостоятельные задачи и методы исследования. Если зоогеография в основном связана с зоологическими дисциплинами (систематика, экология), то палеозоогеография — с палеонтологией, геологией и стратиграфией.

Основопологающим при палеозоогеографическом районировании является метод сравнительно-исторического актуализма — изучение прошлого путем познания настоящего, но в конечном итоге задачей служит выявление закономерностей современного распространения животных, которое зависит от трех основных факторов: исторического — от экологических и географических условий в геологическом прошлом; эколого-географического, ибо в местах, не соответствующих жизненным требованиям того или иного вида, он не может существовать; антропогенного, воздействие, или пресс, которого непрерывно возрастает.

Ареал распространения животных в прошлом почти во все периоды, естественно, не зависел от антропогенного фактора. При палеозоогеографическом районировании следует дифференцировать представителей фаун на фоновые и многочисленные виды, палеоэндемики, возможно, палеоавтохтонные виды. Проведению палеозоогеографического районирования способствует накопление серийного, массового остеологического материала по отдельным современным регионам и крупным геоморфологическим и ландшафтно-географическим районам. Палеозоогеографическое районирование суши базируется на данных по фауне млекопитающих, служит основой для построений и выводов. Колоссальный фактический материал по ископаемой фауне мелких млекопитающих (насекомоядные, зайцеобразные, грызуны) дает для палеозоогеографии надежные научные аргументы.

Существующие сейчас основные типы ландшафтов не исчерпывают их разнообразия в прошлом. Многие из нынешних биотопов имели иные границы. Помимо этого, существовали особые типы биотопов, не встречающиеся в современных ландшафтных зонах.

Палеогеография неогена и антропогена, несмотря на имеющиеся данные по тектонике, ископаемой фауне и флоре и археологии, разработана недостаточно. Это касается всей территории СССР и граничащих стран. На основании собранного палеозоологического материала [3, 5] мы в общих чертах воспроизводим природную обстановку Среднего Приднестровья с позднего миоцена по техноцен включительно.

Для Среднего Приднестровья зарегистрировано 55 неогеновых и более 300 антропогеновых форм позвоночных [3, 4]. Удалось воспроизвести несколько типов ландшафтов (галерейно-саванный, мелководно-лагунный и др.), не имеющих ныне аналогов на этой территории (см. таблицу). В соответствии с палеоландшафтами и растительными группировками Среднего Приднестровья, начиная с сармата и кончая техноценом, следует выделять и региональные фаунистические комплексы, дающие представление о палеозоогеографических участках.

В среднем сармате указанного региона зарегистрированы камбаловые, тюлька, морской окунь, бычок-подкаменщик, скат, фоцена подольская — позвоночные мелководных участков западной части Сарматского моря с пониженной соленостью вод (14‰). Состав фаун морских и наземных позвоночных, своеобразная растительность, напоминающая таковую сухумских субтропиков (бурые водоросли, тростник, орех, pekan, дзельква, парротия, сумах, каштан, ольха, липа, дубы, ильмы, зукомия, клены, мирика, сассапариль, виноград, плющ, кипарисы, тсуги, пихты, папоротник осмунда), и палеоландшафты дают основание для выделения в среднем сармате в Приднестровье двух палеозоогеографических участков: морского — западно-сарматского и сухопутного — опольско-буковинского. Первый характеризуется наличием палеоэндемичных китообразных — подольской фоцены, второй — наличием специфических мелких антилоп (газели) и свинообразных (тип кистеухой свиньи).

В позднем миоцене в Среднем Приднестровье установлены остатки 40 форм позвоночных, а состав растительности (альтсуга, пихта, береза, бук, ольха, орех, виноград и пр.) и палеоландшафты отдаленно напоминали природные условия современного Дальневосточного Приморья. В подольской части преобладали участки, занятые степными растительными группировками, которые чередовались с лиановыми лесами. Для этого века выделяется древне-подольский палеозоогеографический участок, характеризующийся присутствием чесноч-

Ландшафты, растительные группировки, фаунистические комплексы и палеозоогеографические участки Подolini-Прикарпатья в неогене и антропогене

Эпоха	Век	Тип ландшафта	Растительная группировка	Фаунистический комплекс	Палеозоогеографический участок
Техноцен Голоцен	Современность	Расчлененно-окультуренный	Лесо-полевая	Рецентный (муридний)	Верхнеднепровско-бугский
	Поздний	Всхолмленно-равнинный	Лесо-степная		
	Средний Ранний	То же Равнинно-каньонный	Колково-луговая Кустарничковогорная	Мадленский Рангиферный Солотрейский	Среднеднепровский Кременецко-Прикарпатский
Плейстоцен	Поздний	Карстовый	Елово-смешанная луговая	Кабаллондно-рангиферный	
	Средний	Холмистый	Хвойно-папоротниковая	Хазарский Мамонтовый	
	Ранний	Расчлененно-градовый	То же		
Гомицен	Поздний	Платообразный, котловинно-болотный	Сосново-широколиственная, болотная		
	Средний Ранний	То же Открытые топи	То же Осоково-тсуго-сосновая	Тираспольский Цервидный	Пра-серетско-толтровый
Плиоцен	Поздний (куяльник)	Равнинно-малорасчлененный	Лиано-лесостепная	Таманский Мастодонтовый	Древне-подольский
	Средний (кimmerий) Ранний (понт) Поздний (мэотис, сармат)	Равнинный галерейно-саванный Мелководно-лагунный	Платано-ликвидамбаро-парротиевая Цистозиро-тростниковая	Сарматский Гиппарионовый	Опульско-буковинский (сухолупный) Западно-сарматский (морской)

Антропоген

Неоген

ницы Байера, гигантской блярины украинской, сурка подольского, хомья серетского, лептобоса и других форм.

В раннем антропогене (гомицене) фауна позвоночных рассматриваемой территории насчитывала 90 видов. Пра-реки Среднего Приднестровья протекали в широких долинах, образуя заболоченные поймы и открытые топи. Зафиксированы незначительные поднятия — на 30—40 м. Территория рассматриваемого региона в раннем антропогене представляла возвышенный суходол, рассеченный долиной Пра-Днестра. Палеозоологический материал дает основание для выделения пра-серетско-толтрового участка, специфическими позвоночными которого являются: выхухоль тернопольский, длинокрыл, мышь параподемус, мелкая водная полевка, куон, комиценовая каменная куница.

Среднеантропогеновая (плейстоценовая) фауна позвоночных этой территории насчитывает свыше 130 форм и представляет типичный мамонтовый комплекс, переходящий к концу плейстоцена в кабаллондно-рангиферный. В эту эпоху наблюдается интенсивное расчленение территорий. Продолжались эпейрогенетические поднятия примерно на 50 м. Похолодание вызывало мощное сезонное накопление снега и льда. Ежегодно, по-видимому, повторялись грандиозные паводки. Образовывались слабопроточные водоемы открытого типа. Состав фауны разрешает выделить кременецко-прикарпатский палеозоогеографический участок, для которого характерны болотная плейстоценовая черепаха, белая куропатка, синякохвостый барсук, ласка-крошка, позднеплейстоценовый суслик.

Позднеантропогеновая голоценовая фауна Среднего Приднестровья объединяет около 230 видов позвоночных и является своеобразным рангиферным фаунистическим комплексом, свойственным равнинно-всхолмленному ландшафту. Растительность того времени характеризовалась большим количеством кустарничковых форм. Реликтовая степная и горная растительность сохранилась в Кременецких горах и в Татрах до настоящего времени, а в голоцене она занимала значительные площади. В палеозоогеографическом отношении — это среднеднепровский участок, характеризующийся наличием голоценового дикого кролика, днестровской перевязки и некоторых других позвоночных. Фоновым видом в голоцене был северный олень, поэтому фаунистически этот комплекс следует называть рангиферным. Было большое количество хомьяков, водяной полевки, полчка; постепенно возрастала численность белки, дикой свиньи, среди птиц — тетерева, серой куропатки, пустельги, земноводных, и резко сокращалось поголовье белой куропатки, лемминга копытного, малого сеноставца и всех крупных зверей. Постепенно рангиферный преобразуется в рецентный, или муридний, фаунистический комплекс, относящийся к верхнеднепровско-бугскому зоогеографическому участку.

ЛИТЕРАТУРА

1. Воиштенский М. А. Птицы степной полосы европейской части СССР. Киев, Изд-во АН УССР, 1960.
2. Курочкин Е. Н., Ганя И. М. Птицы среднего сармата Молдавии.— В сб.: Позвоночные неогена и плейстоцена Молдавии. Кишинев, «Штиинца», 1972.
3. Татаринцов К. А. Фауна неогеновых и антропогеновых позвоночных Подolini и Прикарпатья, ее история и современное состояние.— Автореф. докт. дис. Киев, 1970.
4. Татаринцов К. А. Плейстоцен-голоценовые птицы и млекопитающие речного аллювия Вольнского Полесья.— Докл. и сообщ. Львовск. отдела географ. о-ва УССР. Львов, 1971.

5. Татаринов К. А. Палеогеография Прикарпатья, Подолии и Волынского Полесья на основании анализа неогеновой и антропогеновой фауны позвоночных.— В сб.: Природная обстановка и фауны прошлого, вып. 7. Киев, «Наукова думка», 1973.
6. Флеров К. К. Некоторые вопросы палеозоогеографии.— Палеонтол. журн., 1964, № 3.
7. Флеров К. К. Палеозоогеография.— Природа, 1965, № 3.
8. Флеров К. К., Беляева Е. И. и др. Зоогеография палеогена Азии.— Тр. ПИН АН СССР, 1974, т. 146. М., «Наука».
9. Ballmann P. Die Vögel aus der alburdigalien Spaltenfüllung von Wintershof (West) bei Eichstätt in Bayern.— Zitteliana, 1969, a, N 1.
10. Ballmann P. Les Oiseaux micènes de la Grive-Saint-Alban (Isère).— Geobios, 1969, b, N 2.
11. Bochenski X. Ptaki młodszego czwartorzędu Polski. Państwowe wydawnictwo naukowe. Warszawa—Kraków, 1974, s. 212.
12. Cracraft J. Continental drift and australian avian biogeography.— Emu, 1972, 72, 4, p. 171—174.
13. Cracraft J. Continental drift, paleoclimatology, and the biogeography of birds.— J. Zool. London, 1973, 169, p. 455—545.
14. Janossy D. Some new data of faunistical exchanges through the Bering-bridge. Aquila, 1974, p. 80—81.
15. Olson S. Oligocene fossils bearing on the origins of the Todidae and the Momotidae (Aves: Coraciiformes).— Smithsonian contribs. to paleobiology, 1976, 27, p. 111—119.
16. Rich P. Significance of the Tertiary avifaunas from Africa (with emphasis on a mid to late miocen avifauna from southern Tunisia).— Ann. of the Geol. Survey of Egypt, 1974, IV, p. 167—210.
17. Rich P. Antarctic dispersal routes, wandering continents, and the origin of Australia's Non-Passeriform avifauna.— Mem. Nat. Mus. Vic., 1975, 36, p. 63—126.

ХИМИЯ

В. И. РУССУ, Н. Т. ОКОПНАЯ, А. И. УРСУ,
Г. В. СТРАТУЛАТ, В. М. РОПОТ

ГИДРАТАЦИЯ И ДЕГИДРАТАЦИЯ ОБРАБОТАННЫХ КИСЛОТОЙ БЕНТОНИТОВЫХ ГЛИН ЛАРГУЦКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ МОЛДАВСКОЙ ССР

Целью настоящей работы является обсуждение результатов по изучению процессов гидратации и термической дегидратации бентонитовых глин Ларгуцкого месторождения Молдавской ССР, контактировавших различное время с 15% соляной кислотой.

После кислотной обработки бентонита по методике [2], пробы, промытые до нейтральной среды, высушивались при температуре 80—90°C. Часть образца использовалась для отбора ситовой фракции 0,1—0,16 мм, остальное — для отбора микронной фракции. Для установления роли образовавшейся аморфной фазы в процессе кислотной обработки бентонита определенная часть микронной фракции образца освобождалась от аморфной фазы. Впоследствии часть этой пробы (микронная фракция образца освобождена от аморфной фазы) переводилась в Mg-форму. Отобранные таким образом ситовые фракции 0,1—0,16 мм проб, различное время обработанные кислотой, их микронные фракции, а также пробы, освобожденные от аморфной фазы, и их Mg-формы подвергались дополнительному отбору ситовой фракции 0,1—0,16 мм. Это необходимо в связи с тем, что после высушивания микронные частицы агрегируются и укрупняются до зерен различных размеров. Таким образом, этот дополнительный отбор ситовой фракции 0,1—0,16 мм должен определять одинаковые размеры и формы частиц для всех вышеуказанных проб. Полученные пробы высушивались дополнительно при 105—110°C в течение 6 часов и поступали на термогравиметрические исследования. Дериватограммы проб снимались на дериватографе системы Паулик—Паулик—Эрден. Условия съемки следующие: навеска пробы составляла 400 мг, скорость нагрева — 10 град/мин, ТГ-100, ДТА-1/3, ДТГ-1/5. Влажность воздуха в пределах 45—47%.

Величины удаляемой адсорбционной воды при термогравиметрическом исследовании соответствующих проб представлены в табл. 1.

По мере увеличения времени обработки бентонита кислотой количество удаляемой адсорбционной воды из проб ситовой фракции 0,1—0,16 мм вначале увеличивается, достигая максимального значения после 27—28 минут контактирования, затем уменьшается.

Микронные фракции соответствующих проб выделяют большее количество адсорбционной воды. При этом интервалы температур, при которых развивается указанный процесс, и температуры его максимального развития для ситовых фракций 0,1—0,16 мм проб и их микронных фракций примерно одинаковы. Удаление аморфной фазы из проб вызывает заметное уменьшение количества адсорбционной воды.

Таблица 1
Термогравиметрические данные проб бентонита, различное время контактировавших с кислотой (удаление адсорбционной воды)

Время контактирования, мин	Ситовая фракция проб 0,1—0,16 мм		Микронные фракции проб		Освобожденные от аморфной фазы микронные фракции		Mg-формы освобожденных от аморфной фазы микронных фракций			
	t°C	% H ₂ O—	t°C	Δt°C	% H ₂ O—	t°C	Δt°C	t°C	Δt°C	% H ₂ O—
0	200	4,25	160	100—260	9,85	160	80—220	168	90—260	12,25
10	140	6,80	160	80—230	10,0	150	80—210	160	80—260	13,0
20	140	7,38	150	80—230	12,0	140	80—210	150	80—250	12,75
22—23	140	7,5	150	90—240	12,5	140	80—210	150	80—190	10,5
25—26	140	8,0	150	70—210	12,5	140	60—200	150	80—220	10,15
27—28	140	8,75	150	70—230	12,75	140	60—190	140	70—210	10,5
30	140	8,5	140	70—230	11,80	140	60—190	140	60—210	10,5
45	140	6,75	140	60—220	10,5	—	—	140	60—220	9,5
60	140	6,25	140	80—220	9,75	140	90—290	—	—	—
90	140	5,0	140	70—210	9,75	140	80—290	—	—	—
120	140	5,2	140	80—200	7,95	140	90—290	—	—	—
180	140	4,87	140	100—190	4,75	140	100—270	—	—	—
240	140	4,5	140	80—170	4,75	130	90—280	—	—	—
360	140	4,25	130	90—170	3,25	—	—	—	—	—
480	130	4,45	130	80—180	3,0	130	100—290	—	—	—

Примечание. t°C — температура в максимуме эндоэффекта; Δt°C — интервал температур развития эндоэффекта; % H₂O — количество удаленной адсорбционной воды.

Термическое дегидроксилирование монтмориллонитовых минералов — процесс сложный: между выделением адсорбционной и гидроксильной воды нет резкой границы. При этом выделение последней начинается при 100—200°C, происходит постепенно и кончается при 800°C и выше [8].

Количество дегидроксилированной воды нами определялось в трех основных интервалах температур: между первыми двумя эндоэффектами на термограммах (~200—400°C), интервал температур развития второго (с его побочными) эндоэффекта (~440—620°C) и интервал температур 620—900°C, также связанный с выделением конституционной воды. Таким образом, несмотря на ожидаемые заниженные результаты общего содержания конституционной воды, указанное ее разделение позволит проследить за изменениями в пробах, обработанных кислотой.

Данные табл. 2—4 показывают, что с увеличением времени обработки бентонита кислотой происходит уменьшение количества дегидроксилированной воды во всех указанных температурных интервалах. Следует отметить, что основная доля удаляемой конституционной воды соответствует интервалу температур 440—620°C.

Сравнение величин дегидроксилированной воды микронных фракций проб до и после удаления аморфной фазы указывает на заметные их отличия. При обработке проб кислотой в течение 27—28 минут для образцов, освобожденных от аморфной фазы, количество удаляемой воды в первом и третьем интервалах температур меньше, чем во втором. Общее количество дегидроксилированной воды, таким образом, несколько выше для микронных фракций до удаления аморфной фазы.

С увеличением времени контактирования бентонита с кислотой (30—480 минут) эндоэффекты в указанных интервалах температур претерпевают существенные изменения. Количество удаляемой воды в первом интервале температур уменьшается. Эндоэффект в интервале 620—900°C исчезает. Количество же дегидроксилированной воды во втором интервале температур для проб после удаления аморфной фазы меньше изменяется в зависимости от времени контактирования бентонита с кислотой. Таким образом, после 30 минут кислотной обработки проб общее количество удаляемой конституционной воды заметно возрастает для проб, освобожденных от аморфной фазы.

Для проверки термогравиметрических результатов представлялось интересным исследовать адсорбцию паров воды на вышеуказанных пробах и зависимость адсорбции от времени контактирования образцов с кислотой. Адсорбцию изучали на вакуумно-адсорбционной установке с кварцевыми пружинными весами. Объекты откачивались при 105°C и остаточном давлении 10⁻⁴ тор до постоянного веса.

На рисунке представлены изотермы адсорбции паров воды пробами ситовой фракции 0,1—0,16 мм бентонита, различное время обработанные кислотой и их микронными фракциями до и после удаления аморфной фазы. Характерными для них являются S-образная форма и наличие аномальной петли гистерезиса. Резкий подъем изотерм при наличии относительно низких относительных давлений для естественного бентонита указывает на его развитую удельную поверхность. По мере увеличения времени контактирования бентонита с кислотой происходит увеличение размеров пор, о чем свидетельствует уменьшение высоты начального участка изотерм.

Необратимость петли гистерезиса при сорбции паров воды пробами, обработанными кислотой в течение 0—28 минут, объясняется энер-

Таблица 2
Термогравиметрические и сорбционно-структурные характеристики ситовой фракции 0,1—0,16 мм проб бентонита, обработанных кислотой в течение различного времени (удаление конституционной воды)

Время обработки, мин	Δt°C=200—440		Δt°C=440—620		Δt°C=620—900		Δt°C=200—900		Сорбционно-структурные характеристики			
	%H ₂ O+	ОН/100А ²	%H ₂ O+	ОН/100А ²	%H ₂ O+	ОН/100А ²	ΣH ₂ O+	ΣОН/100А ²	α _т , мм/г	d, Å	V _с , см ³ /г	S _{уд.} , м ² /г
00	1,0	3,37	1,25	4,21	3,99	13,44	6,24	21,02	3,0	38	0,19	198
10	2,50	8,60	1,70	5,84	0,74	2,57	4,95	17,01	2,98	39	0,19	194
20	2,50	8,60	1,75	6,02	0,50	1,71	4,75	16,32	2,98	39	0,19	194
22—23	1,75	6,14	2,0	7,02	1,0	3,51	4,75	16,67	2,81	40	0,18	190
25—26	1,75	6,95	2,0	7,94	1,0	3,97	4,75	18,86	2,58	43	0,18	168
27—28	1,5	5,92	2,0	7,89	1,0	3,94	4,50	17,76	2,59	43	0,18	169
30	1,5	5,88	2,0	7,85	—	—	3,50	13,73	2,61	47	0,20	170
45	1,5	5,88	2,05	8,04	—	—	3,55	13,93	2,59	52	0,22	170
60	1,5	8,20	1,95	10,66	—	—	3,45	18,86	1,85	82	0,25	122
90	1,25	7,13	1,5	8,55	—	—	2,75	15,68	1,80	92	0,27	117
120	1,25	7,44	1,5	8,93	—	—	2,75	16,38	1,70	103	0,29	112
180	1,0	6,41	1,75	11,22	—	—	2,75	17,64	1,57	127	0,33	104
240	1,25	8,09	1,5	9,71	—	—	2,75	17,80	1,56	121	0,31	103
360	1,25	8,25	1,5	9,90	—	—	2,75	18,15	1,53	113	0,30	101
480	1,05	7,37	1,50	10,53	—	—	2,55	17,90	1,44	118	0,28	95

Примечание. ОН/100А²—число ОН-групп на 100А²; % H₂O+— количество удаляемой конституционной воды; Δt°C—температурный интервал. Эти обозначения приняты для табл. 3, 4.

