

1987  
6

# БУЛЕТИНУЛ

АКАДЕМИИ ДЕ ШТИИНЦЕ А РСС МОЛДОВЕНЕШТЬ

# ИЗВЕСТИЯ

АКАДЕМИИ НАУК МОЛДАВСКОЙ ССР

6 1987

ISSN 0568-5192



Серия  
биологических  
и химических наук



В ИЗДАТЕЛЬСТВЕ «ШТИИНЦА» ГОТОВИТСЯ К ВЫПУСКУ  
В 1988 ГОДУ

Жученко А. А. АДАПТИВНОЕ РАСТЕНИЕВОДСТВО. На рус. яз.  
60 л. 9 р. 20 к.

В монографии рассмотрены методологические и практические аспекты адаптивной стратегии интенсификации растениеводства. Дан системный анализ факторов интенсификации — природного, биологического, техногенного, информационного — и их значения в обеспечении устойчивого повышения урожайности, энергоэкономичности и природоохранности. Показана необходимость дифференцированного использования факторов интенсификации растениеводства.

Для агрономов, селекционеров, экологов, экономистов, работников сельского хозяйства, аспирантов, преподавателей и студентов сельскохозяйственных вузов.

МЕТОДЫ ГАМЕТНОЙ И ЗИГОТНОЙ СЕЛЕКЦИИ ТОМАТОВ/  
Под ред. А. А. Жученко. На рус. яз. 10 л. 1 р. 60 к.

В сборнике научных трудов обобщены литературные данные и собственные экспериментальные результаты по управлению формообразовательным процессом на этапах репродуктивного развития. Рассмотрены возможности увеличения спектра доступной генетической изменчивости, а также отбора на уровне гамет и зигот для повышения устойчивости спорофитов к абиотическим факторам среды у томатов. Предлагаемые подходы направлены на ускорение селекционного процесса.

Для специалистов в области генетики и селекции.

*Заказы просим направлять по адресам:  
277012. Кишинев, пр. Ленина, 148, магазин «Академкнига»; 277612. Кишинев,  
ул. Фрунзе, 65, магазин «Книга—почтой».*

# БУЛЕТИНУЛ АКАДЕМИЕЙ ДЕ ШТИИНЦЕ А РСС МОЛДОВЕНЕШТЬ

# ИЗВЕСТИЯ

АКАДЕМИИ НАУК МОЛДАВСКОЙ ССР

6 1987

## РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

член-корреспондент АН СССР, академик ВАСХНИЛ  
А. А. Жученко,  
член-корреспондент АН МССР А. Ф. Урсу (главный редактор),  
академик АН МССР, академик ВАСХНИЛ  
М. Ф. Лупашку,  
академики АН МССР А. А. Спасский, С. И. Тома,  
члены-корреспонденты АН МССР В. В. Арасимович,  
Т. С. Гейдеман (зам. главного редактора),  
Б. Т. Матиенко (зам. главного редактора),  
Т. С. Чалык, А. А. Чеботарь,  
доктора химических наук Д. Г. Батыр (зам. главного редактора), П. Ф. Влад,  
доктора биологических наук М. Д. Куширенко,  
Г. А. Успенский,  
доктор сельскохозяйственных наук В. И. Лысков,  
доктор геолого-минералогических наук  
К. Н. Негадаев-Никонов,  
кандидаты биологических наук Ф. И. Фурдуй,  
В. Г. Холмецкая (ответственный секретарь)