Таблица 3
Термогравиметрические и структурно-сорбционные характеристики микронных фракций проб бентонита, обработанных кислотой в течение различного времени (удаление конституционной воды)

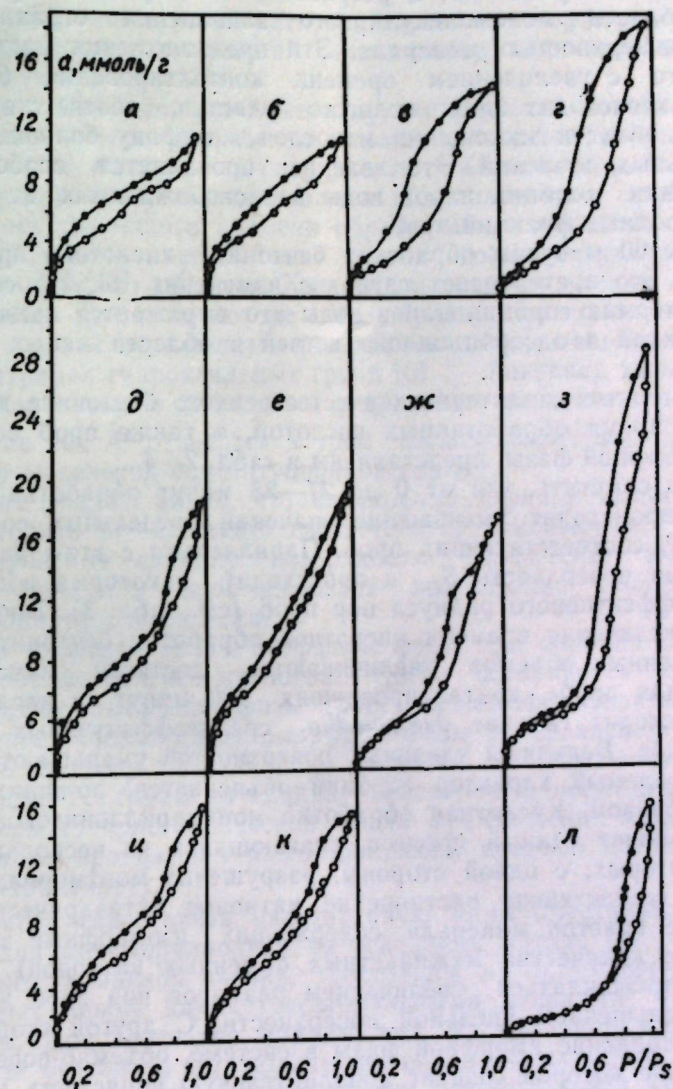
Время обработки, мин	Δt°C=200—440		Δt°C=440—620		Δt°C=620—900		Δt°C=200—900		Сорбционно-структурные характеристики			
	%H ₂ O+	ОН/100А ²	%H ₂ O+	ОН/100А ²	%H ₂ O+	ОН/100А ²	ΣH ₂ O+	ΣОН/100А ²	α _т , мм/г	d, Å	V _с , см ³ /г	S _{уд.} , м ² /г
00	2,87	7,29	3,13	7,93	2,00	5,07	8,00	20,29	4,04	40	0,33	263
10	3,1	—	3,1	—	1,0	—	7,20	—	—	—	—	—
20	2,50	7,44	2,95	8,78	1,25	3,72	6,70	19,95	3,45	31	0,35	224
22—23	2,37	5,85	2,97	7,34	1,37	3,39	6,71	16,57	4,15	34	0,29	270
25—26	2,25	4,78	2,93	5,31	1,25	2,12	6,43	13,66	4,76	36	0,28	314
27—28	2,00	3,86	3,12	5,30	1,26	2,41	6,38	12,29	5,33	36	0,33	346
30	1,75	3,92	2,70	6,04	—	—	4,45	9,96	4,55	47	0,34	298
45	1,75	4,11	2,75	6,46	—	—	4,50	10,57	4,36	49	0,37	284
60	1,5	4,95	2,0	6,60	—	—	3,50	11,55	3,1	127	0,42	202
90	1,75	—	1,87	—	—	—	3,62	—	—	—	—	—
120	1,75	—	1,8	—	—	—	3,55	—	—	—	—	—
180	1,75	6,63	1,87	7,11	—	—	3,92	13,74	2,66	150	0,51	176
240	1,75	7,29	1,95	8,13	—	—	3,70	15,42	2,4	169	0,49	150—160
360	1,75	—	1,75	—	—	—	3,5	—	—	—	—	—
480	1,5	—	1,5	—	—	—	3,0	—	—	—	—	—

Таблица 4

Термогравиметрические и структурно-сорбционные характеристики освобожденных от аморфной фазы микронных фракций проб бентонита, обработанных кислотой в течение различного времени (удаление конституционной воды)

Время обработки, мин	$\Delta t^{\circ}\text{C} = 200-440$		$\Delta t^{\circ}\text{C} = 440-620$		$\Delta t^{\circ}\text{C} = 620-900$		$\Delta t^{\circ}\text{C} = 200-900$		Сорбционно-структурные характеристики					
	%H ₂ O+	ОН/100Å*	%H ₂ O+	ОН/100Å*	%H ₂ O+	ОН/100Å*	%H ₂ O+	ОН/100Å*	$\alpha_{\text{пр}}$, мм/г	d, Å	V _с , см ³ /г	S _{уд} , м ² /г		
00	2,74	6,97	3,25	8,27	2,36	6,01	8,35	21,26	4,03	42,6	0,28	262		
10	2,13	—	3,17	—	1,0	—	6,3	—	—	—	—	—		
20	2,12	5,72	3,00	8,10	0,75	2,02	5,87	15,85	3,80	44	0,27	247		
22-23	2,15	—	2,9	—	0,8	—	5,85	—	—	—	—	—		
25-26	2,17	6,43	2,93	8,68	0,75	2,23	5,85	17,35	3,46	48	0,27	225		
27-28	2,20	—	3,0	—	0,80	—	6,00	—	—	—	—	—		
30	2,00	8,98	3,25	14,60	—	—	5,25	23,58	2,28	60	0,27	148,5		
45	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
60	2,0	—	3,25	—	—	—	5,25	—	—	—	—	—		
90	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
120	2,0	—	2,75	—	—	—	4,75	—	—	—	—	—		
180	2,15	18,15	2,85	24,06	—	—	5,00	42,21	1,22	200	0,29	79		
240	1,87	—	2,37	33,70	—	—	4,24	60,31	0,73	238	0,28	47		
360	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
480	1,75	—	2,5	—	—	—	4,25	—	—	—	—	—		

гетической неоднородностью связанной воды в процессе адсорбции внутренней и внешней поверхностью монтмориллонитового минерала. Причиной несовпадения адсорбционной и десорбционной ветвей является способность монтмориллонита к обратимой регидратации меж-



Ситовые фракции 0,1—0,16 мм естественной (а) и обработанных соляной кислотой проб в течение 10 (б), 60 (в) и 180 (г) мин; микронные фракции естественной (д) и обработанных соляной кислотой проб в течение 20 (е), 60 (ж) и 180 (з) минут; освобожденные от аморфной фазы микронные фракции естественной (и) и обработанных кислотой проб в течение 20 (к) и 180 (л) минут

пакетной воды, частично теряемой в процессе вакуумирования образцов при 100—110°C [2, 3].

В дальнейшем по мере увеличения времени обработки бентонита кислотой (30—480 минут) изотермы сорбции паров воды имеют гистерезис, обратимый в области малых относительных давлений. Это,

по-видимому, можно объяснить следующими факторами: сильным увеличением размеров пор проб; частичной потерей способности к регидратации межпакетной воды; температурным вакуумированием образцов, не затрагивающим межпакетную воду, т.е. связанную с внутренней поверхностью, в результате чего процесс сорбции паров воды в области мономолекулярного заполнения ограничен только внешней поверхностью минерала. Эти предположения подтверждаются тем, что с увеличением времени контактирования бентонита с кислотой происходит сдвиг пологого участка, соответствующего на изотермах области заполнения монослоя в сторону больших значений относительных давлений. Это явление проявляется особенно четко при изучении сорбции паров воды на освобожденных от аморфной фазы микронных фракций проб.

Уже к 60 минутам обработки бентонита кислотой кристаллическая фаза его претерпевает глубокие изменения [5]. На соответствующих изотермах сорбции паров воды это выражается накладыванием десорбционной и адсорбционной ветвей в области малых и средних относительных давлений.

Структурные характеристики естественного бентонита и его проб, различное время обработанных кислотой, а также проб освобожденных от аморфной фазы, представлены в табл. 2—4.

Важно отметить, что от 0 до 27—28 минут обработки бентонита кислотой происходит уменьшение значений предельных сорбционных объемов V_s соответствующих проб. Параллельно с этим увеличивается удельная поверхность $S_{уд}$ и происходит некоторый рост величин среднего эффективного радиуса пор проб (см. табл. 3). Впоследствии, по мере увеличения времени кислотной обработки бентонита, величины сорбционных объемов увеличиваются, достигая максимального значения для проб, контактировавших 180 минут с кислотой. При этом происходит сильное увеличение среднеэффективных радиусов пор образцов. Величины удельных поверхностей уменьшаются.

Наблюдаемый характер сорбции объясняется, по-видимому, следующим образом. Кислотная обработка монтмориллонитового минерала представляет единый процесс, слагающийся из нескольких актов, в числе которых, с одной стороны, разрушение монтмориллонитового минерала (селективное растворение катионов октаэдрического слоя, разрушение пакетов минерала, содержащих изоморфные замещения, уменьшение количества межпакетных обменных катионов). Этот акт должен сопровождаться увеличением размеров пор проб и, следовательно, уменьшением удельной поверхности. С другой стороны, происходит накопление аморфной фазы в системе, объемно-поверхностное расположение которой создает дополнительную пористость и увеличивает общую поверхность образца.

Таким образом, в начальном периоде кислотной обработки минерала разрушения носят еще слабый характер, сопровождаясь растворением и вымыванием наиболее легко удаляемых компонентов. Об этом говорят структурные характеристики образцов, освобожденных от аморфной фазы. Увеличение значений среднеэффективных диаметров пор для проб, контактировавших с кислотой в течение 27—28 минут, составляет лишь 20% от таковых для естественного бентонита (см. табл. 4). Следовательно, в начальном периоде обработки бентонита кислотой определяющую роль играет в изменении его сорбционно-структурных свойств накапливающаяся аморфная фаза, даже небольшого количества которой достаточно, чтобы развить пористую структуру.

С увеличением времени кислотной обработки монтмориллонита процесс разрушения его углубляется. Происходит сильный рост среднеэффективных радиусов пор и вслед за этим уменьшение удельной поверхности кристаллической фазы соответствующих проб (см. табл. 4).

Полученные нами результаты по изучению сорбционных характеристик обработанных кислотой бентонитовых глин хорошо согласуются с данными работы [3].

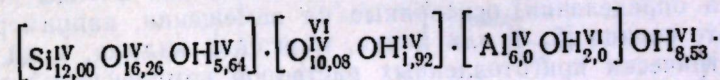
Известно, что адсорбционные и другие свойства поверхности различных кремнеземов, глиноземов и алюмосиликатов во многих случаях зависят от наличия на поверхности гидроксильных групп. Для коррелирования процессов гидратации и дегидратации проб бентонита, в течение различного времени обработанных кислотой, нами рассчитано количество гидроксильных групп соответствующих проб на единицу поверхности образца. Хотя считается, что оценка количества гидроксильных групп по потере веса образца при прокаливании его до 1000°C ведет к завышенным результатам относительно поверхностной концентрации гидроксильных групп [6].

Представленные в табл. 2—4 результаты расчета концентрации ОН-групп на 100 Å² относятся к трем вышеупомянутым интервалам температур выделения конституционной воды.

Из этих данных видно, что начальному периоду кислотной обработки бентонита 27—28 минут соответствует уменьшение концентрации ОН-групп на единицу поверхности. Увеличение же времени кислотной обработки проб вызывает возрастание количества ОН-групп на единицу поверхности.

Важно отметить роль аморфной фазы при сорбции паров воды пробами, обработанными кислотой. Когда поверхность очищена от накапливающейся аморфной фазы (рост среднеэффективных радиусов пор для проб, промытых от аморфной фазы по сравнению с соответствующими пробами табл. 3 и 4), несмотря на сильное возрастание концентрации ОН-групп на единицу поверхности, величины сорбционных объемов V_s кристаллической фазы практически остаются неизменными на протяжении всего диапазона времени кислотной обработки (0—480 минут).

Интересно сопоставить рассчитанную нами кристаллохимическую формулу для монтмориллонита на основании метода [4]. Расчет проводился для первичной ячейки, состоящей из октаэдрических слоев, заключенных между двумя гексагональными кольцами тетраэдрических слоев. Дополнительно принимались во внимание минералогический состав бентонита [5], количество силанольных групп на единицу поверхности [1], а также то, что на дне гексагональной ямы находится гидроксильная группа октаэдрического слоя [9]. Искомая формула такова:



Нетрудно заметить, что общее содержание ОН-групп в такой ячейке (общая активная площадь ее оценивалась примерно в 100 Å²) довольно близко к суммарному значению количества ОН-групп в микронной фракции естественного бентонита (18,09 и 20,28 ОН-групп). Следовательно, подобные кристаллохимические расчеты в состоянии отражать действительные стороны процесса дегидратации монтмориллонитовых минералов. Более того, судя по кристаллохимической

формуле, число гидроксильных групп в плоскости оснований кремнекислородных тетраэдров $\text{OH}_{5,6}^{\text{IV}}$ приближается к таковым определяемым для монтмориллонита авторами работы [7] методом дейтерообмена.

ЛИТЕРАТУРА

1. Айлер Р. К. Коллоидная химия кремнезема и силикатов. М., Госстройиздат, 1959.
2. Комаров В. С. Адсорбционно-структурные, физико-химические и каталитические свойства глин Белоруссии. Минск, «Наука и техника», 1970.
3. Комаров В. С., Розин А. Т., Березуцкий С. С. Влияние кислотной активации на химической состав, адсорбционные свойства и кристаллохимическую структуру монтмориллонита.— Изв. АН БССР, Сер. хим., 1972, № 3, с. 25.
4. Мдивинишвили О. М. Природа активных центров на поверхности минералов глин.— Тр. КИМС, вып. 9 (II), 1971.
5. Руссу В. И., Руссу П. И., Стратулат Г. В., Ропот В. М. Изменения в кристаллической фазе природных сорбентов при их химической активации.— Изв. АН МССР, Сер. биол. и хим. наук, 1977, № 5, с. 77.
6. Сабиров З. С. Определение поверхностной концентрации гидроксильных групп некоторых природных минеральных сорбентов.— В сб.: Получение, свойства ПАВ и их взаимодействие с дисперсными системами. Ташкент, «ФАН», 1976, с. 97.
7. Сабиров З. С., Агзамходжаев А. А., Арипов Э. А. Исследование поверхностной концентрации гидроксильных групп гомокатионных форм монтмориллонита.— Узб. хим. журн. 1976, № 1, с. 28.
8. Ушатинский Н. И., Бабицын И. П. Атлас электронограмм, дифрактограмм и термограмм глинистых минералов. Тюмень, 1970.
9. Hoffman U., Endell K., Wilm D. Kristallstruktur und Quellung von Montmorillonit.— Z. Krist., 1933, 86, p. 340—348.

И. Н. ВАТАМАН, Т. Я. ВРУБЛЕВСКАЯ, Б. Ф. ПИНТИЛИЙ

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭФФЕКТОВ ИНГИБИРОВАНИЯ—УСКОРЕНИЯ ЭЛЕКТРОДНЫХ ПРОЦЕССОВ ПРИ КОСВЕННОМ ОСЦИЛЛОПОЛЯРОГРАФИЧЕСКОМ ОПРЕДЕЛЕНИИ РЕДКОЗЕМЕЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

Редкоземельные элементы (РЗЭ) разряжаются в далекой области отрицательных потенциалов, в связи с чем возникают известные затруднения при их прямом полярографическом определении. Узкая область восстановления РЗЭ между потенциалом выделения водорода и потенциалом разряда калия, лития и т. д. является основной причиной низкой чувствительности определения, ибо по мере уменьшения их содержания в растворе соотношение «полезный сигнал—помеха» растет в пользу «помехи». Применение амальгамной полярографии с накоплением для повышения чувствительности определения не дает положительных результатов, так как РЗЭ плохо растворимы в ртути.

Более перспективными оказываются косвенные методы полярографического определения, основанные на замещении, например, свинца в оксалате свинца [5, 6] или цинка, марганца, кадмия, меди и др. из стехиометрически приготовленных растворов комплексных соединений этих ионов с комплексоном III (ЭДТА) [4]. В приведенных работах, однако, чувствительность полярографического определения остается недостаточно высокой $\sim 10^{-4}$ г-ион/л.

В настоящем сообщении предлагается метод косвенного осциллополярографического определения РЗЭ, основанный на замещении Pb в оксалате свинца или Cd в комплексах кадмия с ЭДТА, с последующим ускорением электродного процесса йодид-ионами за счет эффек-

та анион-индуцированной адсорбции йодидных комплексов свинца и кадмия [1, 2, 7].

Экспериментальная часть

Использовали осциллографический полярограф ПО-5122-03. Измерения проводили в термостатированной ($25 \pm 0,2^\circ$) трехэлектродной ячейке с ртутным дном в качестве вспомогательного электрода. Индикаторным электродом служил ртутный капаящий, электродом сравнения — насыщенный каломельный. Значения pH измеряли на pH-метре ЛПМ-6 Ом с хлорсеребряным электродом. Растворы готовили на бидистилляте из химически чистых реагентов. В качестве фонового электролита использовали раствор NaClO_4 . Кислород из растворов удаляли продуванием электролитическим водородом. Растворы РЗЭ готовили из их оксидов растворением в соляной кислоте с последующим выпариванием для удаления избытка кислоты. Точную концентрацию РЗЭ находили титрованием ЭДТА в присутствии эриохрома черного Т в качестве индикатора. Растворы для полярографирования готовили последовательным сливанием 0,4 М NaClO_4 , 0,01 г-ион/л J^- и 0,4 г PbC_2O_4 . После перемешивания магнитной мешалкой смесь переносили в мерную колбу и доводили до метки раствором фона. Смесь фильтровали и алиquotную часть переносили в полярографическую ячейку. При определении по кадмию смешивали раствор кадмия (II) с ЭДТА в эквивалентных количествах.

Легкие и средние лантаниды замещали свинец в его оксалате в эквивалентных количествах через 15 минут. В отличие от условий, приведенных в работе [2], тяжелые РЗЭ замещали свинец через 20 минут.

Результаты и их обсуждение

Замещение свинца в молекуле PbC_2O_4 лантанидами позволяет предположить, что минимально определяемая концентрация РЗЭ будет того же порядка (рис. 1). Однако ввиду большого значения «холостого опыта» РЗЭ можно определять с меньшей чувствительностью.

Как было установлено ранее [1], осциллополярографический пик кадмия в растворах йодид-ионов отражает процесс, осложненный ад-

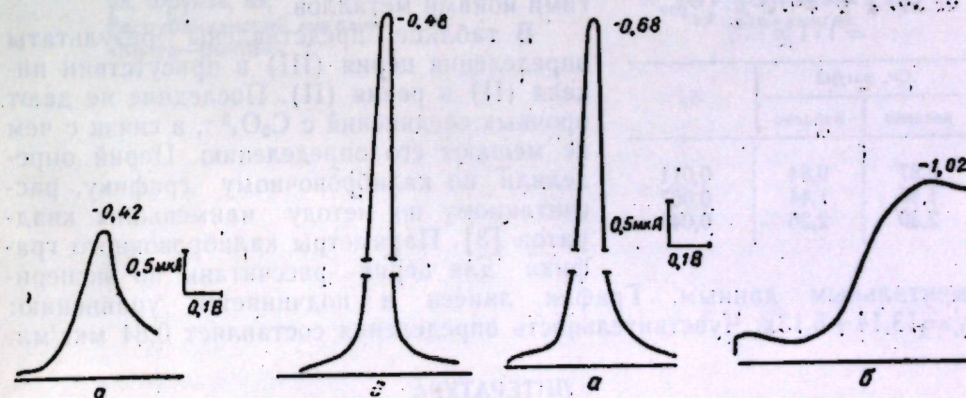


Рис. 1. Катодные осциллополярограммы свинца на фоне 0,4 М NaClO_4 :
а — $\text{C}_{\text{Pb(II)}} = 1 \cdot 10^{-5}$ г-ион/л; б — то же + 0,01 М NaJ . $v = 1$ В/с

Рис. 2. Катодные осциллополярограммы кадмия на фоне 0,1 М NaClO_4 :
а — $1 \cdot 10^{-5}$ г-ион/л $\text{Cd(II)} + 0,1$ М NaJ ; б — то же + $1 \cdot 10^{-5}$ М ЭДТА.

сорбцией йодидных комплексов кадмия (II), характерный для эффекта анион-индуцированной адсорбции (рис. 2). Это позволяет довести чувствительность определения кадмия (II) до 10^{-6} г-ион/л. Введение ЭДТА в раствор, содержащий ионы кадмия (II) и J^- , меняет природу процесса вследствие образования более устойчивых комплексов кадмия с ЭДТА и участия последних в разряде.

При сравнении устойчивости комплексов кадмия с ЭДТА ($pK \sim 16$) и РЗЭ с ЭДТА ($pK \sim 15, 50-19, 83$) видно, что некоторые из них способны замещать кадмий из соединений с ЭДТА в случае соблюдения стехиометрии компонентов раствора. По количеству вытесненного кадмия можно судить о содержании РЗЭ в растворе.

Оптимальные условия определения РЗЭ этим способом создаются в растворе 0,1 М $NaClO_4$, 0,1 М NaJ , кадмия II и ЭДТА в соотношении 1:1.

Экспериментально проверена возможность определения всех РЗЭ данными методами. Как и следовало ожидать, по кадмию можно определить лишь те РЗЭ, константа нестойкости которых ниже 10^{-17} (рис. 3). Калибровочные графики содержания РЗЭ в растворе носят прямолинейный характер в пределах $5 \cdot 10^{-4} - 1 \cdot 10^{-5}$ г-ион/л (средние и тяжелые РЗЭ) и $10^{-5} - 10^{-6}$ г-ион/л (легкие РЗЭ). Точность определения 5—10%. Метод позволяет определить как отдельные РЗЭ, так и их сумму.

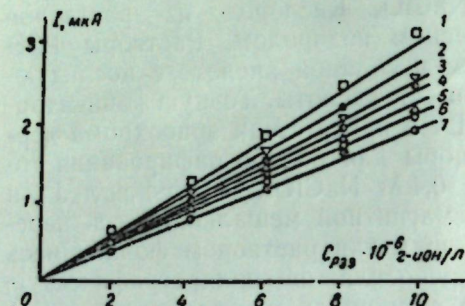


Рис. 3. Калибровочные графики содержания РЗЭ:

1—Tm; 2—Er; 3—Eu; 4—Dy, Ho; 5—Gd, Sm; 6—Jb; 7—Nd, Pr. Фон — 0,1 М $NaClO_4$ + 0,1 М NaJ ; $Cd(II)$; $PZE=1:1$; $C_{Cd(II)} = 1 \cdot 10^{-5}$ г-ион/л

Для лантана, церия, празеодима и неодима не удается получить удовлетворительные результаты, так как они образуют с ЭДТА менее устойчивые комплексы, чем кадмий.

Осциллополярграфическое определение Се по адсорбционной волне йодидного комплекса Рв в присутствии

$Ni(II)$ и $Re(II)$ ($C_{Me}^{2+} : C_{PZE} = 1:1$) $n = 5$

Се, мкг/мл		S_r
введено	найдено	
0,87	0,84	0,011
1,45	1,44	0,067
2,30	2,26	0,043

Метод апробирован при определении отдельных РЗЭ, а также совместно с другими ионами металлов.

В таблице представлены результаты определения церия (III) в присутствии никеля (II) и рения (II). Последние не дают прочных соединений с $C_2O_4^{2-}$, в связи с чем не мешают его определению. Церий определяли по калибровочному графику, рассчитанному по методу наименьших квадратов [3]. Параметры калибровочного графика для церия рассчитаны по экспериментальным данным. График линеен и подчиняется уравнению: $y = 13,14 + 5,13x$. Чувствительность определения составляет 0,84 мкг/мл.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ватаман И. И., Мерян В. Т., Пинтилий Б. Ф., Борищак О. А., Грама И. Д., Фиштик И. Ф. Электродные процессы, осложненные адсорбцией комплексов металлов на поверхности ртути.— В сб.: Кинетика и механизм гомогенных и гетерогенных химических процессов. Кишинев, «Штиинца», 1977, с. 1—20.

2. Ватаман И. И., Пинтилий Б. Ф., Мерян В. Т. Использование эффектов ингибирования—ускорения электродных процессов при полярграфическом анализе системы индия (III) и кадмия (II).— Журн. аналит. хим., 1976, 31, 6, с. 1208—1210.
3. Доэрфель К. Статистика в аналитической химии. М., «Мир», 1960.
4. Севрюков Н. Н., Дорофеева Г. И., Де-Сильва Л. О полярграфическом анализе некоторых смесей редкоземельных элементов.— Журн. аналит. хим., 1970, 25, 4, с. 695—699.
5. Скобец Е. М., Черный В. А. Полярграфическое определение суммы р.з.э. по вытеснению свинца из твердой фазы.— Заводск. лаборатория, 1964, 30, 2, с. 147—149.
6. Хасан М. Э., Севрюков Н. Н. Определение лантанидов по замещению легкополярграфируемых металлов.— Журн. аналит. хим., 1967, 22, 5, с. 713—717.
7. Barclay D. J. and Anson F. C. Some aspects of anion-induced adsorption of white metal cations on mercury.— J. Electroanal. Chem., 1970, 28, 1, p. 71—79.

ВЫХОДИТ В СВЕТ В ИЗДАТЕЛЬСТВЕ «ШТИИНЦА»

Жунгиету Г. И. ИНДОКСИЛ, ЕГО АНАЛОГИ И ПРОИЗВОДНЫЕ. На русском языке. 9 л., ориентировочная цена 1 р. 40 к.

Монография является завершающей частью «трилогии», посвященной полному и систематическому обзору исследований по синтезу, химическим превращениям и практическому использованию трех классов кетопроизводных индола, содержащих кетогруппы в пиррольной части молекулы.

Впервые систематизированы и подробно рассмотрены данные по способам синтеза, химическим превращениям и физико-химическим свойствам такой своеобразной системы, как индоксил.

Работа предназначена специалистам-химикам.

Заказы просим направлять по одному из адресов:

277012. Кишинев,
ул. Фрунзе, 65,
Республиканский магазин
«Книга—почтой».

277001. Кишинев,
ул. Пирогова, 28,
«Академкнига».

НАУКА—ПРОИЗВОДСТВУ

М. П. ФИЛИППОВ, А. Н. ПОСТНАЯ,
Б. И. ШТЕЙНМАН, Д. Н. ИЗМАЙЛОВА, И. Н. БЕЗЗУБОВ

ПЕКТОВАЯ КИСЛОТА — СТАБИЛИЗАТОР ВИН К КРИСТАЛЛИЧЕСКИМ ПОМУТНЕНИЯМ

Одной из причин появления осадков при хранении разлитых в бутылки вин является образование кристаллических помутнений, состоящих из солей, в основном калиевых и кальциевых, винной, щавелевой, слизиной кислот [3, 12]. Содержание калия и кальция в различных винах неодинаково и зависит от почвенно-климатических условий возделывания винограда, способов обработки виноделия [1, 11, 13]. Например, большие количества кальция вносятся в виноделии при их меловании [15]. Из практики виноделия известно, что содержание в винах более 60—80 мг/л кальция ведет к образованию кристаллических помутнений за счет выпадения в осадок тартрата кальция [3, 14]. Значительное содержание катионов кальция также способствует выпадению в осадок фосфата железа (белый касс), снижает стабильность вин к коллоидно-белковым помутнениям [10]. Критическая концентрация калия, как правило, в 10 раз выше.

Наиболее распространенным способом предотвращения кристаллических помутнений в винах является их охлаждение до температуры, близкой к точке замерзания, и выдерживание в этих условиях определенное время [2]. При этом преимущественно удаляются калиевые соли винной кислоты, а выпадение кальциевых солей не зависит от температуры хранения вин [7].

Проблема предотвращения кальциевых помутнений до сих пор окончательно не решена, хотя и предложено значительное число приемов: обработка вин ионообменниками [9], Са-D-тартратом, гиперфилтрация и электролиз. Каждый из перечисленных способов, наряду с преимуществами, имеет и некоторые недостатки. Синтетические ионообменники не нашли широкого применения в связи с тем, что пока еще не выяснена роль переходящей в раствор их части. Применение в промышленности дорогого Са-D-тартрата экономически невыгодно. Гиперфилтрация, обратный осмос и электролиз пока далеки от применения в производстве, так как они, как и способ охлаждения, сложны, требуют специального оборудования.

Для предотвращения кристаллических помутнений вин нами исследовалась возможность применения пектовой кислоты (Н-ПК), которая использовалась как ионообменник для удаления избыточных количеств катионов. Пектовую кислоту получали щелочным деметоксилированием пищевого яблочного пектина производства Бендерского пектинового завода (ОСТ 18-68-72) с последующей обработкой соляной кислотой.

Выпадение кристаллов органических кислот кальция тормозится высокомолекулярными компонентами вина, поэтому его удаление

предпочтительно проводить после стабилизации вин к белковым и коллоидным помутнениям в отфильтрованном вино материале.

Испытания проводились на вино материалах Траминер, Пино, Совиньон, Алиготе урожая 1975 года, полученных на опытно-экспериментальном винозаводе НПО «Виерул» по технологии белых столовых вин. Испытания вин на склонность к образованию кристаллических помутнений проводили стандартными методами [4].

В процессе испытаний в вино материалах контролировали содержание ионов металлов и пектовой кислоты. Предварительно методом эмиссионной спектроскопии на спектрографе ДФС-13 качественно определяли ионы металлов. Сухой остаток образца обрабатывали концентрированной азотной кислотой, а затем прокаливали 12 часов при 600°C. Окислы металлов смешивали с угольным порошком в соотношении 1:1 (по весу). Определение производилось в дуге переменного тока методом просыпки. В твердых остатках вино материалов были обнаружены К, Na, Mg, Ca, Sr, Fe, Mn, Cr, Cu, Si. Наибольший интерес для нас представляют катионы Ca^{2+} и сопутствующие ему Mg^{2+} , Sr^{2+} и K^+ . Существенную роль в процессах окисления вин и образования металлческих кассов играет железо. Поэтому количественно определялись именно эти элементы. Определение производилось на атомно-абсорбционном спектрофотометре Перкин—Эльмер 403 методом градуировочного графика [8].

Количество пектиновых веществ в вино материалах до и после их обработки пектовой кислотой определяли колориметрически. Пектиновые вещества осаждались из вино материалов добавлением десятикратного объема этанола. Осадок растворяли в 0,1 н. соляной кислоте, после чего проводили колориметрическую реакцию с карбазолом в концентрированной серной кислоте [5]. Интенсивность окраски измерялась на спектрофотометре Specord UV VIS в области 420—630 нм в кюветах с толщиной слоя 1 см.

Полнота замещения водородов карбоксильных групп пектовой кислоты на ион металла контролировалась по соотношению интенсивностей полос ν_{as} (COO^-) = 1620 cm^{-1} и ν ($C=O$)_A = 1745 cm^{-1} в инфракрасном спектре осадка. Спектры регистрировались в области 700—1900 cm^{-1} на спектрометре UR-20. Образцы готовились в виде дисков с КВг.

На модельных опытах исследовалась динамика замещения водорода карбоксильной группы пектовой кислоты на катионы K^+ и Ca^{2+} . Пленки Н-ПК погружались на различное время при 20°C в растворы, содержащие 80 мг/л Ca^{2+} и 160 мг/л K^+ в 40% этаноле при рН 7. Пленки калиевой (К-ПК) и кальциевой (Са-ПК) солей пектовой кислоты погружались на различное время при 20°C в раствор HCl в 40% этаноле при рН 2,5. Степень замещения (α) водорода Н-ПК на ион металла определялась по измерению соотношения интенсивностей полос ν_{as} (COO^-) и ν ($C=O$)_A [6].

Из рис. 1 видно, что замещение водорода на кальций происходит практически за 30 минут, тогда как для замещения на калий требуется около 12 часов.

При действии же на пектовую кислоту вино материалов процесс замещения будет протекать сложнее, так как в растворе содержится ряд катионов. Установление равновесного состояния будет зависеть от избирательности Н-ПК по отношению к катионам, их концентрации в вине и рН. При обработке пектовой кислотой вино материала Траминер ($C_{Ca^{2+}}=60$ мг/л; $C_{K^+}=1110$ мг/л; рН 3,0) с возрастанием времени контакта степень замещения растет, происходит уменьшение интенсив-

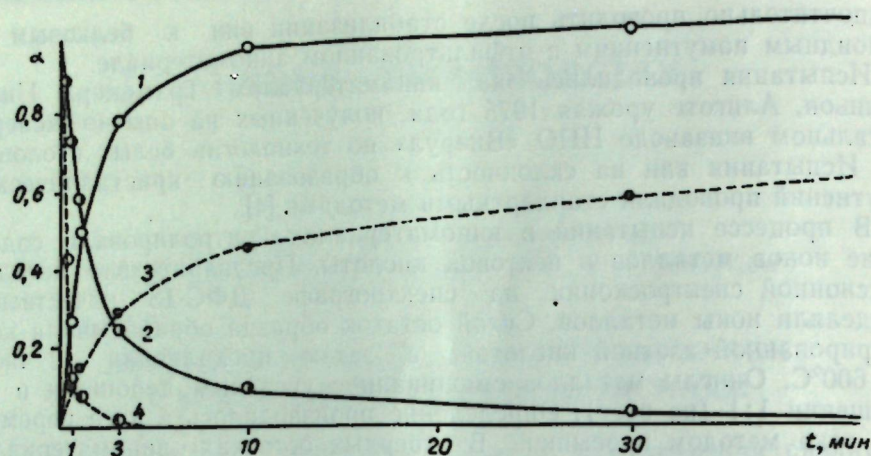


Рис. 1. Динамика замещения в пленках:

1 — водорода в Н-ПК на кальций, рН 7,0, $C_{Ca}^{2+} = 80$ мг/л; 2 — кальция в Са-ПК на водород, рН 2,5; 3 — водорода в Н-ПК на калий, рН 7,0, $C_K^+ = 160$ мг/л; 4 — калия в К-ПК на водород, рН 2,5

ности полосы $\nu(C=O)_A = 1745$ cm^{-1} и возрастание интенсивности $\nu_{as}(COO^-) = 1620$ cm^{-1} (рис. 2). Равновесное состояние достигается через два часа, далее интенсивности полос не изменяются. Таким образом, при действии виноматериалов на пектовую кислоту происходит неполное замещение водорода на металл. Чем ниже рН вина, тем меньше степень замещения, тем больше при прочих равных условиях потребуется пектовой кислоты для снижения концентрации ионов металлов ниже критической. Поэтому, чтобы установить необходимое количество пектовой кислоты для обработки виноматериала, следует проводить пробную оклейку.

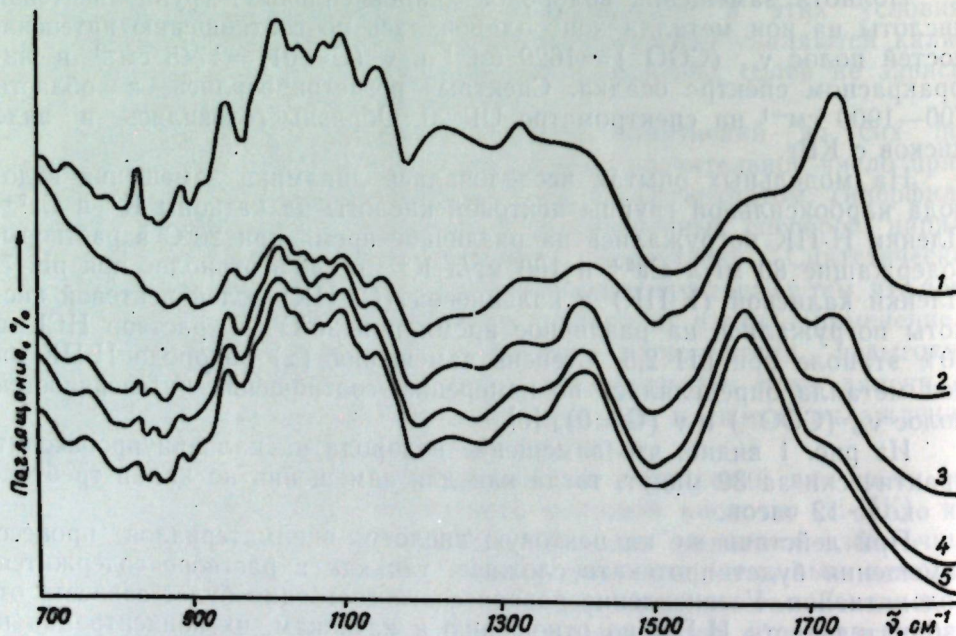


Рис. 2. Изменение инфракрасных спектров пектовой кислоты в зависимости от времени контакта с виноматериалом Траминер. Время контакта: 1 — 0 (исходная Н-ПК); 2 — 15 мин; 3 — 1 час; 4 — 2 часа; 5 — 3 часа

В стаканы к 100 мл виноматериала при перемешивании прибавляется различное количество пектовой кислоты, выдерживается определенное время, затем виноматериал анализируется. Нами проводилась пробная оклейка всех исследуемых виноматериалов. Прибавляли от 0,2 до 1,0 г Н-ПК (в расчете на сухой вес) на 1 л виноматериала. Время контакта 16 часов. Этого достаточно для установления равновесия.