Журнал основан в 1951 году. Выходит 6 раз в год



Серия  
биологических  
и химических наук

Кишинев «Штиинца» 1987 научная



А. Ф. Урсу. Состояние земельных ресурсов, задачи и методы почвенного мониторинга	3
Ботаника	
Т. С. Гейдеман, Л. Н. Рябинина. Распространение и условия обитания видов рода чина (сочевичник) <i>Lathyrus (Fabaceae)</i> в Молдавии	7
И. Н. Маяцкий. Научные основы ландшафтного проектирования на примере Арборетума	16
Физиология и биохимия растений	
Л. М. Маньковская, Д. П. Забриян. Влияние условий влагообеспеченности почвы на содержание свободных аминокислот у растений яблони и винограда	21
Л. Г. Крецу, Л. Г. Домашенко, Н. П. Негара, А. Ф. Райлян. Химическая характеристика некоторых дикорастущих видов семейства крестоцветных ( <i>Brassicaceae</i> ) флоры Молдавии	25
П. В. Негру, В. А. Кожокару. Эндогенные ингибиторы роста и зимостойкость виноградной лозы	28
Микология и вирусология	
М. Е. Димитренко, Н. Н. Балашова. Изменение органогенеза соцветий у гибридов $F_1$ томата под влиянием патогенов	37
Г. Я. Кирияк, Л. А. Настас, В. В. Бужоряну. Влияние нулевого штамма вируса табачной мозаики на генотипическую изменчивость гибрида $F_1$ томата	40
Микробиология	
В. М. Богуславский, Л. П. Ковальчук, С. А. Бурцева. Ацидофильные и антимикробные свойства молочнокислых бактерий, выделенных из люцерны	44
Ж. П. Тюриня, А. А. Десятник. Использование целлюлаз для предварительной оценки доступности к процессу биоконверсии некоторых видов вторичного растительного сырья	47
Физиология и биохимия человека и животных	
А. И. Надводнюк, Н. С. Исайкул, И. В. Киреев, В. П. Смирнов, В. С. Кундев. Особенности в проявлении стресс-реакции у крыс, различающихся эмоционально-поведенческими реакциями	50
Химия	
Д. П. Попа, К. И. Кучкова. Синтез аналогов абсцизовой кислоты, обладающих свойствами антитранспирантов	54
Наука—производству	
Т. С. Чалык. Новые высокоурожайные гибриды кукурузы	57
Краткие сообщения	
И. С. Попшой, Л. Ф. Онофраш, Л. А. Маржина, Э. Ф. Хрипунова, Э. Д. Коган. Влияние озона на микрофлору сочных плодов при хранении	61
А. А. Спасский. Две новых трибы циклофиллидных цестод	62
А. А. Пойрас. Новый для фауны СССР долгоносик <i>Lignyodes bischoffi</i> (Blatchley) (Coleoptera:Curculionidae)	64
В. А. Данилов, В. С. Стратан, А. В. Пихтовников. Оценка приемов стимуляции опылительной деятельности медоносных пчел на яблоне	64
Б. В. Верещагин, А. Ф. Цыганкова. Тли на злаках, произрастающих в Молдавии	66
А. И. Полинковский, А. В. Андреев. Однодомные виды сливовых тлей и перенос вируса шарки	67
Б. Я. Куявская, М. Х. Вексельман. Влияние анизотропии на магнитные свойства тетраэдрических кластеров никеля (II) при низких температурах	63
О. И. Редкозубов. Новые сведения о змеях плиоцена Молдавии	71
С. С. Бондаренко. Применение метода встречного электрофореза для одновременного анализа нескольких антисывороток	72
Рефераты	
Перечень статей, опубликованных в журнале в 1987 году	77

А. Ф. УРСУ

СОСТОЯНИЕ ЗЕМЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ,  
ЗАДАЧИ И МЕТОДЫ ПОЧВЕННОГО МОНИТОРИНГА\*

В настоящее время на одного жителя планеты приходится около 0,3 га обрабатываемой земли (при оптимальной норме 0,4 га), и этот показатель продолжает снижаться. Земельные ресурсы, пригодные для сельскохозяйственного производства, ограничены, и площадь их постоянно сокращается (на 7—15 млн га в год) при одновременном увеличении численности населения (на 70—80 млн человек за год) [4].

В нашей стране земельные ресурсы обширны, но отчуждение плодородных почв из сферы сельскохозяйственного производства также происходит довольно быстрыми темпами. В Молдавии площадь обрабатываемых почв, приходящаяся на одного жителя, снижается ежегодно на 0,01 га (в 1986 г. она составила 0,42 га пашни). Но это только количественная сторона вопроса. Не менее тревожно само состояние обрабатываемых почв. Дело в том, что по мере усиления эксплуатации, интенсификации их использования усиливаются и отрицательные процессы, приводящие к деградации и разрушению почв. Более интенсивно проявляются разрушение структуры, уплотнение, дегумификация, эрозия, гидроморфизм, оползневые процессы, загрязнение и др.

Интенсивная обработка привела к разрушению естественной структуры пахотного слоя, что ухудшило водо- и воздухопроницаемость, а также другие физические свойства почвы.