После фильтрации в виноматериалах определяли, как описано выше, концентрацию ионов металлов (табл. 1) и наиболее важных технологических показателей (табл. 2) по общепринятым стандартным

Таблица 1

Изменение содержания металлов в виноматериалах в зависимости от количества добавленной пектовой кислоты

Добавка пектовой кислоты, г/л виноматериала	Содержание металлов в виноматериале, мг/л														
	Пино					Совиньон					Алиготе				
	K	Mg	Ca	Sr	Fe	K	Mg	Ca	Sr	Fe	K	Mg	Ca	Sr	Fe
Контроль	880	82,5	97,3	1,0	11,9	870	81,1	114,7	1,0	11,1	850	78,7	109,2	0,9	8,0
0,2	820	78,0	77,6	0,8	10,6	800	75,8	93,7	0,7	9,0	740	72,6	94,3	0,6	5,0
0,4	800	75,0	62,9	0,7	9,5	720	71,6	80,4	0,6	8,6	690	66,5	79,1	0,6	4,5
0,6	770	71,3	53,8	0,6	8,6	680	68,2	70,8	0,5	7,9	630	60,3	68,4	0,4	3,3
0,8	750	70,1	51,7	0,6	8,3	660	64,5	61,7	0,4	6,1	580	54,7	61,0	0,3	3,0
1,0	720	69,4	49,3	0,5	7,1	630	62,9	56,9	0,3	5,0	550	39,8	54,2	0,3	2,0

Таблица 2

Параметры виноматериалов урожая 1975 года до и после обработки яблочной пектовой кислотой, 1 г/л

Виноматериал	Обработка Н-ПК	рН	Уд. вес	Экстра-гир.	Спирт, об. %	Сахар, г/100 мл	Титруемая кислотность	Летучие кислоты	Органолептическая оценка
Пино	Контроль	3,4	0,9921	18,3	11,7	0,12	6,9	0,92	8,1
	После обработки	3,4	0,9921	18,3	11,7	0,12	6,9	0,73	8,9
Аовиньон	Контроль	3,2	0,9940	20,6	10,1	0,13	6,2	0,26	8,2
	После обработки	3,2	0,9940	20,6	10,1	0,13	6,2	0,26	8,4
Слиготе	Контроль	3,1	0,9926	21,1	10,9	0,14	6,7	0,42	8,5
	После обработки	3,1	0,9926	21,1	10,9	0,14	6,7	0,40	8,5

методикам [4]. Обработка пектовой кислотой приводит к снижению содержания ионов металлов при сохранении неизменными других параметров вина. Важно, что органолептическая оценка виноматериалов после их обработки пектовой кислотой повышается. Одной из причин этого, по-видимому, является снижение содержания летучих кислот (см. табл. 2).

При проведении оклейки виноматериалов пектовой кислотой колориметрическим методом контролировалось содержание пектиновых веществ в вине. В данном случае нет необходимости определять точную концентрацию пектиновых веществ (ПВ), достаточно установить, что после обработки пектовой кислотой количество ПВ в виноматериале не увеличилось, т. е. Н-ПК не перешла в раствор. Исследовалась зависимость содержания ПВ в виноматериале Траминер от времени контакта с пектовой кислотой и ее количества.

На рис. 3 и 4 приведены кривые поглощения света продуктов взаимодействия карбазола в концентрированной H_2SO_4 с пектовой

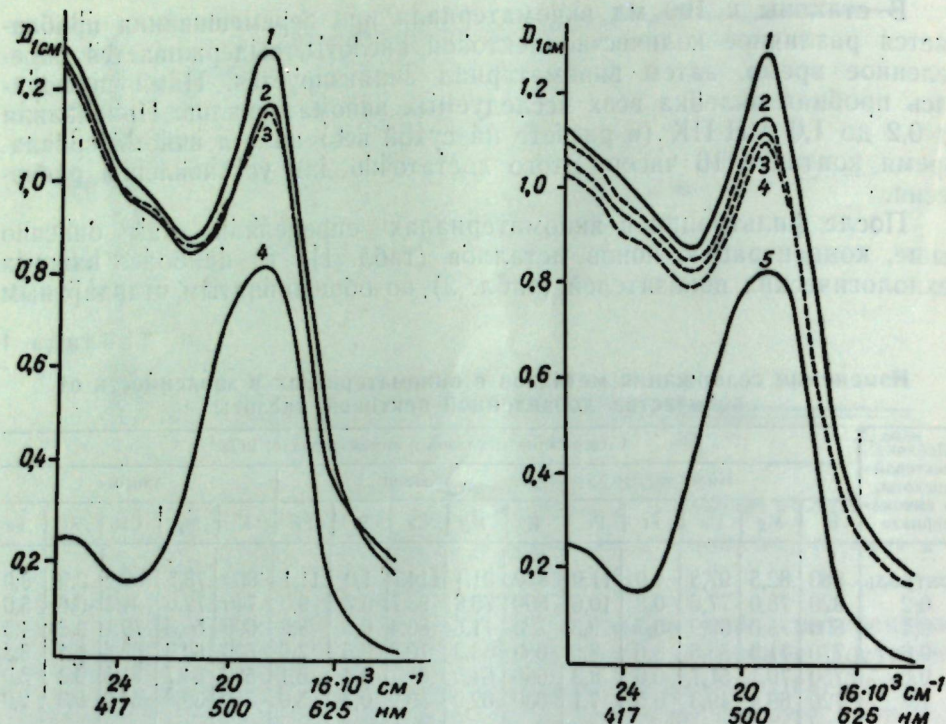


Рис. 3. Изменение спектров поглощения продуктов взаимодействия с карбазолом пектиновых веществ виноматериала Трамниер в зависимости от времени контакта с пектовой кислотой (0,5 г/л):

1—0 (исходный виноматериал); 2—1 час; 3—2 часа; 4—исходная пектовая кислота

Рис. 4. Изменение спектров поглощения продуктов взаимодействия с карбазолом пектиновых веществ виноматериала Трамниер в зависимости от количества введенной пектовой кислоты (время обработки 16 часов):

1—ПВ исходного виноматериала и после обработки; 2—0,5 г/л Н-ПК; 3—1,0 г/л; 4—1,5 г/л; 5—исходная Н-ПК

кислотой, примененной для оклейки виноматериала, и пектиновыми веществами, осажденными из вина этанолом. Максимумы поглощения всех этих веществ совпадают, поэтому изменение интенсивности их поглощения будет характеризовать изменение суммарного содержания ПВ в виноматериале. Большое же поглощение ПВ вина в коротковолновой области спектра по сравнению с Н-ПК, вероятно, объясняется примесями других веществ, соосаждающихся с пектинами при добавлении этанола.

Как видно из рис. 3 и 4, после обработки вина Н-ПК концентрация растворенного пектина не только не увеличивается, но даже уменьшается. Причем это уменьшение симбатно количеству Н-ПК и времени ее контакта с виноматериалом. Таким образом, возможность даже частичного растворения пектовой кислоты в вине исключается. Это объясняется как трудностью растворимости самой пектовой кислоты, так и образованием нерастворимых солей ее с поливалентными металлами.

Плотный осадок солей пектовой кислоты хорошо фильтруется и может быть регенерирован промыванием соляной кислотой. Как видно из рис. 5, ИК-спектры исходной пектовой кислоты и регенерированной после оклейки виноматериала Трамниер совпадают. При действии HCl происходит полное замещение ионов металлов в карбоксильных

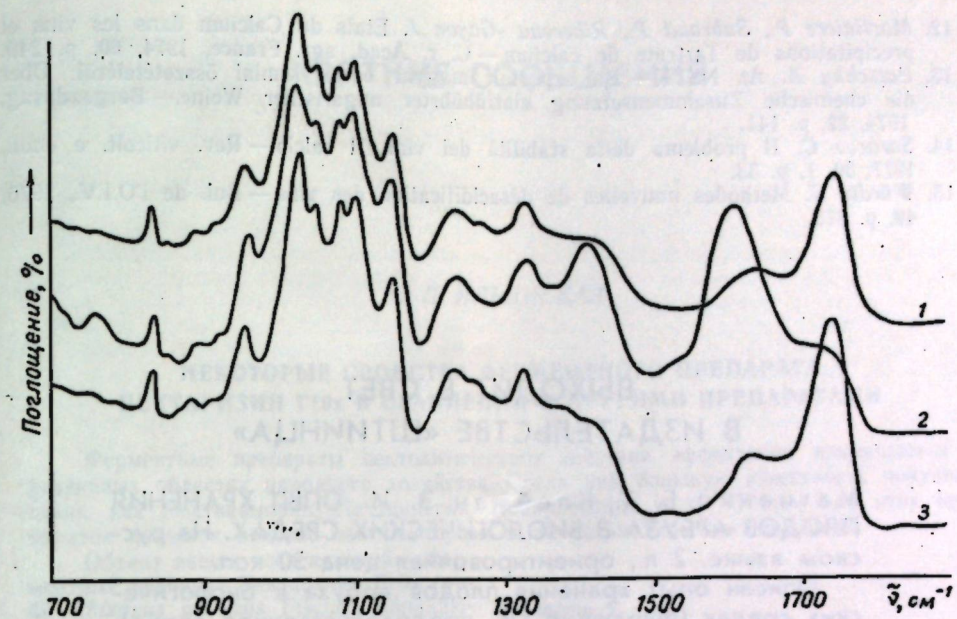


Рис. 5. Инфракрасные спектры:

1 — исходной пектовой кислоты; 2 — после трехчасового контакта с виноматериалом Трамниер; 3 — регенерированной Н-ПК

группах на водород, исчезает полоса $\nu_{\text{ас}}$ (COO^-) = 1610 cm^{-1} и появляется, как и в исходной Н-ПК, ν ($\text{C}=\text{O}$)_л = 1745 cm^{-1} . Свойства регенерированной пектовой кислоты ничем не отличаются от исходной, и она может вновь применяться для обработки виноматериалов.

Производственные испытания препарата пектовой кислоты были проведены на нескольких заводах Молдвинпрома и дали положительные результаты.

ЛИТЕРАТУРА

- Ефимов Б. Н., Малтабар В. М., Любко Н. В., Корбутов А. Ф. Предупреждение кальциевых помутнений коньяка.—Виноделие и виноградарство СССР, 1977, № 4, с. 13.
- Кишковский З. Н. Применение холода при обработке вин.—Виноделие и виноградарство СССР, 1955, № 2, с. 11.
- Огородник С. Т. Помутнения вин, вызванные избыточным содержанием солей кальция.—В сб.: Методы определения некоторых компонентов вин в сусле, вып. 2. М., 1959, с. 28.
- Сборник технологических инструкций, правил и нормативных материалов по винодельческой промышленности. М., «Пищевая промышленность», 1973.
- Филиппов М. П. Фотометрическое определение галактуроновой кислоты в смеси с нейтральными моносахаридами.—Журн. аналит. хим., 1970, 25, с. 2459.
- Филиппов М. П. Определение методом ИК спектроскопии степени замещения водорода карбоксильных групп пектина на ионы металлов.—Прикл. биохим. и микробиол., 1976, 12, с. 126.
- Начков Д. Исследване върху растворимостта на кальция в белите вина.—Лозарство и винарство, 1975, 24, 6, с. 29.
- Cox R. J., Eitenmiller R. R., Powers J. J. Mineral content of some California wines.—J. Food Sci., 1977, 42, 3, p. 849.
- Dichinson B. N., Stonemann G. F. Stabilization of Wines by Ion Exchange.—Agric. Food Chem., 1958, 15, 4.
- Gorinstein D. S. Optimizes Beer Stability.—Food Engineering, 1973, 43, 8, p. 74.
- Haushofer H. La desacidification des mouts et des vins pas formation d'un sel double.—Conn. vigne et vin, 1972, 6, 4, p. 373.

12. Martiniere P., Subraud P., Ribereau -Gayon J. Etats du Calcium dans les vins et precipitations de Tartrate de calcium.— С. г. Acad. agr. France, 1974, 60, p. 249.
13. Patschky A. Az NSZK—Ba exportalt magyar borok kémiai összetételéről: Über die chemische Zusammensetzung eiafühührter ungarischer Weine.— Borgazdasag, 1974, 22, p. 141.
14. Sarocco C. Il problema della stabilità dei vini, Il calcio.— Rev. viticolt. e enol., 1977, 30, 1, p. 33.
15. Würdic G. Methodes nouvelles de désacidification des vins.— Bul. de l'O.I.V., 1976, 49, p. 873.

ВЫХОДИТ В СВЕТ В ИЗДАТЕЛЬСТВЕ «ШТИИНЦА»

Матиенко Б. Т., Клейман Э. И. ОПЫТ ХРАНЕНИЯ ПЛОДОВ АРБУЗА В БИОЛОГИЧЕСКИХ СРЕДАХ. На русском языке. 2 л., ориентировочная цена 30 коп.

Описан опыт хранения плодов арбуза в биологических средах (фуражное и продовольственное зерно). Даны тесты — электрофизиологические и газометрические, позволяющие определить состояние мякоти плода без его вскрытия, структурные и биохимические изменения последней в процессе хранения. Обоснование метода — рентабельность, простота, хороший выход.

Брошюра рассчитана на научных работников и практиков-технологов, связанных с хранением плодов, агрономов-овощеводов, студентов сельскохозяйственных вузов.

Заказы просим направлять по одному из адресов:

277012. Кишинев,
ул. Фрунзе, 65,
Республиканский магазин
«Книга—почтой».

277001. Кишинев,
ул. Пирогова, 28,
«Академкнига».

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

С. П. ИЛЬИНСКАЯ

НЕКОТОРЫЕ СВОЙСТВА ФЕРМЕНТНОГО ПРЕПАРАТА ПЕКТАРИЗИН Г10х В СРАВНЕНИИ С ДРУГИМИ ПРЕПАРАТАМИ

Ферментные препараты пектолитического действия эффективно применяются в различных областях народного хозяйства. Среди них большую известность получили такие, как Пектаваморин, Пектцинерин, Пектфостидин и др. Общим для этих препаратов является наличие пектинэстеразы в их энзиматическом комплексе.

Объект наших исследований — ферментный препарат Пектарицин Г10х гриба *Rhizopus arrhizus* Fischer, обладающий высокой разжижающей полигалактуроназой и свободный от пектинэстеразы.

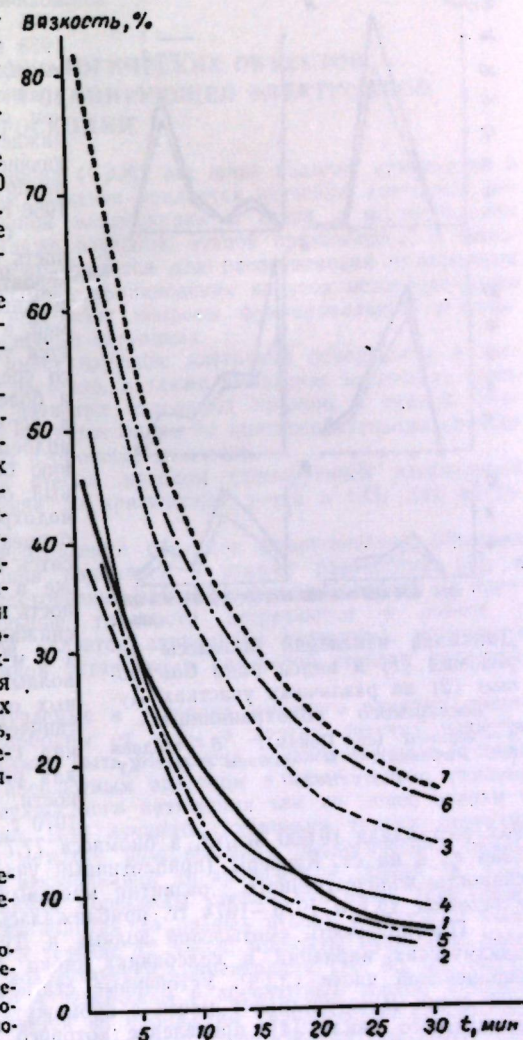
Установлено, что оптимумы действия Пектарицина находятся в пределах рН 4—6 и температуры 40—55° с максимумом для эндо-ПМГ при рН 5,0 и 40°, для ПкАн — при рН 4,5 и 55°. Выдержка препарата при 60° в течение 15 минут приводит к потере энзиматической активности на 60—90%.

Кроме того, изучалось изменение вязкости пектиновых веществ под действием Пектарицина в сравнении с другими препаратами.

Установлено, что различные ферментные препараты неодинаково снижают вязкость испытуемых пектиновых веществ. Так, например, Пектарицин Г10х обладает большей разжижающей способностью по отношению к низкометоксилированному свекловичному и цитрусовому пектинам (см. рисунок). Предпочтительным субстратом для Пектаваморина П10х, Пектцинерина Г10х и Пектфостидина Г10х является высокометоксилированный свекловичный пектин. Независимо от источника получения пектовые кислоты под действием всех препаратов медленнее теряли вязкость, чем пектины. Яблочные пектиновые вещества хуже атакуются, чем свекловичные.

Изменение вязкости пектиновых веществ под действием ферментного препарата Пектарицина Г10х:

пектин: свекловичный высоко- (1) и низкометоксилированный (2); яблочный высокометоксилированный (3); яблочный высокометоксилированный болгарский (4); цитрусовый (5); пектовая кислота: из свекловичного (6) и яблочного (7) пектина



И. К. ТОДЕРАШ, М. З. ВЛАДИМИРОВ

ЦИКЛИЧНЫЙ ХАРАКТЕР ДИНАМИКИ КОЛИЧЕСТВЕННОГО РАЗВИТИЯ ЛИЧИНОК ХИРОНОМИД В ДУБОССАРСКОМ ВОДОХРАНИЛИЩЕ

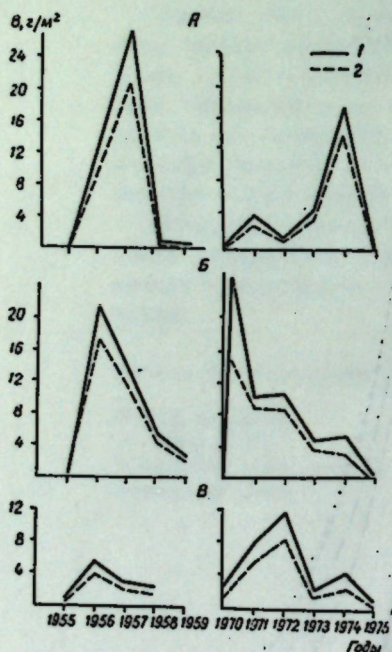
Исследовали зообентос Дубоссарского водохранилища Днестра — одного из типичных проточно-руслых водоемов. Первые две стадии процесса формирования фауны хирономид в 1955—1958 гг. (первые годы после его образования) в основном подтверждают закономерности формирования зообентоса большинства водохранилищ СССР [2]. Так называемая «мотылевая» стадия, определяющая динамику количественного развития хирономид, сильно проявилась на второй год, а с 1957 г. наблюдалось постепенное падение численности и биомассы мотыля (*Chironomus plumosus* L.), характерное для завершения процесса формирования фауны хирономид в равнинных водохранилищах.

Что же касается третьей стадии, которая, по [2], сопровождается постепенным убыванием биомассы зообентоса, то она оказалась не свойственной для проточно-руслых водохранилищ, что и подтвердилось исследованиями Ярошенко [5] на первом этапе становления Дубоссарского водохранилища.

Наблюдения, проведенные через 15—20 лет со времени образования Дубоссарского водохранилища, показали, что процесс формирования фауны личинок хирономид на первом этапе не завершается, а имеет циклический характер. В частности, динамика количественного развития хирономид в 1970—1975 гг. приближалась к таковой в 1955—1958 гг. (см. рисунок). При этом мощность «мотылевой волны» в среднем участке водохранилища по численности даже была выше, чем сразу после образования водоема, а в нижнем участке максимальная численность личинок видов рода *Chironomus* в 1971 г. была почти в два раза больше по сравнению с 1956 г.

Основная причина, вызывающая циклическую в количественном развитии хирономид, вероятно, заключается в следующем. В период мощных весенне-летних паводков (как, например, в 1969 г.) в водохранилище устанавливается типичный речной гидрологический режим со среднегодовым показателем водообмена 48 и более и скоростями течения воды ~1,7 м/с в верхнем и 0,23 м/с в нижнем участках водоема. Такие паводки приводят к изменению биотопа с пелофильного на псаммофильный, особенно в верховье и в среднем участке водохранилища, и к разрушению сложившихся биоценозов. Большинство их обитателей сносятся течением в низовье водохранилища и даже в нижний бьеф, и в результате численность личинок хирономид чрезвычайно быстро снижается до нескольких экземпляров на 1 м². После прохождения паводочной волны на вновь образующихся донных отложениях с богатым содержанием органических веществ аллохтонного происхождения снова создаются благоприятные условия для развития мотылевого биоценоза. В частности, на ст. Рыбница (средний участок) в 1970 г. плотность хирономид в отдельных пробах составляла 19 600 экз/м², а биомасса 77,7 г/м² против 7440 экз/м² и 72,7 г/м² в 1956 г., а на ст. Кучеры (приплотинный участок) 40 г/м² против 26,4 г/м². Интенсивность количественного развития массовых видов хирономид (*Ch. plumosus* и *Procladius* sp.) в 1970—1974 гг. приближалась к показателю 1955—1958 гг.

Повторяемость «мотылевой волны» в Дубоссарском водохранилище зависит от циклических вариаций в колебаниях стока Днестра, отмеченных для многих рек европейской части СССР. Устойчивые статистически достоверные вариации колебаний стока Днестра имеют место с промежутками в 3—4 и 7 лет с преобладанием семилетнего цикла [4], проявление которого ряд исследователей [1, 3] связывают



Динамика изменений биомассы хирономид (1) и видов рода *Chironomus* (2) на различных участках Дубоссарского водохранилища:

А — верхнем (ст. Поньи); Б — среднем (ст. Рыбница); В — нижнем (ст. Кучеры)

с влиянием на барическое поле Земли сил деформации, возникающих в результате семилетнего цикла мутационных колебаний оси его вращения.

Приведенные материалы могут быть использованы для прогнозирования состояния кормовых ресурсов зообентоса водохранилища и планомерного рыборазведения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ворончук М. М. Проявления в колебаниях водности Днепра, динамики солнечной активности и других космико-геофизических факторов. — Тр. Укр. НИИ гидрометеорол., вып. 116, 1972, с. 44—52.
2. Мордохай-Болтовской Ф. Д. Бентос крупных водохранилищ на Волге. — Матер. I конф. по изучению водоемов бассейна Волги. Тольятти, 1968, с. 147—149.
3. Смирнов Н. П. О циклических колебаниях стока верхней Волги. Матер. I конф. по изучению водоемов бассейна Волги (Волга-1). Куйбышевское книжное изд-во, 1971, с. 33—42.
4. Соседко М. Н. Проявление циклическости в годовом и сезонном стоке р. Днестр. — Тр. Укр. НИИ гидрометеорол., вып. 129, 1974, с. 42—51.
5. Ярошенко М. Ф. Первые два года формирования донной фауны в Дубоссарском водохранилище. — Изв. МФ АН СССР, 1957, № 8 (41), с. 51—61.

Т. Ф. АЗЕМА

ОПЫТ ВЫСУШИВАНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ ДО КРИТИЧЕСКОЙ ТОЧКИ ДЛЯ СКАНИРУЮЩЕЙ ЭЛЕКТРОННОЙ МИКРОСКОПИИ

Сканирующая электронная микроскопия (СЭМ) все шире находит применение в биологии и медицине. Особенно большое значение придается изучению клеточной поверхности методом растровой электронной микроскопии в связи с исследованием дифференцировки клеток и тканей, а также изучению этапов органогенеза. В фитопатологии и вирусологии СЭМ успешно применяется для распознавания чужеродных включений в тканях и изучения механизмов проникновения вирусов непосредственно через клеточные мембраны. Поэтому интересны вопросы функциональной деятельности поверхностных слоев клеток в различных ситуациях.

Исключительно важное значение имеет изучение клеточной поверхности в эволюционном аспекте у различных групп растений, а также выявление некоторых принципов филогенеза в онтогенетическом развитии отдельных органов и тканей. Усовершенствование клеточной поверхности является одним из приспособительных свойств растительных организмов, приобретенных в процессе эволюции.

Онтогенез апикальной меристемы стебля методом сканирующей электронной микроскопии не изучался, а высушивание до критической точки в CO₂ для растительных объектов применяется впервые.

В настоящее время способы приготовления образцов биологических объектов для растровой электронной микроскопии находятся в стадии разработки [1], и успех получения высококачественных достоверных микрофотографий зависит от предварительной обработки материала. Большие трудности встречаются в работе с эластичными, нежными тканями, какой является апикальная меристема, которая в процессе напыления золотом в вакуумной установке в некоторой степени подвергается деформации.

Заметим также, что образцы, изучаемые в условиях высокого вакуума электронного микроскопа, должны быть свободны от воды и других летучих веществ. При обычном препарировании вода может быть вытеснена обезвоживанием в серии спиртов возрастающей концентрации, абсолютным ацетоном и окончательно удалена высушиванием на воздухе. Силы поверхностного натяжения тем не менее велики и разрушают важные структуры образца. Для лучшего сохранения тонких структур поверхности наряду с общепринятым методом приготовления биологических объектов в стереоскане используется метод высушивания до критической точки в CO₂.

В нашем опыте образцы апикальной меристемы стебля кукурузы (*Zea mays* L. ssp. *saccharata* Sturt.) сорта Ранняя золотая на разных этапах онтогенеза были зафиксированы в 3% глутаральдегиде в течение 12 часов, промыты буферным раствором и обезвожены в серии спиртов возрастающей концентрации (70, 80, 96, 100%) в течение 30 минут в каждом, после чего были перенесены в абсолютный ацетон и приготовлены к высушиванию. Оно основывается на положении «критической точки», при которой жидкость вследствие расширения, а газ вследствие сжатия достигают оди-

накового удельного веса и поэтому легко смешиваются друг с другом. Критическая точка создается нагреванием закупоренной камеры, в которой жидкость и пар находятся в равновесии. Нагревание необходимо для расширения жидкости, а герметизация камеры — для ограничения объема пара. При увеличении давления наступает такой момент, когда исчезает различие между агрегатным состоянием: образуется гомогенный флюид, жидкая фаза переходит в газ без видимых границ и связанных с этим деформирующих сил. Когда температура гомогенного флюида выше его критической точки, он может быть удален из камеры.

Высушивание объектов до критической точки проводилось аппаратом фирмы «ХИТАЧИ» HCP-1 с автоматической регулировкой выпуска газа и температуры герметизированной камеры.

Так как биологические объекты содержат воду в виде окружающего флюида, можно применить прямое высушивание до критической точки. Критическая температура воды равна 374°C (слишком высокая для обрабатываемой ткани), а ее критическое давление — 254 атм, поэтому для высушивания до критической точки используется любой растворитель, имеющий подходящее критическое давление и температуру, а именно: CO₂, фреон-13, фреон-26, фреон-116 или окись азота. После дегидратации серией спиртов и абсолютным ацетоном объекты переносятся в капсулы с ацетоном, которые помещались в герметизированную камеру прибора для высушивания до критической точки. Ацетон полностью замещается жидкой двуокисью углерода в закрытой камере под высоким давлением. Образец, препарированный таким образом, лучше сохраняет тонкие структуры своей поверхности, чем при высушивании в атмосфере (воздушное высушивание). Высушенные объекты (конусы нарастания) помещаются в сосуды с силикагелем, где они сохраняются до просмотра в сканирующем электронном микроскопе.

Растворители и дегидратационные агенты для высушивания до критической точки

Растворитель	Критическое давление	Температура, °C	Дегидратационные агенты
Фреон-13	38,2	28,9	Ацетон
Фреон-23	47,7	25,9	Этиловый спирт
Фреон-116	29,4	19,7	То же
CO ₂	72,8	31,0	Амлацетат
Окись азота	71,6	36,5	Не требуется

В таблице приводятся критические точки типичных растворителей, используемых в данном методе, и предполагаемые растворы для обезвоживания (данные инструкции).

Работа проводилась в лаборатории электронной микроскопии Московского государственного университета. Выражаю благодарность доктору биологических наук Н. Р. Мейер за ценные советы и содействие в проведении данного эксперимента.

ЛИТЕРАТУРА

1. Евгеньева Т. П. Межклеточные взаимодействия и их роль в эволюции. М., «Наука», 1976.

И. Г. УСПЕНСКАЯ, А. И. РАКУЛ, Д. И. ГАРАЕВ

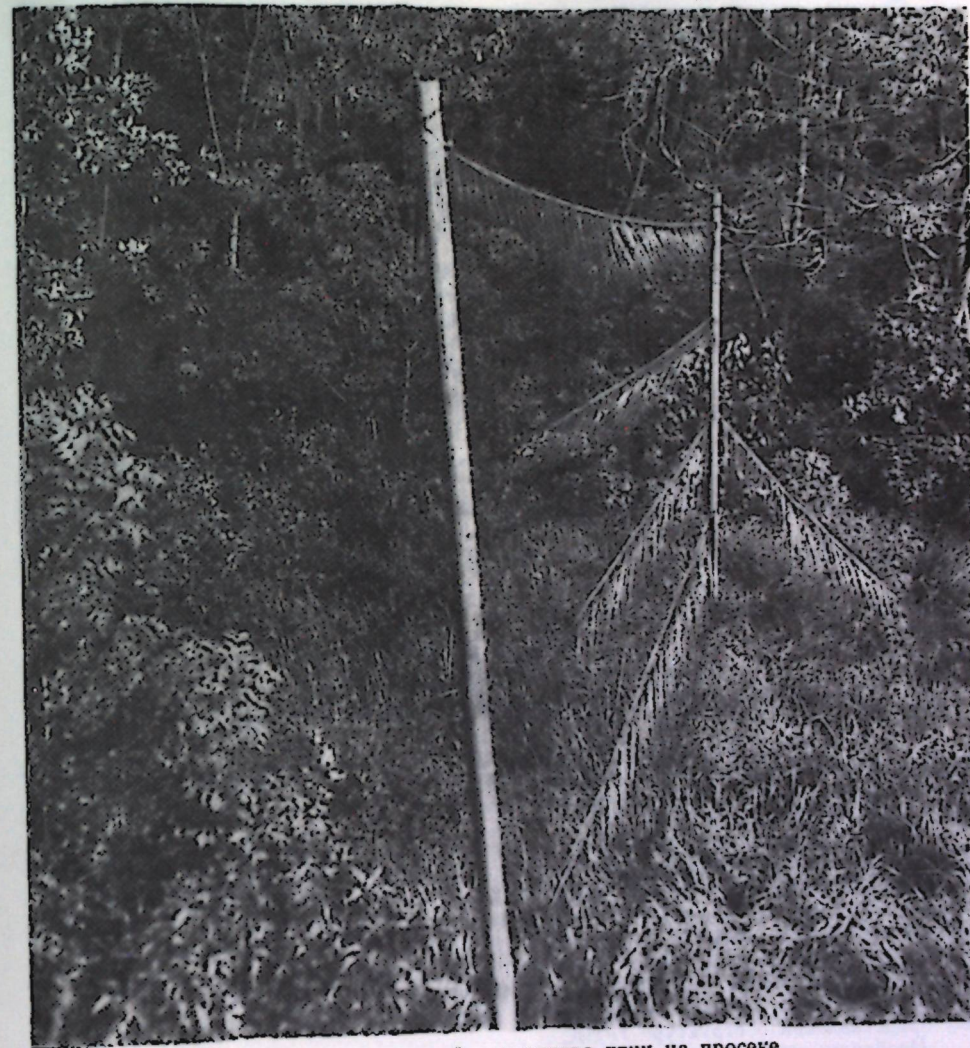
ПРИМЕНЕНИЕ ЛОВЧИХ СЕТЕЙ ДЛЯ ПАРАЗИТОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ В УСЛОВИЯХ МОЛДАВИИ

Исследования экологии паразитических членистоногих обычно сопровождаются добычей и осмотром большого числа животных-хозяев, в том числе птиц. Сбор паразитологического материала путем отстрела птиц практически невозможен.

Отлов птиц сетями различного типа и в разных странах применяется давно [цит. по 4]. Для кольцевания используют разнообразные сетчатые ловушки [2—4].

В 1976 г. мы применяли для отлова птиц паутинные ловчие сети японского типа в модификации В. Г. Ивлиева. В условиях Молдавии, где природных участков мало и они невелики по площади, а пролет большинства воробьиных растянут во

времени, поток мигрантов не концентрирован и движется широким фронтом, отлов птиц крупными ловушками затруднен. Использование небольших сетей, которые можно ставить как линиями, так и отдельно в кустарниках, на просеках (см. рисунок), вырубках, опушках, на границе леса и сада и т. п., дает хорошие результаты. Длина одной сети 16—18 м, высота 4—4,5 м, количество карманов 4, размер ячеек 22×22 и 28×28 мм. Весной во время пролета и в период осенних кочевок в одну такую сеть в течение двух-трех часов, главным образом утром, попадает до 16—18 птиц.



Использование сетей для отлова птиц на просеке

Всего нами было отловлено более 500 экземпляров птиц 38 видов. Отлавливали весной и осенью пролетных птиц и местных гнездящихся. При частых проверках сетей (один раз в час), осторожном выпутывании и быстром (без длительной передержки в мешочках) осмотре птиц отхода их практически не бывает. Наблюдения за гнездами, находящимися вблизи сетей, свидетельствуют о том, что птицы, побывавшие в сетях, осмотренные и окольцованные, продолжают затем нормально насиживать яйца и выкармливать птенцов. В условиях Молдавии иной способ осмотра птиц в период гнездования не приемлем.

В результате применения описанного метода выяснено, что иксодовыми клещами в большом количестве заражены кустарниковые и наземногнездящиеся птицы: дрозды, соловьи, сойки. Индекс встречаемости [1] личинок и нимф иксодид на птицах этой группы 61—70%, интенсивность заражения 3—26. Наиболее сильно заражены дрозды (певчий и черный) и соловьи, индекс встречаемости соответственно 90

и 80—85%. На птицах водно-болотного комплекса (утки, гуси, кулики, крачки) иксодовые клещи нами не обнаружены.

Паразитировали нимфы и изредка личинки *Ixodes ricinus* и личинки и нимфы *Haemaphysalis punctata*. Максимальное количество клещей отмечено в апреле—июне, когда питаются личинки и нимфы прошлогодней генерации. К октябрю количество питающихся клещей заметно снижается: индекс встречаемости 28%, интенсивность заражения 2 (максимальная—9). За период работы для вирусологического исследования с птиц было собрано около 1500 экземпляров иксодовых клещей двух указанных видов.

Помимо отлова открытогнездящихся птиц и некоторых дуплогнездников мы применяли паутинные сети для отлова ласточек-береговушек, с которых собирали клещей *Ixodes lividus*. Наиболее производительен отлов, при котором сеть набрасывается на колонию с вечера или ночью. Ласточки запутывались в ней, вылетая из нор на рассвете.

Таким образом, применение ловчих сетей дает возможность получения богатого материала для изучения экологии ряда видов клещей, роли птиц в прокормлении клещей разных стадий развития и в поддержании ими природных очагов арбовирусных инфекций. Применение сетей в местах интенсивного пролета птиц на Черноморском побережье юго-запада СССР может дать богатый материал по переносчикам арбовирусов птицами с мест зимовок.

ЛИТЕРАТУРА

1. Беклемишев В. Н. Термины и понятия, необходимые при количественном изучении популяций эктопаразитов и нидиколов.— Зоол. журн., 1961, 40, 2.
2. Липсберг Ю. К. Отлов птиц паутинными сетями.— В сб.: Кольцевание в изучении миграций птиц фауны СССР. М., «Наука», 1976.
3. Большаков К. В. Изучение ночных миграций птиц.— В сб.: Методы изучения миграций птиц. М., 1977.
4. Vub H. Wogelfang und vogelberingung, Wittenberg, Lutcherstadt, 1971, 1972, S. 1—2.

В. С. ШВАРЦ, В. А. МИТИН, Н. М. ФРОЛОВА, В. Н. ЛЫСИКОВ

РОЛЬ ИНФОРМАЦИОННОЙ РНК И *Tu*-ФАКТОРА В РИБОСОМНОЙ ТРАНСЛОКАЦИИ

В основу предлагаемой модели положено предположение о том, что движущей силой транслокации являются индуцированные внешним источником энергии (в бесфакторной системе синтеза — спонтанные) конформационные превращения информационной РНК (*i*РНК).

Для соблюдения строгой рамки считывания стабилизированная стэкинг-взаимодействиями спираль *i*РНК должна или распрямиться и поступательно продвигаться по рибосоме, или же, сохраняя спиральную структуру, «ввинчиваться» в рибосому, как в гайку. Исходя из того, что распрямление *i*РНК потребовало бы соответствующего распрямления спирали антикодона транспортной РНК (*t*РНК), что представляется маловероятным, а также из энергетических соображений, остановимся на модели «винта и гайки». Следует отметить, что к такому же выводу — о существовании «винта и гайки» — в свое время пришел Абрахам [2], исходя из неправильных представлений о структуре *t*РНК.

Необходимость сближения *ССА*-концов *t*РНК, находящихся в *A*- и *P*-сайтах рибосомы, привела Рича к предположению о разрыве межкодонного стэкинга на границе *A*- и *P*-сайтов [4]. Есть основание считать, что две находящиеся на рибосоме молекулы *t*РНК в какой-то момент времени расположены параллельно друг другу. Учитывая, что два соседних кодона находятся в пределах одного витка спирали, следует заключить, что параллельное расположение двух указанных *t*РНК может осуществляться только при разрыве межкодонного стэкинга. Существование такого разрыва вытекает также из необходимости расположить на двух соседних триплетных кодонах два тетраплетных спиральных антикодона соседних *t*РНК.

Разрыв межкодонного стэкинга и «ввинчивание» спирали *i*РНК в рибосомную «гайку» осуществляются в настоящей модели следующим образом. Комплекс *aa-t*РНК-*Tu*-ГТФ поступает в рибосому и осуществляет предварительную (неполную) посадку на кодон, находящийся в *A*-сайте, путем уотсон-криковского взаимодействия, в основном вторых нуклеотидов кодон—антикодонной пары. Затем *Tu*-фактор находит свою «посадочную площадку» на 50S субчастице рибосомы и взаимо-

действует с ней, в результате чего появляется ГТФ-азная активность и происходит гидролиз ГТФ. Освобожденная при этом энергия расходуется на конформационное превращение *Tu*-фактора, который по ряду свойств близок к известным сократительным белкам [3].

В процессе конформационного перехода *Tu*-фактора последовательно осуществляются следующие события: «дворот» *aa-t*РНК до положения, параллельного *t*РНК, находящейся в *P*-сайте, ведущий к полному кодон—антикодонному взаимодействию и сопровождающийся разрывом межкодонного стэкинга; закрепление «довернутой» *aa-t*РНК в новом положении; высвобождение *Tu*-фактора из связи с *aa-t*РНК и, наконец, высвобождение *Tu*-фактора из связи с рибосомой. Поскольку кодон в *P*-сайте стабилизирован пептидил-*t*РНК, *ССА*-конец которой прочно связан с 50S субчастицей, разрыв межкодонного стэкинга приводит к разворачиванию спирали кодона в *A*-сайте (вместе с кодоном вращается весь 3'-конец *i*РНК) относительно неподвижного кодона в *P*-сайте и к фиксации первого закрепившейся в новом положении «довернутой» *aa-t*РНК. Это можно сравнить со взведением пружины и фиксацией ее во взведенном положении двумя стопорами.