При возделывании культур сплошного сева по современным технологиям почва прикатывается в полтора следа, а пропашных — в два следа. Вследствие увеличения массы применяемых тракторов и машин происходит систематическое увеличение плотности почвы. Наши черноземы и лес-

ные почвы в буквальном смысле «сжимаются», что также отрицательно влияет на их свойства. По следу колеса трактора К-700 увеличивается объемная масса (на 20%), плотность (от 1,1 до 1,34 г/см<sup>3</sup>), снижается количество крупных пор, водо- и воздухопроницаемость, причем на глубину до 40—50 см. В итоге урожай снижается почти в два раза [7]. Таким образом, интенсивная обработка ведет к «машинной деградации почв».

Важную проблему представляет отрицательный баланс гумуса в пахотных почвах. За 100 лет (1860—1960) наши черноземы (около 1,5 млн га) потеряли примерно 900 млн т гумуса, что составляет 60 т на 1 га [2]. Ежегодно в обрабатываемых почвах на каждом гектаре запасы гумуса снижаются примерно на 1 т вследствие того, что синтез гумусовых веществ за счет растительных остатков не компенсирует происходящей минерализации и потерь в результате эрозионных процессов. Для сохранения гумусового баланса в пахотных почвах необходимо вносить в среднем по 10 т навоза на 1 га ежегодно (или по 50—60 т один раз в 5 лет).

Водная эрозия в условиях Молдавии является самым распространенным почворазрушающим процессом. Только средне- и сильноосмытые почвы составляют более 275 тыс. га. И надо отметить, что чем более эродирована почва, тем легче она подвергается дальнейшему смыву, поскольку нижние горизонты имеют меньшую противозерозионную устойчивость. Особенно усилилась интенсивность эрозионных процессов в последние годы вследствие уничтожения лесополос, внедрения так называемых межхозяйственных севооборотов, возрастания доли пропашных культур в структуре посевных площадей и возделывания их по индустриальным технологиям. Применение гербицидов для борьбы с сор-



няками исключает проведение культур ваций, а заодно — и возможность реализации соответствующих агротехнических противоэрозионных приемов: щелевания, прерывистого бороздования, глубокого рыхления, лункования. В итоге смыв почвы на склонах при возделывании пропашных культур увеличился в 8—10 раз. Резко возросла интенсивность эрозионных процессов на плантажированных почвах в связи с тем, что на поверхности оказываются переходные горизонты черноземов — менее гумусированные, с худшей структурой, водопроницаемостью, низкой противоэрозионной устойчивостью. Вследствие эрозионных процессов ежегодно республика недобирает 50 тыс. т озимой пшеницы, 100 тыс. т кукурузы, 25 тыс. т семян подсолнечника, 150 тыс. т сахарной свеклы, и, таким образом, прямой убыток составляет около 18 млн руб. в год [5].

Территория Молдавии значительно поражена линейными размывами. По результатам инвентаризации в 1965 г. на сельскохозяйственных угодьях насчитывалось 40,6 тыс. оврагов, в том числе 33 тыс. склоновых и 7,6 тыс. донных. Многолетние наблюдения показали, что средний ежегодный прирост оврагов составляет от 0,64 до 1,39 м на одну вершину [1]. Таким образом, степень пораженности территории оврагами постоянно увеличивается, причем в разных природных регионах по-разному.

Углубление пахотного слоя, сплошное плантажирование больших площадей приводит к изменению гидрологического режима почв, а это местами ведет к расширению (или появлению новых) ареалов избыточно увлажненных почв, или к активации оползневых процессов.

Чередование слоев легких пород с тяжелыми, водоупорными, приводит к образованию линз «верховодки» и обусловленных их выходом на склонах ареалов избыточно увлажненных почв — «мочаров». Гидрологический режим таких территорий непостоянный и нередко довольно существенно изменяется под влиянием техногенных воздействий. Избыточно увлажненные почвы располагаются среди черноземов и лесных почв сравнительно небольшими пятнами, причем повторные

обследования показали тенденцию к расширению их ареалов в последние годы. Общая площадь таких почв составляет более 45 тыс. га [12].