После осуществления транспептидации сродство деацелированной *t*РНК к *P*-сайту понижается [1] и она покидает рибосому, что аналогично снятию одного из двух стопоров пружины. В результате этого «пружина» *i*РНК самопроизвольно сворачивается, стремясь восстановить ранее разорванный межкодонный стэкинг. Так как вращательное движение спирального кодона в *A*-сайте запрещено из-за фиксации *t*РНК в *A*-сайте после «дворота», вращаться теперь уже вынужден спиральный кодон в *P*-сайте (вместе со всем 5'-концом *i*РНК). Это вращательное движение относительно рибосомной «гайки» преобразуется в поступательное движение всей *i*РНК и закрепленной на ней пептидил-*t*РНК в направлении от *A*-сайта к *P*-сайту на расстояние, равное длине кодона. Этому перемещению способствует повышенное сродство *ССА*-конца пептидил-*t*РНК к *P*-сайту по сравнению с *A*-сайтом [1]. Так происходит транслокация.

Основное положение описанной модели можно сформулировать следующим образом. Механизм рибосомной транслокации представляет собой индуцируемое *Tu*-фактором «взведение» «пружины» спиральной *i*РНК и последующее «ввинчивание» ее в рибосомную «гайку», осуществляющиеся с помощью двух «стопоров» (их роль выполняют две *t*РНК), попеременно фиксирующих и освобождающих два конца «пружины» *i*РНК.

ЛИТЕРАТУРА

1. Красовский А. А., Куханова М. К., Готтих Б. П. Пептидилтрансферазный центр рибосом.— Молекулярная биология, т. 9. ВИНТИ. Итоги науки и техники. М., 1977.
2. Abraham D. J. Proposed detailed structural model for *t*RNA.— J. Theor. Biol., 1971, 30, p. 83—91.
3. Beck B. D., Arscott P. L. Novel properties of bacterial elongation factor *Tu*.— Proc. Nat. Acad. Sci., 1978, 75, 3, p. 1250—1254.
4. Rich A. How transfer RNA may move inside the ribosome.— In: Ribosomes. M. Nomura, A. Tissieres a. P. Lengyel, Ed. Cold Spring Harbor Laboratory, N. Y., 1974, p. 871—884.

Л. К. ПОПОВА

РАЗВИТИЕ ЖЕНСКОГО ГАМЕТОФИТА У ЯСТРЕБИНКИ ВОЛОСИСТОЙ (*HIERACIUM PILOSELLA* L.)

Формирование семяпочки у изучаемых нами двух форм ястребинки волосистой (*H. pleiadenium*, *f. oligotrichum*) начинается в завязи бутона цветков высотой 1 мм. В процессе разрастания развивающаяся семяпочка поворачивается вниз и становится анатропной. За это время семяпочка увеличивается и подразделяется на центральную часть — нуцеллус и покров — интегумент. Клетки внутреннего эпидермиса интегумента, прилегающего к немногочисленному нуцеллусу, дифференцируются в интегументальный тапетум. Они разрастаются в перпендикулярном направлении по отношению к продольной оси семяпочки. Их ядра крупнее ядер прилегающих клеток интегумента, цитоплазма становится более густой.

Археспориальная клетка дифференцируется в субэпидермальном слое бугорка семяпочки при его повороте, выделяясь из окружающих клеток размером, плотной

цитоплазмой и крупным ядром. Анализ показал, что археспориальная клетка становится непосредственно материнской клеткой зародышевого мешка. При формировании одноядерного зародышевого мешка ядро археспориальной клетки несколько смещается к центру и вступает в фазу деления. К этому времени завершается развитие анатропной семязпочки.

Возникшие в результате митотического деления два дочерних ядра расходятся к противоположным полюсам и между ними закладывается центральная вакуоль. Это деление является началом развития женского гаметофита ястребинки волосистой. Оно протекает аналогично у растений обеих форм. Два последующих митотических деления ядер, отошедших к полюсам, приводят к образованию двух четырехъядерных групп (микротилярной и халазальной), разделенных центральной вакуолью, локализованной в середине зародышевого мешка. Несколько позже в женском гаметофите формируется яйцевой и антиподиальный аппараты, состоящие каждый из трех клеток. Остальная часть женского гаметофита занята центральной клеткой с двумя полярными ядрами. Они отошли по одному от каждой полярной группы и расположены в цитоплазменном тяже в непосредственной близости к яйцеклетке.

Элементы яйцевого аппарата имеют грушевидную форму. Синергиды часто с вытянутыми гаусториальными концами, выполняющими секреторную и гаусториально-трофическую функцию. Долго сохраняющиеся синергиды принимают участие в формировании развивающегося зародыша. Антиподы округлой формы.

Женский гаметофит ястребинки волосистой отличается специфичностью развития. До вступления археспориальной клетки в фазу деления формирование семязпочки протекает как обычно. Стадия же профазы делящегося археспория сходна с первой профазой мейотического цикла. Однако в дальнейшем ее деление идет путем обычного митоза с образованием сначала двух-, а затем четырех- и восьмиядерного зародышевого мешка.

Критическим моментом является стадия профазы, напоминающая профазу мейоза, но в действительности дающая начало митотическому делению. Выпадение мейоза и микроспорогенеза, как путь ускоренной организации женского гаметофита, наблюдается у растений с апомиктическим циклом развития.

ХРОНИКА

VI ДЕЛЕГАТСКИЙ СЪЕЗД ВСЕСОЮЗНОГО БОТАНИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА

С 12 по 16 сентября 1978 г. в Кишиневе состоялся VI делегатский съезд Всесоюзного ботанического общества. Его организаторы — Всесоюзное ботаническое общество, Ботанический институт им. В. Л. Комарова Академии наук СССР, Ботанический сад Академии наук Молдавской ССР, Молдавское отделение Всесоюзного ботанического общества. Съезд проходил под девизом «Охрана растительного мира», в эмблеме сочетались редкие, охраняемые виды молдавской флоры: лист дикого винограда и расположенный на его фоне подснежник (галантус). К съезду были изданы тезисы докладов, сборник «Исследования Ботанического сада Академии наук Молдавской ССР (1947—1977 гг.)» и краткий справочник «Ботанический сад Академии наук Молдавской ССР».

В работе съезда приняло участие около 900 человек, в том числе 428 делегатов. С приветственным словом от правительства Молдавской ССР выступил Первый заместитель Председателя Совета Министров Молдавской ССР тов. Г. И. Еремей. Во вступительном слове президент Всесоюзного ботанического общества академик А. Л. Тахтаджян отметил значительные успехи советской ботаники за период между съездами, особенно в вопросах рационального использования и охраны растительного мира. Он подчеркнул, что за послевоенные годы Молдавия стала одним из центров ботанической науки.

На утреннем пленарном заседании было заслушано три доклада: академика А. Л. Тахтаджяна «Проблемы филогении цветковых растений в свете новейших данных», академика М. Х. Чайлахяна «Механизмы регуляции цветения растений» и члена-корреспондента Академии наук Молдавской ССР А. А. Чеботаря «Итоги и перспективы ботанических исследований в Молдавии».

Вечернее пленарное заседание 12 сентября было посвящено проблемам охраны растительного мира. На нем заслушано пять докладов: Б. П. Колесникова, А. М. Семеново-Тян-Шанской, В. И. Парфенова, М. С. Боч «Обзор работ по охране растительного мира в СССР за период между V и VI делегатскими съездами ВБО», Я. Х. Эйларта «Экосистемные основы охраны растительного мира и некоторые международные аспекты этой проблемы», П. Л. Горчаковского «Тенденции антропогенных изменений растительного покрова Земли», Р. В. Камелина, В. Н. Тихомирова «Принципы отбора видов растений для включения в «Красные книги» разных рангов». От Молдавской ССР с докладом «Охрана растительного мира Молдавии» выступила Л. П. Николаева.

13 сентября одновременно работали семь секций, подразделенные на 18 подсекций. Заседания проходили под председательством ученых СССР, ведущих в той или иной отрасли ботаники. Работу секции «Рациональное использование и охрана растительного мира» возглавил член-корреспондент Академии наук СССР Б. П. Колесников; секции «Морфология растений» — доктор биологических наук М. С. Яковлев; секции «Интродукция растений» — член-корреспондент Академии наук СССР П. И. Лапин; секции «Экологическая ботаника» — доктор биологических наук Л. Е. Родин; секции «Флористика и систематика» — член-корреспондент Академии наук Молдавской ССР Т. С. Гейдеман; секции «Палеоботаника» — кандидат биологических наук П. И. Дорофеев; секции «Микология» — член-корреспондент Академии наук СССР В. М. Горленко. 16 ученых Молдавии были кураторами секций и подсекций.

Всего на заседании 13 сентября заслушано 207 докладов, в том числе 26 сообщений молдавских ученых; кроме того, 60 человек представили демонстрационные доклады. За время работы съезда всего заслушано и обсуждено 275 докладов (58 от Молдавии). Итоги работы секций были доложены председателями на пленарном заключительном заседании 15 сентября. Большинство секций внесли конкретные предложения к резолюции съезда, сформулировав основные задачи в определенных

отраслях ботанической науки. На съезде наряду с уже традиционными секциями и подсекциями работали новые — «Хемосистематика растений» и «Моделирование продукционного процесса».

Заключительные пленарные заседания были посвящены организационным вопросам. Съезд заслушал и обсудил отчет ученого секретаря Всесоюзного Ботанического общества В. А. Алексеева о работе ВБО с сентября 1973 г. по сентябрь 1978 г. (Отчет опубликован в «Ботаническом журнале», 1978, 7) и Отчет ревизионной комиссии ВБО (докладчик — председатель РК Е. Н. Булыгин). Работа Общества и его руководящих органов за отчетный период одобрена. Положительную оценку получила деятельность Молдавского отделения ВБО.

На съезде избраны: президент ВБО — академик А. Л. Тахтаджян, ревизионная комиссия из пяти человек (председатель Н. Е. Булыгин) и Совет ВБО в составе 101 члена, в том числе от Молдавского отделения избраны Т. С. Гейдеман, А. А. Чеботарь, Б. Т. Матиенко.

В итоге работы Съезда принята резолюция «Основные задачи развития ботанической науки на 1979—1985 гг.», в которой указывается на необходимость активного участия советских ботаников в претворении в жизнь решений XXV съезда КПСС и июльского (1978 г.) Пленума ЦК КПСС; особое внимание обращено на развитие исследований, связанных с рациональным использованием и охраной растительных ресурсов, особенно районов Сибири и Дальнего Востока, на более широкое применение целевого комплексного метода при разработке научных проблем; на повышение методического уровня и технического оснащения стационаров, особенно — работающих по международным программам. Положительно оценены ботанические исследования, проводимые в Молдавской ССР. В Резолюцию включен ряд пунктов, касающихся развития ботанической науки в республике, в частности одобрены работы по прогнозированию антропогенных изменений в растительном покрове Молдавской ССР, одной из наиболее густо населенных республик страны. Предложено продолжать также изучение генофонда флоры Молдавии, особенно редких и исчезающих видов. Указано на необходимость усиления работы по структурной ботанике.

В дни работы съезда участники ознакомились с научными лабораториями и коллекциями Ботанического сада АН МССР, научно-производственными объединениями «Виерул» и «Кодру», с парком «Дендрарий», учебным процессом и виноградниками совхоза-техникума «Гратнешты».

16 сентября состоялась экскурсия по районам Молдавии, в которых участники съезда ознакомились с хозяйством, ландшафтами и основными типами растительности Молдавской ССР. Экскурсии проведены по пяти маршрутам: 1. Заповедник «Кодры» (с заездом в музей А. С. Пушкина в с. Долна). 2. Реденское заповедно-охотничье хозяйство. По этим двум маршрутам гости ознакомились с лесами средне-европейского типа из дуба скального и бука. 3. Кероморфные леса из субсредиземноморского дуба пушистого в Ниспоренском районе. 4. Кероморфные леса южных Кодр и участки заповедных Буджакских степей в Комратском районе. 5. Ландшафты и растительность Приднестровья (поездка по Днестру от г. Рыбница до г. Дубосары), по пути — ознакомление с лесами средневропейского типа на территории проектируемого национального парка близ с. Иванча.

Т. С. Гейдеман, А. А. Чеботарь, К. Р. Витко

СТРЕСС И АДАПТАЦИЯ

(Второй Всесоюзный симпозиум)

14—15 ноября 1978 г. в Кишиневе проходил Второй Всесоюзный симпозиум по проблеме стресса и адаптации, организованный Научным советом Академии наук СССР по комплексным проблемам физиологии человека и животных, Институтом зоологии и физиологии Академии наук Молдавской ССР, Институтом медико-биологических проблем Министерства здравоохранения СССР, Научно-исследовательским институтом нормальной физиологии им. П. К. Анохина Академии медицинских наук СССР. Симпозиум привлек широкое внимание научной общественности. В нем приняли участие представители многих научных учреждений и вузов страны. Программа симпозиума включала рассмотрение принципов исследования и закономерностей развития стресса и адаптации, роли нервной и эндокринной систем, вопросов адаптивной регуляции функций, изменений в органах и системах, поиска и разработки мер повышения резистентности организма и предотвращения вредных последствий стресса, клинических аспектов и донозологической диагностики.

Большой интерес вызвал доклад пионера в исследовании этой проблемы в СССР академика Академии медицинских наук СССР П. Д. Горизонтова (Москва), посвященный выяснению общих механизмов развития стресса и значения различных реакций органов и систем в становлении патофизиологических состояний организма. Им

проанализирован большой экспериментальный материал по изучению начальных реакций системы крови при стрессе. В стадии резистентности была выявлена переходящая гиперплазия костного мозга. Этому предшествовали кратковременное увеличение количества лимфоидных клеток в костном мозгу и костномозговая гранулоцитопения, стимулирующие кроветворение. Неспецифические изменения в системе крови в начальном периоде действия стрессоров могут служить легкодоступным диагностическим критерием возникновения стресса.

Внимание участников симпозиума привлек доклад академика Академии медицинских наук СССР В. К. Кулагина и В. В. Давыдова (Ленинград), детально изучивших реакцию гипоталамо-гипофизарно-адреналовой системы (ГГАС) в различные периоды развития стресса. В многочисленных опытах с постепенным развитием нелечебного шока и медленным формированием расстройств системной и органной гемодинамики и метаболизма установлено, что деятельность всех звеньев ГГАС довольно длительное время была устойчиво повышена. По мере же прогрессирования гемодинамических и метаболических расстройств возникала и нарастала несогласованность в деятельности центральных и периферических звеньев ГГАС.

В клинике сдвиги в деятельности ГГАС у пострадавших более многообразны, чем в эксперименте. Помимо тяжести травмы на характер и степень изменений деятельности центральных и периферических звеньев ГГАС влияют также локализация повреждения, общее состояние больных, характер и интенсивность лечебных мероприятий, развитие осложнений и исход заболевания. Продолжением этих исследований являются данные В. В. Давыдова и Д. Н. Мухина (Ленинград) о том, что различные периферические адренореактивные структуры принимают неодинаковое участие в регуляции центральных и периферических звеньев ГГАС и обмена гормонов в тканях в норме и при стрессе.

В докладе известного ученого в области онтогенеза И. А. Аршавского (Москва) рассматривались спорные вопросы определения понятий «стресс» и «адаптация». Дано обоснование необходимости рассмотрения проблемы стресса и адаптации в свете данных негэнтропийной теории индивидуального развития. Принципиально важным является вывод автора о том, что лишь те формы адаптации имеют прогрессивное значение в онто- и филогенезе, которые обеспечивают индукцию избыточности анаболических процессов, повышающей неравновесность и негэнтропийность развивающейся живой системы. Эти адаптации возникают лишь к таким факторам среды, которые повышают двигательную активность или вызывают формы напряжения, встречающиеся при действии гипоксии, пониженной температуры среды и ограниченном питании.

Ф. И. Фурдуй, Г. М. Бабарэ, Т. С. Бешетя, Е. И. Гурагата, Л. П. Марин, С. Н. Никитович, Е. И. Супляков и М. С. Тофан (Кишинев) рассмотрели роль желез внутренней секреции в проявлениях адаптации и стресса. Им обнаружено, что в возникновении и развитии стресса и адаптации значительную роль играет не только ГГАС, как было установлено раньше, но и гипоталамо-гипофизарно-тиреоидная (ГГТС) и гипоталамо-гипофизарно-гонадная системы (ГГГС). В первоначальную реакцию организма на чрезвычайные воздействия вовлекается относительно ограниченное количество функциональных систем, главным образом ГГАС. При действии биологически значимых раздражителей достаточной силы и продолжительности наступает «напряжение» функций многих органов и систем и, как следствие, имеет место перестройка адапционных сил организма. При этом всегда в реакцию организма вовлекаются ГГТС и ГГГС.

А. А. Виру (Тарту) представил симпозиуму доклад об общих механизмах адаптации. На основании литературных и собственных данных автор пришел к выводу, что основными компонентами общей адаптации являются: 1) мобилизация энергетических ресурсов организма и энергетическое обеспечение функций; 2) мобилизация пластического резерва организма и адаптивный синтез энзимных и структурных белков; 3) мобилизация защитных механизмов организма. Особо важная сторона механизма общей адаптации заключается в том, что в составе срочных адапционных реакций его наблюдаются изменения, способные активировать генетический аппарат клетки, что обеспечивает переход в долговременную адаптацию.

На большом экспериментальном материале М. И. Митюшов, И. А. Гарина, В. В. Ракицкая, Е. В. Соколова, В. Г. Шалапина (Ленинград) рассмотрели мало-разработанный и труднодоступный для изучения вопрос о хронологии созревания центральных механизмов регуляции стрессового ответа в онтогенезе. Докладчиками были представлены также многочисленные данные о роли стрессовых воздействий на ранних этапах постнатальной жизни в формировании гомеостатических механизмов. Им установлено, что если животных подвергать стрессу сразу после рождения, то выработка условных рефлексов при достижении месячного возраста замедляется, изменяются соотношения возбуждательных и тормозных процессов и характер ответа гипоталамо-адреноренальной системы на внешние воздействия.

О роли холинреактивных систем (ХРС) в развитии стресса и адаптации было представлено всего одно сообщение — П. П. Денисенко (Ленинград). Впервые получены доказательства наличия ХРС в проприорецепторах скелетных мышц. При стрессовых воздействиях нервная импульсация на щитовидную, поджелудочную и половые железы передается через ХРС. Установлена возможность с помощью фармакологических средств, избирательно влияющих на ХРС, значительно уменьшить выраженность реакции организма на стрессовые воздействия и ускорить адаптационные процессы.

Нейрохимическим изменениям при гипотермическом стрессе и адаптации был посвящен доклад Э. З. Эмирбекова, Р. А. Абдуллаева и И. А. Исмаилова (Махачкала). Обнаружено сходство в изменениях азотистого и белкового метаболизма мозга у крыс при их адаптации к холоду и у сусликов при зимней спячке и гипотермии. На основе выявленной высокой активности аммиак—глутаминовой системы при гипотермии выдвинута гипотеза о способности аммиака выполнять роль положительного или отрицательного модулятора ферментов.

С. Х. Хайдарли (Кишинев) было выявлено, что при стрессовых воздействиях величина и направленность изменений содержания РНК и белков и активности ацетилхолинэстеразы в различных отделах ЦНС определяются не только структурными, функциональными и метаболическими особенностями различных систем нейрон—глия и общим состоянием организма, но и характеристиками стрессора: природой, интенсивностью, продолжительностью и повторяемостью действия и др. Преобладающими оказались изменения в тех образованиях мозга, которые в данных условиях играют ведущую роль в развитии стрессовой реакции.

Обширный материал об участии корково-подкорковых структур мозга в механизме развития стресса представили Н. Ф. Суворов, Л. К. Данилова и В. В. Баранов (Ленинград). Ими убедительно показано, что орбитальная кора и миндалевидные ядра участвуют в механизме развития эмоционального стресса.

Разработка моделей эмоционального стресса был посвящен доклад Э. Г. Заркешева, В. К. Кручинина и В. С. Никитина (Ленинград). Показано, что электрическое раздражение дорзального гиппокампа вызывает эмоциональное напряжение, существенно влияющее на нейрональное обучение в корковых структурах, и одновременно вызывает деструктивные изменения во внутренних органах.

Взаимоотношения между гипоталамусом и отдельными эндокринными железами при стрессе были обсуждены в выступлении члена-корреспондента Академии наук Молдавской ССР Б. Е. Мельника, А. И. Робу, М. С. Каханы, Е. С. Паладий и М. С. Исайкула (Кишинев). Они выявили, что уже через 10 минут после экстремального воздействия выбрасываются 30% адреналина и 11% норадреналина, а спустя один-два часа наступает некоторое истощение функции мозговой части надпочечников. Почти одновременно вовлекается и ГГТС, о чем свидетельствует увеличение выделения ТТГ. Через час после действия экстремального фактора наблюдается нарастание количества тироксина в плазме с 6,1 до 13 мкг%. Увеличение АКГГ и кортикостерона в надпочечниках и плазме крови наступает спустя 10 минут и сохраняется на высоком уровне на протяжении последующих одного-пяти часов.

А. И. Молодцова, Б. А. Варганетов, Б. В. Алешин, Л. А. Бондаренко, Е. С. Кузьменко, А. П. Мурских, Н. И. Рикова, Г. М. Трандофилова (Харьков), изучая инкреторную функцию гонад при стрессе, показали, что длительное (двухнедельное) воздействие на организм иммобилизации и болевого электрического раздражения приводит к угнетению секреции андрогенов у самцов и эстрогенов у самок. Продукция тестостерона надпочечниками у самцов при этом не нарушается. Содержание гонадотропных гормонов гипофиза имеет тенденцию к увеличению, что свидетельствует о первичном поражении гонад при стрессе.

При хроническом стрессе, вызываемом у крыс воздействием в течение месяца гипоксии, бегом в тредбане, электрическим током, как установили О. И. Кириллов, О. Е. Чувилина, Л. А. Куриленко (Владивосток), наступает длительная гипертрофия надпочечников. После прекращения действия стрессора вес надпочечников не только возвращается до уровня интактного контроля, но падает ниже и лишь после этого стойко восстанавливается.

Исключительный интерес вызвал доклад Г. С. Степанова, В. Б. Дмитриева, Г. Г. Герасимова и А. К. Голубева (Ленинград) о потенциальных резервах желез внутренней секреции как критериях оценки фенотипической адаптивности. С помощью разработанных ими методов оценки потенциальных резервов эндокринных желез можно достаточно полно характеризовать адаптивные способности индивидуума.

Академик Академии наук Туркменской ССР Ф. Ф. Султанов (Ашхабад) представил новые данные о роли стресса в формировании адаптации к высокой температуре окружающей среды. В частности, им обнаружено, что с развитием адаптации и уменьшением степени гипертермии при тепловых экспозициях отпадает необходимость в защитных элементах стрессовой реакции, а следовательно, снижается

и побочное действие проявления стресса в условиях высокой температуры окружающей среды. Влияние высокой внешней температуры, но уже на клеточный метаболизм в тканях, рассматривалось в докладе члена-корреспондента Академии наук Туркменской ССР А. Х. Бабаевой, Р. И. Сеферовой, И. Д. Маненковой, О. И. Ивановой (Ашхабад). Оказалось, что острое тепловое воздействие приводит к разобщению окислительного фосфорилирования в митохондриях печени, почек и миокарда, к повышению скорости малоэффективного гликолитического пути энергообразования, что сопровождается неконтролируемой вспышкой теплопродукции и накоплением тепла в организме.

О влиянии гиподинамии на подкорковую регуляцию пищеварительной и двигательной систем сообщили Н. И. Гуска, Д. П. Постолаке, И. С. Беженару, В. К. Дороган, В. М. Гладун, З. Б. Георгни, В. Ф. Варфоломеев, А. А. Еремия и Е. В. Оприенко (Кишинев). В опытах на кроликах, кошках и собаках обнаружено рассогласование деятельности структур лимбической системы и ретикулярной формации в контроле рефлекторных симпатических и парасимпатических влияний стимуляции гипоталамуса на координированную деятельность органов пищеварения. Гиподинамия сопровождается также нарушением функционального состояния эфферентных структур, участвующих в двигательной реакции, возникновением срыва высшей нервной деятельности.

Вегетативным дистониям при стрессе было посвящено интересное сообщение А. Д. Ноздрачева и Ю. П. Пушкарева (Ленинград). В опытах на наркотизированных интактных и спинальных кошках изучена импульсная активность преганглионарных и постганглионарных вегетативных стволов при введении различных количеств катехоламинов и нисулина. В частности, установлено, что только при углублении гипоплексии до 60—65 мг% частота и амплитуда разрядов заметно увеличиваются. При снижении содержания сахара до 20—30 мг% наблюдается резкое обеднение импульсации в симпатических проводниках и контрастное изменение активности блуждающего нерва.

Важные исследования по проблеме стресса и адаптации проводятся в Институте медико-биологических проблем Министерства здравоохранения СССР и Институте нормальной физиологии им. П. К. Анохина Академии медицинских наук СССР. Высокую оценку дали участники симпозиума результатам исследований, выполненных на людях, подвергшихся различным эмоциональным воздействиям, и представленным на обсуждение руководителями разных коллективов Б. М. Федоровым и Г. В. Рыжиковым, плодотворно разрабатывающими проблему эмоционального стресса человека. Ими доказано, что сердечные заболевания человека в значительной мере обусловлены эмоциональными стрессовыми воздействиями. Б. М. Федоровым одновременно показано, что индивидуальные черты характера имеют при этом первостепенное значение.

В. И. Мясников (Москва), изучая сон в полете и модельных экспериментах, обнаружил, что стрессовые реакции касаются как стереотипа (времени засыпания, общей продолжительности, пробуждения), так и структуры (представленности отдельных фаз, стадий, циклов) сна. Им выделены типы диссомний для отдельных факторов летного стресса и высказано мнение о специфическом воздействии на сон пониженной гравитации. Р. А. Тигранян (Москва) на основании детального изучения содержания кортикоидов, катехоламинов и ферментов их обмена доказал, что адренкортикальная и симпат-адреналовая системы заметно не стимулируются при длительном пребывании крыс в космосе. Это позволило ему заключить, что состояние невесомости не представляет собой интенсивный стрессогенный импульс, хотя его некоторая стрессогенность является доказанной. Т. М. Иванова, Ю. Г. Скоцеляс, В. И. Болякин, К. В. Судаков, И. П. Анохина, Т. И. Белова и Е. А. Юматов (Москва), изучая особенности обмена биогенных аминов мозга крыс с различной устойчивостью к эмоциональному стрессу, собрали убедительные доказательства того, что животные, предрасположенные к нарушению сердечно-сосудистых функций, отличаются более значительным падением уровня норадреналина в гипоталамусе, более интенсивным кругооборотом серотонина и повышением или меньшим снижением уровня дофамина в некоторых отделах мозга в условиях стресс-ситуации.

Повышению устойчивости к стрессу с помощью ранее неизвестных физиологических неспецифических адаптационных реакций тренировки и активации, возникающих в ответ на действие слабых и средней силы раздражителей, посвятили свое выступление Л. Х. Гаркави, Е. Б. Квакина и М. А. Уколова (Ростов-на-Дону). Ими впервые было предпринято исследование, весьма перспективное для практической медицины. Они показали, что целенаправленным развитием реакции тренировки и особенно реакции активации путем подбора (по лейкоцитарной формуле) дозы различных воздействий (нейротропные вещества, биостимуляторы, магнитные поля и др.) удается повысить устойчивость организма человека к различным видам стресса (токсические химиопрепараты, облучение, хирургическая травма, инфекция, опухолевая болезнь).

Фармакосанация против стресса рассматривалась в докладе успешно работающего в этой области И. И. Брехмана (Владивосток). Главным средством фармакосанации, как он считает, является здоровая пища, содержащая достаточные и сбалансированные количества разнообразных белков, жиров и углеводов, плюс набор макро- и микроэлементов, витаминов и большого числа биологически активных веществ, содержащихся в натуральных продуктах и обеспечивающих необходимые организму количества веществ, энергии и структурной информации. Широкое признание находят предлагаемые автором с сотрудниками адаптогены из женьшеня, лимонника, левзеи и в особенности элеутерококка для повышения общей неспецифической сопротивляемости организма в экстремальных условиях. Как показали исследования А. А. Кричевской, И. А. Лукаша и В. С. Шугалей (Ростов-на-Дону), мочевина и аргинин также значительно повышают резистентность организма к экстремальным факторам среды и усиливают естественные защитные силы организма.

Ф. З. Меерсон, В. И. Павлов, Л. И. Гибер, Г. И. Марковская (Москва) на основании многолетних исследований синтеза нуклеиновых кислот и белков и формирования структурного следа в клетках обосновали следующее важное представление. Стресс-синдром не просто предшествует долговременной адаптации, а играет важную роль в перераспределении энергетических и структурных ресурсов организма в сторону преимущественного снабжения систем, доминирующих в адаптации, и таким образом способствует формированию системного структурного следа, составляющего основу долговременной специфической адаптации. Существенной причиной стрессорных повреждений является следующая ситуация: системный структурный след не может сформироваться, и генерализованный стресс-синдром сохраняется длительное время. Наиболее эффективное предупреждение этих повреждений было достигнуто стимуляцией естественных тормозных механизмов целого организма, активирующихся при стресс-синдроме в естественных условиях. Введение одного из метаболитов ГАМК-ергической тормозной системы головного мозга — γ -оксибутирата натрия — полностью предотвращало повреждение сердца и значительно уменьшало язвенные поражения желудка при эмоционально-боловом синдроме.

Исследованиями Н. А. Разолова, Л. Г. Полевого и И. С. Майцевой (Москва) установлено, что основные патогенетические механизмы статокINETического стресса — пространственная (полнализаторная) и временная суммация реакций в нервных структурах статокINETической системы и иррадиация возбуждения из этих структур. Вот почему фармакологическое предупреждение статокINETического стресса должно основываться на задержке суммации реакций и предупреждении иррадиации возбуждения на неспецифические нервные пути. Лучший результат авторы получили при применении комплексных препаратов, включающих стимуляторы ЦНС (кофени, фенами), холинолитические (скополамин), антигистаминные (дипразин), адаптогены (дибазол) и витаминные (пиридоксин) препараты, а также производные ГАМК (фенибут и др.).

Интенсивная разработка в нашей стране проблемы стресса и адаптации позволила выделить на симпозиуме отдельную секцию, на которой рассматривались клинические аспекты и донозологическая диагностика этих состояний организма.

Академик Академии медицинских наук СССР В. П. Казначеев (Новосибирск) и Р. М. Баевский (Москва) в проблеме адаптации человека к условиям окружающей среды впервые подняли важный для практики вопрос: выявление и диагностику неспецифических изменений, возникающих еще до нарушения адаптационного механизма, так называемых донозологических состояний. Они не только настаивают на глубоком изучении предболезни, но и на создании донозологических диспансеров и внедрении системы всеобщей донозологической диспансеризации. Р. М. Баевский, используя методы биохимических исследований, направленные на оценку содержания в крови и моче катехоламинов и кортикостероидов, различные функциональные нагрузочные пробы, а также нетрадиционные подходы, например, математический анализ ритма сердца и определение содержания натрия и калия в слюне, выявил наличие среди практически здоровых людей лиц с состоянием неудовлетворительной адаптации (хронический стресс) примерно у 25% рабочих и 32% служащих. В возрасте старше 40 лет таких лиц от 40 до 60%.

Система массовых донозологических обследований позволяет выявлять и дифференцированно подходить к разработке оздоровительных и профилактических мероприятий применительно к различным контингентам населения. Продолжением этих работ являются исследования В. А. Белокопытова и А. П. Берсенева (Москва), проведенные на одном из предприятий г. Павловского Посада Московской обл. и выявившие, что общая заболеваемость рабочих и служащих обратно пропорциональна степени адаптации организма к условиям среды.

Изучая особенности проявления эмоционального стресса в изменениях параметров некоторых видов системной деятельности организма, К. В. Гавриков, Л. Б. Осадшая, А. А. Рогов, М. А. Бухтин (Волгоград) показали, что для оценки эмоционального напряжения необходим одновременный учет поведенческих реакций

и наиболее информативных показателей вегетативных реакций, в особенности сдвигов величины Т-зубца и ритмокардиоинтервалограммы, причем колебания амплитуды Т-зубца ЭКГ являются более информативным показателем эмоционального напряжения по сравнению со сдвигом ритмической деятельности сердца.

Богатый клинический и экспериментальный материал по общим закономерностям реагирования симпатико-адреналовой системы (САС) при адаптации организма к стрессовым воздействиям позволил Г. Н. Кассилю и Э. Ш. Матлиной (Москва) установить, что действие стрессовых факторов на адаптированные организмы не сопровождается ускорением кругооборота катехоламинов и увеличением реактивности САС. Они считают, что в адаптации САС к стрессовым ситуациям заключена известная опасность возникновения функциональных и органических нарушений деятельности организма, связанных с избытком циркулирующих в крови адренергических гормонов и медиаторов.

В процессе обсуждения Г. В. Рыжиков, Е. Я. Каплан, М. И. Калинин, А. Ф. Косенко, И. В. Маевская, О. А. Никитин и др. не только высказывались по обсуждаемым докладам, но и отметили терминологические трудности и необходимость разработки единого подхода к изучению стресса и адаптации, унифицирования терминологии, классификации стрессов и др. А. С. Лосев, Т. П. Семенова, И. Т. Расс, Н. С. Салахова, В. И. Смиркина, Ю. С. Бенимецкий и др. представили дополнительный материал о динамике изменения различных биологически активных веществ во время действия на организм чрезвычайных раздражителей.

Подводя итоги обсуждения проблемы, академик Академии медицинских наук СССР П. Д. Горизонтов, дал подробный анализ заслушанных докладов, остановился на задачах и перспективах разработки проблемы.

В целях дальнейшего развития исследований по проблеме стресса и адаптации участники симпозиума признали целесообразным:

1. Создать межведомственную научно-методическую Комиссию для тематической и методической координации проблемы, разработки единого подхода в ее изучении.
 2. Продолжить исследования по раскрытию патогенеза расстройств в деятельности различных систем организма, изысканию способов повышения его адаптивных способностей и предотвращения вредных последствий стресса.
 3. Просить Государственный Комитет по науке и технике Совета Министров СССР, Академию наук СССР, Академию медицинских наук СССР, Всесоюзную Академию сельскохозяйственных наук им. В. И. Ленина, Академию педагогических наук СССР предусмотреть дополнительное финансирование исследований по проблеме стресса и адаптации, созданию единых экспресс-методов ранней диагностики стресса, изысканию способов расширения адаптивных способностей организма и прогнозирования его состояния в условиях концентрации и специализации производства.
- Тезисы докладов симпозиума «Стресс и адаптация» выпущены издательством «Шттиница» (Кишинев, 1978 г.).

Ф. И. Фурдуй, С. Х. Хайдарлиу, Е. И. Штирбу

ЗАСЕДАНИЕ СЕКЦИИ ХИМИИ КООРДИНАЦИОННЫХ СОЕДИНЕНИЙ НАУЧНОГО СОВЕТА ПО НЕОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ АКАДЕМИИ НАУК СССР, ПОСВЯЩЕННОЕ ПАМЯТИ АКАДЕМИКА АКАДЕМИИ НАУК МОЛДАВСКОЙ ССР А. В. АБЛОВА

2—3 ноября 1978 г. в Кишиневе проходило выездное заседание Секции химии координационных соединений Научного совета по неорганической химии Академии наук СССР, посвященное памяти первого и бессменного председателя Секции академика Академии наук Молдавской ССР Антона Васильевича Аблова.

Заседание открыл член-корреспондент Академии наук Молдавской ССР И. Б. Берсукер, отметивший выдающийся вклад А. В. Аблова в развитие современных аспектов координационной химии и в создание молдавской школы химиков-комплексников. От имени председателя Научного совета по неорганической химии Академии наук СССР академика В. И. Сплицына профессор В. В. Зеленцов зачитал вступительное слово. Затем было заслушано 10 докладов ведущих специалистов Москвы, Казани и Кишинева — учеников и сотрудников А. В. Аблова.

В докладе В. В. Зеленцова и В. И. Сплицына (Москва) «Проблемы магнетохимии координационных и кластерных соединений в работах школы А. В. Аблова» был дан обзор основных работ, выполненных под руководством и при непосредственном участии А. В. Аблова. Доклад И. Б. Берсукера (Кишинев) посвящен новым проблемам квантовой химии, вытекающим из основных особенностей электронного строения координационных соединений. Вырождение (или псевдовырождение) основного или

возбужденных электронных термов приводит к целому ряду эффектов, объединяемых в литературе под названием эффекта и псевдоэффекта Яна-Теллера. Проблемы расчета ян-теллеровских систем составляют новый раздел квантовой химии, связанный с решением ее обратной задачи: по известному электронному строению системы определить наиболее устойчивые конфигурации ядер и специфические особенности движения. Доктор физико-математических наук Ю. В. Яблоков (Казань) в докладе «О современном состоянии исследований обменных кластеров переходных металлов» рассмотрел наиболее важные типы ди-, три- и тетраядерных кластеров, которые были исследованы методами статической магнитной восприимчивости и электронного парамагнитного резонанса. При этом отмечено активное и плодотворное участие А. В. Аблова и его школы в развитии магнетохимических, радиоспектроскопических и структурных исследований кластерных соединений.

В докладе профессора Г. П. Сырцовой (Кишинев) «Координационные соединения кобальта (III) и родия (III) с α -диоксимидами» приведен большой материал по исследованию реакционной способности этих соединений, стимулированному высказанным еще в 1952 г. А. В. Абловым предположением о транс-конфигурации чугаевских диоксиминов. В докладе академика Академии наук Молдавской ССР Т. И. Малиновского и кандидата физико-математических наук Ю. А. Симонова (Кишинев) «Структурные исследования в ряду диоксиминов переходных металлов» дан обзор и проведено сравнение структур и химической связи комплексов кобальта (III), родия (III), железа (III) и никеля (II) с α -диоксимидами. Доктор химических наук Н. В. Гэрбэлзу (Кишинев) привел данные по начатому совместно с А. В. Абловым систематическому исследованию координационных соединений переходных металлов с лигандами на основе тио- и селеносемикарбазида. Обнаружена и объяснена новая, не укладывающаяся в прежние представления о свойствах тио- и селеносемикарбазонов, реакция конденсации по амидному азоту халькогенсемикарбазонов салицилового альдегида с салициловым альдегидом на матрицах оксованадия (IV), никеля (II) и меди (II) с образованием макроциклического тетраденатного лиганда, который дает с перечисленными металлами координационные соединения.

В докладе «Проблемы бионеорганической химии» в работах школы А. В. Аблова доктор химических наук Д. Г. Батыр (Кишинев) отметил, что А. В. Аблов был одним из основоположников бионеорганической химии. Им детально изучены диоксимины кобальта (III) и железа (II), являющиеся достаточно простыми моделями витамина B₁₂ и гемпротениновых систем. В последние годы А. В. Аблов создал новое оригинальное комплексное направление — усилиями синтетиков, специалистов рентгеноструктурного анализа и квантовой химии всесторонне изучалась и продолжает изучаться важнейшая проблема современности — создание противоопухолевых препаратов.

Доктор химических наук Г. М. Ларин (Москва) рассмотрел комплексобразование переходных элементов с хелатоформными лигандами в неводных средах, исследованное методом электронного парамагнитного резонанса. Особенно интересными представляются результаты по реализации в неводных средах комплексов с различными координационными числами. Доклад доктора химических наук Н. М. Самусь (Кишинев) «Реакции замещения в диоксимидах кобальта» был посвящен анализу экспериментальных данных по кинетике основных типов реакций, характерных для данного класса соединений. Установлены корреляционные зависимости для реакций замещения в комплексах кобальта (III). Доктором химических наук Б. А. Бовыкиным (Кишинев) рассмотрено взаимное влияние лигандов в диоксимидах кобальта (III).

В принятом постановлении Секции химии координационных соединений Научного совета по неорганической химии Академии наук СССР отмечена необходимость в память об А. В. Аблове созывать в Институте химии Академии наук Молдавской ССР ежегодные Абловские чтения.

Д. Г. Батыр

ВТОРОЕ РЕСПУБЛИКАНСКОЕ СОВЕЩАНИЕ ПО АНАЛИТИЧЕСКОЙ ХИМИИ, ПОСВЯЩЕННОЕ ПАМЯТИ АКАДЕМИКА АКАДЕМИИ НАУК МОЛДАВСКОЙ ССР Ю. С. ЛЯЛИКОВА

22 ноября 1978 г. в Кишиневе состоялось организованное Институтом химии Академии наук Молдавской ССР и Республиканским правлением Всесоюзного химического общества им. Д. И. Менделеева Второе Республиканское совещание-семинар по аналитической химии, посвященное памяти академика Академии наук Молдавской ССР Ю. С. Ляликова.

В его работе участвовали 80 человек — представители 27 организаций республики: сотрудники Института химии Академии наук Молдавской ССР, Кишиневского

государственного университета, Научно-исследовательского института пищевой промышленности, Всесоюзного института биометодов защиты растений, научно-производственных объединений «Плодородие», «Диестр», «Кодру», «Виерул», Республиканской станции защиты растений, Южной зональной агрохимлаборатории, 15 заводов и фабрик (Молдавгидромаш, Кишиневский тракторный завод и др.).

Со вступительным словом выступил директор Института химии Академии наук Молдавской ССР кандидат химических наук П. Ф. Влад, отметивший, что проведение такого семинара способствует пропаганде научных достижений ученых республики.

Было заслушано пять докладов, в которых основное внимание уделено внедрению научных достижений в практику.

Доклад кандидатов химических наук Н. А. Полотебновой и Я. Я. Неймарк (Кишиневский государственный университет) был посвящен использованию гетерополикислот в анализе природных и сточных вод. Предложены новые оригинальные методики определения некоторых металлов в воде.

Полярнографическое определение некоторых пестицидов в природных объектах рассмотрено кандидатами химических наук С. Я. Машинской и Е. Г. Чикризовой, Л. С. Копанской, Н. С. Одобеску и Ю. Д. Систер (Институт химии АН МССР). В докладе кандидатов химических наук В. Т. Меряна, И. И. Ватамана, а также И. Д. Грамы и Б. Ф. Пинтилия (Институт химии АН МССР) показано применение новых приемов в полярнографическом методе, существенно повышающих его чувствительность и селективность. Это позволило предложить методики определения свинца в воздухе в присутствии олова, кадмия в электролитах кадмирования и сточных водах, висмута в присутствии сурьмы в цветных сплавах и пр.

Закономерности распределения микроэлементов в почвах выявлены кандидатом биологических наук Г. П. Стрижовой (Молдавский НИИ почвоведения и агрохимии им. Н. А. Димо). При помощи спектрального и полярнографического методов анализа изучено географическое и профильное распределение микроэлементов в разных почвах Молдавии. На основании этого составлены карты и выделены геохимические провинции, что имеет большое значение для применения микроудобрений под различные сельскохозяйственные культуры. Рассматривался вопрос распространения фтора в почвах и природных водоемах Молдавии.

Выступившие в прениях работники заводских лабораторий говорили о своих нерешенных задачах, о быстрейшем внедрении в практику новых физико-химических методов анализа, о включении в ГОСТ методик, предлагаемых научными учреждениями.

В принятом решении подчеркнута целесообразность проведения таких семинаров как одной из эффективных форм связи науки с производством.

И. И. Ватаман, Ю. Д. Систер,
Е. Г. Чикризова, В. А. Хоменко

РЕФЕРАТЫ

УДК 581.133.634:631.8

Новое проявление функционального заболевания саженцев абрикоса в питомнике. *Иванов С. М., Пинкевич В. Ф.* Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, 1979, № 2, с. 5—8. Сообщается о новом функциональном заболевании саженцев абрикоса при выращивании в питомнике — изгибании и полегании окулянтов, о причинах его возникновения и путях предупреждения. Табл. 2, библиогр. 5, ил. 2.

УДК 581.192:836:631:547.6:631:576.2

Химический состав клеточных стенок ягод новых селекционных сортов столового винограда и изменение его при хранении. *Балтага С. В., Яроцкая Л. В., Журавель М. С., Жученко Э. В.* Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, 1979, № 2, с. 8—14.

Дана сравнительная характеристика химического состава клеточных стенок кожицы и мякоти зрелых ягод новых селекционных сортов столового винограда (Стругураш и Молдова) по содержанию спиртонерастворимых веществ, в том числе воднорастворимого пектина и протопектина, фракций гемицеллюлоз, различающихся по растворимости, целлюлозы и лигнина. Изучены изменения химического состава ягод при хранении и показано, что в кожице они больше, чем в мякоти. В плотной мякоти выше содержание спиртонерастворимых веществ и в их составе — целлюлозы и лигнина. Табл. 5, библиогр. 11.

УДК 632.4:635.646:951.4:632.577.157

Активность хитиназы при вертициллезном вилте баклажанов и перцев. *Королева Л. А., Штейнберг М. Е., Брынза А. И., Харьковская А. П.* Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, 1979, № 2, с. 14—17.

Показано, что при заражении грибом *Vorticillium dahliae* Kleb. различных по устойчивости сортов баклажанов и перцев активность хитиназы в инфицированных тканях возрастает. У растений устойчивого и выносливого сортов под влиянием патогена активность фермента увеличивается в большей степени, чем у восприимчивых. Авторами делается вывод об участии хитиназы в защитных реакциях растения-хозяина. Табл. 2, библиогр. 8, ил. 3.

УДК 575.113:633.15

Выведение и селекционно-биохимическая оценка двойного рецессива o_2su_2 у кукурузы. *Палий А. Ф., Цыганаш В. И., Ротарь А. И.* Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, 1979, № 2, с. 18—23.

Изложена методика получения двойного мутанта o_2su_2 кукурузы. Изучено влияние этого сочетания на физическую структуру эндосперма и качество белка в зерне. Оказалось, что в результате взаимодействия генов o_2 и su_2 (в гомозиготном состоянии) практически сохраняется исходная (стекловидная) структура эндосперма. При этом выявлено, что количество белка и лигнина в зерне o_2su_2 достигает или превосходит характерный уровень для opak-2 форм кукурузы. Табл. 5, библиогр. 12.

6 Известия № 2 (1979) б.х. и.

УДК 632.7.04

К ультраструктуре вируса цитоплазматического полиэдроза капустной совки *Mamestra brassicae* L. *Чухрий М. Г.* Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, 1979, № 2, с. 24—25.

Показано, что вирус цитоплазматического полиэдроза капустной совки образует супервириокапсиды формы полиэдра с хорошо выраженными гранями и острыми углами, внутри которых включено большое количество вириокапсидов округлой и овальной форм. Показано, что при обработке ультратонких срезов РНК-азой и HClO₄ в определенном режиме кроме электронно-прозрачных участков выявляются еще более электронно-плотные участки округлой или овальной формы с выраженными очертаниями. Библиогр. 7, ил. 1.

УДК 632.35—634.83(4—11)

Бактериальные опухоли винограда на виноградниках континентальной Европы. *Леманова Н. Б.* Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, 1979, № 2, с. 26—33.

Определена систематическая принадлежность возбудителя бактериального рака винограда к роду *Agrobacterium*. Описывается вредоносность заболевания, причины, способствующие распространению болезни, условия опухолеобразования, длительного сохранения бактерии в почве. Системный характер инфекции является причиной низкой эффективности обработок различными химическими препаратами. Библиогр. 49,

УДК 632.35:635.55

Бактериальный ожог и вирусная мозаика соев в условиях Молдавии. *Телеуца А. С.* Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, 1979, № 2, с. 33—36.

В результате двухлетнего (1976—1977 гг.) изучения устойчивости 369 образцов соев к бактериальному ожогу (*Pseudomonas glycineum* Coe) и вирусной мозаике соев (*Soybean mosaic virus*) выяснено, что в условиях Молдавии бактериальный ожог встречается на всех пяти подвидах соев: дикорастущем, полукультурном, индокитайском, маньчжурском и корейском. Среди коллекционных образцов соев не удалось выявить формы, абсолютно устойчивые к бактериальному ожогу. В отношении устойчивости к вирусной мозаике выделяются также дикорастущие и полукультурные формы соев. Отобраны сортообразцы, которые могут быть использованы как ценный исходный материал для создания в Молдавии высокопродуктивных, с повышенным содержанием белка в семенах и устойчивых к бактериальному ожогу и вирусной мозаике сортов соев. Табл. 2, библиогр. 7, ил. 1.

УДК 595.132

Видовой состав и географическое распространение нематод семейства Longidoridae (Nematoda, Dorylaimoidea) на виноградниках Молдавии. *Полинковский А. И.* Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, 1979, № 2, с. 37—48.

В течение 1974—1978 гг. были обследованы виноградные насаждения Молдавской ССР на наличие нематод семейства Longidoridae в результате которых выявлено девять видов. Представители рода *Xiphinema* имеют более широкое распространение по сравнению с родом *Longidorus*. Виды *X. italiae*, *L. sp.*, *L. sylphus* являются новыми для нематофауны Молдавии. *L. sylphus* отмечается в нашей стране впервые. У вида *X. index* впервые в Европе обнаружены самцы. На корешках винограда, пораженного нематодами семейства Longidoridae, образуются некрозы, деформации и клубовидные галлы, а *X. index*, кроме того, является переносчиком вируса короткоузлие винограда. Табл. 8, библиогр. 16, ил. 7.

УДК 568.2/8(118.2+478.9)

Об использовании данных палеорнитологии и палеотериологии в зоогеографии и палеозоогеографическом районировании суши. *Ганя И. М., Курочкин Е. Н., Татаринков К. А.* Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, 1979, № 2, с. 48—54.

Работа представляет собой одну из первых попыток рассмотрения характера изменений фауны позвоночных юго-запада европейской части СССР от миоцена до современности. На конкретном материале по ископаемым птицам и млекопитающим выясняется закономерность распределения высших позвоночных указанного региона. Табл. 1, библиогр. 17.

УДК 661.183.541.183:543.226

Гидратация и дегидратация обработанных кислотой бентонитовых глин Ларгунского месторождения Молдавской ССР. Руссу В. И., Окопная Н. Т., Урсу А. И., Стратулат Г. В., Ропот В. М. Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, 1979, № 2, с. 55—64.

Определены количественные характеристики процессов термической дегидратации и адсорбции паров воды пробами бентонитовых глин, контактировавших с горячей соляной кислотой в течение различного времени. Проведена корреляция между адсорбционными и термогравиметрическими данными и показана роль аморфной фазы проб в процессах их гидратации и дегидратации. Табл. 4, библиогр. 9, ил. 1.

УДК 543.253:546.65

Использование эффектов ингибирования—ускорения электродных процессов при косвенном осциллополярграфическом определении редкоземельных элементов. Ватаман И. И., Врублевская Т. Я., Пинтилий Б. Ф. Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, 1979, № 2, с. 64—67.

Предложен метод косвенного определения редкоземельных элементов, основанный на замещении Pb (II) в PbC_2O_4 или Cd (II) в его комплексе с комплексоном III, с их последующим полярографированием на фоне $NaClO_4 + NaJ$. Чувствительность определения РЗЭ доведена до 10^{-6} — $5 \cdot 10^{-7}$ г-ион/л. Табл. 1, библиогр. 7, ил. 3.

УДК 663.255.1(088.8)

Пектовая кислота—стабилизатор вин к кристаллическим помутнениям. Филиппов М. П., Постная А. Н., Штейнман Б. И., Измайлова Д. Н., Беззубов И. Н. Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, 1979, № 2, с. 68—74.

Разработан способ предохранения вин от кристаллических помутнений с помощью пектовой кислоты. Исследован механизм ионообменного взаимодействия пектовой кислоты с катионами вина. Изучено влияние препарата на свойства обрабатываемого виноматериала. Производственные испытания показали эффективность использования пектовой кислоты как стабилизатора вин к кристаллическим помутнениям. Табл. 2, библиогр. 15, ил. 5.

УДК 577:152

Некоторые свойства ферментного препарата Пектаризин Г10х в сравнении с другими препаратами. Ильинская С. П. Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, 1979, № 2, с. 75.

Показано, что ферментный препарат Пектаризин Г10х, обладающий высокой разжижающей полигалактуроназой и не содержащий в отличие от других пектолитических препаратов пектিনэстеразу, активно снижает вязкость низкометоксилированных пектинов. Другие препараты быстрее разжижают высокометоксилированные пектины. Ил. 1.

УДК 577.49

Циклический характер динамики количественного развития личинок хирономид в Дубоссарском водохранилище. Тодераш И. К., Владимиров М. З. Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, 1979, № 2, с. 76—77.

На основании анализа многолетних данных делается вывод о циклическом характере процесса динамики количественного развития личинок хирономид в Дубоссарском водохранилище. Рассмотрены также основные причины циклическости, связанные, очевидно, с особенностями гидродинамического режима реки Днестр, в частности, с циклическими вариациями его стока. Наиболее вероятные периоды колебаний биомассы хирономид могут иметь место с промежутками в 3—4 года с преобладанием семилетнего цикла ее динамики. Библиогр. 5, ил. 1.

УДК 581.14.21:528.711.7

Опыт высушивания биологических объектов до критической точки для сканирующей электронной микроскопии. Азема Т. Ф. Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, 1979, № 2, с. 77—78.

Описан опыт приготовления объектов для сканирования путем высушивания до критической точки в CO_2 . Показана его эффективность на примере конусов нарастания кукурузы без повреждения тонких структур поверхности. Дана перспектива изучения в растровом электронном микроскопе нежных, эластичных тканей, которые в процессе напыления золотом в вакуумной установке подвергаются деформации. Табл. 1, библиогр. 1.

УДК 576.895.422

Применение ловчих сетей для паразитологических исследований в условиях Молдавии. Успенская И. Г., Ракул А. И., Гараев Д. И. Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, 1979, № 2, с. 78—80.

Описывается способ применения паутинных сетей японского типа в модификации В. Г. Ивлиева в условиях окультуренных ландшафтов Молдавии для отлова птиц с целью прижизненного сбора паразитологического материала. Библиогр. 4, ил. 1.

УДК 547.963.3

Роль информационной РНК и *Ti*-фактора в рибосомной транслокации. Шварц В. С., Митин В. А., Фролова Н. М., Лысков В. Н. Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, 1979, № 2, с. 80—81.

Описана модель *и*РНК-зависимой рибосомной транслокации. Механизм рибосомной транслокации представляет собой индуцируемое *Ti*-фактором «взведение пружины» спиральной *и*РНК и последующее «ввинчивание» ее в рибосомную «гайку», осуществляющиеся с помощью двух «стопоров» (их роль выполняют две тРНК), попеременно фиксирующих и освобождающих два конца «пружины» *и*РНК. Библиогр. 4.

УДК 518.3

Развитие женского гаметофита у ястребинки волосистой (*Hieracium pilosella* L.). Попова Л. К. Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, 1979, № 2, с. 81—82.

Дано описание результатов исследования формирования женского гаметофита у представителей двух форм ястребинки волосистой. Установлено, что археспориальная клетка становится непосредственно материнской клеткой зародышевого мешка. Мейоз и макроспорогенез отсутствуют. Археспориальная клетка, делясь митотически, дает начало диплоидному восьмиядерному зародышевому мешку.

1. Статья должна иметь представление учреждения, где выполнялись исследования; две развернутые заверенные рецензии (внутренняя — специалиста учреждения, в котором работает автор, и внешняя — специалиста из другого учреждения); акт экспертизы, авторскую справку.

2. Материал следует печатать на машинке (с обычным шрифтом) с одной стороны листа через два интервала. Текст и иллюстрации представлять в двух экземплярах. Объем статей, включая подписи под рисунками, таблицы, реферат и список литературы (не более 10—12 цитируемых работ), не должен превышать 10—12 страниц, а для раздела «Краткие сообщения» — не более 4 страниц машинописи (число цитируемых работ не более 5).

3. К статье прилагается реферат (0,5 стр.) с указанием УДК.

4. Литература, подписи к рисункам, реферат представляются на отдельных страницах в двух экземплярах.

5. Литература дается общим списком в алфавитной последовательности и оформляется в следующем порядке:

а) для журнальных статей указываются фамилии авторов и инициалы, название статьи, журнала (с общепринятыми сокращениями), год, том (подчеркивается), номер издания, начальная и конечная страницы; б) для книги — фамилии авторов и инициалы, полное название книги, место издания, издательство, год. В тексте ссылки обозначаются порядковыми цифрами в квадратных скобках (например, [2], [3—5]).

Рекомендуем ссылаться на автореферат диссертационной работы, а не на диссертацию. Ссылаясь на авторское свидетельство СССР, необходимо кроме его номера указать номер и год «Бюллетеня изобретений и открытий», где это авторское свидетельство опубликовано.

6. Статьи оформляются с использованием системы единиц СИ.

7. Графики и фото (2 экземпляра) представляются отдельно от текста. На обороте каждого рисунка указывается (карандашом) фамилия автора, краткое название статьи, порядковый номер рисунка. Надписи на рисунках, по возможности, заменять цифрами или буквами,

поясняемыми в подписях к рисункам или в тексте. Фотографии должны быть качественными, надписи тушью можно делать только на втором экземпляре фото.

8. Материалы исследований, представляемые в виде таблиц, не должны дублироваться в тексте. Каждой таблице следует предпослать заголовок.

9. Латинские названия животных, растений, микроорганизмов обязательно впечатываются на машинке, тщательно проверяются автором и визируются на первой странице рукописи. Род и вид подчеркиваются волнистой линией простым карандашом.

10. Формулы и буквенные обозначения аккуратно и четко вписываются чернилами. Греческие буквы обводятся красным карандашом. Во всех случаях, когда строчные и прописные буквы одинаковы по начертанию и отличаются только своими размерами (особенно это относится к буквам S и s , V и v , P и p , K и k и т. п.), прописные буквы нужно подчеркнуть простым карандашом двумя черточками снизу ($\underline{\underline{S}}$, $\underline{\underline{V}}$, $\underline{\underline{P}}$), строчные — двумя черточками сверху ($\overline{\overline{s}}$, $\overline{\overline{v}}$, $\overline{\overline{p}}$).

Необходимо делать четкое различие между буквами e и l , O (большой), o (малой) и 0 (нулем), для чего буквы O и o отмечать двумя черточками, а нуль оставлять без подчеркивания. Следует также различать буквы I и l , для чего в рукописи l писать как римскую единицу. Показатели степени и индексы, а также надстрочные знаки отмечаются дугой \cup (верхний индекс) или \cap (нижний). Четко разграничивать в индексах написание запятой и 1 (единицы), штриха, 2 (двойки), r и z . Индексы, являющиеся сокращениями русских слов, разметить согласно требованиям и пояснить на поле.

11. В конце статьи (во втором экземпляре) указать фамилию, имя, отчество авторов, их адреса и телефоны; название организации или предприятия, в котором проведена работа; дату. Статью должны (оба экземпляра) подписать все авторы.

Статьи, оформленные без соблюдения перечисленных выше правил, редколлегия к рассмотрению не принимает.