С особенностями геологического строения и гидрологического режима территории связано также развитие оползневых процессов и распространение почв, разрушенных оползнями. Всего на территории республики насчитывается около 400 тыс. га оползнеоопасных земель, а на площади более 40 тыс. га почвы разрушены оползнями, причем около 1/3 из них — за последние 10—15 лет. Активизация оползневых процессов происходит периодически, зависит от атмосферных условий, сейсмичности а также в значительной степени и от техногенных воздействий, связанных с нарушением устойчивости склонов [11].

Все более актуальной и серьезной становится проблема загрязнения почв. Разными путями вокруг населенных пунктов происходит загрязнение почвы твердыми предметами, всякого рода мусором. Но особенно тяжелые последствия имеет химическое загрязнение. Через атмосферу происходит диффузия окислов серы, азота, которые оседают на почве и со временем изменяют ее исходный вещественный состав. Тяжелые металлы попадают в почву вместе со сточными водами и их осадком (ртуть, цинк, медь и др.), из выхлопных газов автомашин (свинец). Большие масштабы химическое загрязнение почв приобретает по мере усиления химизации сельского хозяйства. Вместе с удобрениями вносятся балластные элементы (фтор, хлор), различные не свойственные почве химические соединения вносятся при опрыскивании растений для борьбы с вредителями и болезнями и особенно при применении гербицидов. По мере увеличения площадей орошаемых земель усиливается угроза и увеличиваются масштабы проявления процессов оглеения, вторичного заболачивания, ирригационной эрозии, осолонцевания и засоления почв, особенно при использовании для полива щелочных и минерализованных вод.

Для предотвращения деградации почв, снижения разрушительного действия отрицательных процессов разработаны и применяются различные

приемы, технологии, ПДК, требования и т. д. Но все эти разработки и рекомендации применяются не полностью, не комплексно, а порой не учитываются и не соблюдаются. Поэтому состояние земельных ресурсов напряженно, а почвенного покрова тревожно. За его использованием требуется систематический контроль и в особых случаях принятие срочных мер. Для этого необходим почвенный мониторинг, т. е. система комплексного контроля за балансом почвенных ресурсов, слежения за состоянием почв, их составом и происходящими в них процессами.

Программы и методы проведения почвенного мониторинга пока еще находятся на этапе становления и обсуждения [2,3,6,8,10], но по определенным критериям уже апробируются в некоторых природных заповедниках и даже в масштабах целых стран [13]. Мониторинг может вестись по отдельным показателям (например, по содержанию в почве гумуса, фосфора, калия) или комплексно, он может охватывать всю территорию (республики, края, района) или эталонные полигоны.

В Молдавии, учитывая предельную освоенность и интенсивное использование территории, почвенный мониторинг должен быть по возможности всеобъемлющим и систематическим. При этом целесообразно использовать дистанционные и полевые (режимные и аналитические) методы. Периодическая аэрофотосъемка, наземное картографирование, балансовые площадки, полевые систематические наблюдения и исследования, а также лабораторные анализы должны давать полную картину состояния почвенного покрова на определенный момент.

Мониторинг должен охватить следующие аспекты: 1) общее состояние и баланс почвенных ресурсов (изменение площадей разных типов почв, соотношения угодий); 2) изменение общей производительности почв (результаты бонитировки); 3) развитие эрозии (поверхностной и линейной), балансовые расчеты, учет площадей); 4) развитие оползневых процессов (интенсивность, учет площадей); 5) влияние орошения на почву (проявление оглеения, слитизации, засоления, осолонцевания, вторичного заболачива-

ния); 6) проявление гидроморфизма (изменение и появление новых ареалов избыточно увлажненных почв); 7) изменение почв балок и пойм (развитие делювиальных и аллювиальных процессов, подтопление, заиление, осушение); 8) техногенное преобразование почв (дренаж, гипсование, засыпка оврагов, регультизация и т. д.); 9) изменение вещественного состава почв (содержание и баланс гумуса, биофильных макро- и микроэлементов; поглощающий комплекс; рН и содержание карбонатов); 10) химическое загрязнение (нитраты, тяжелые металлы, пестициды и др.); 11) изменение режимов и процессов в почвах (термический, гидрологический); 12) изменение лесных и мелиорированных почв под влиянием окультуривания.

Происходящие изменения в состоянии почвенного покрова, составе и свойствах самих почв устанавливаются путем сравнения данных земельного баланса и почвенных карт разных сроков составления, туров бонитировки, результатов специального картографирования и систематических режимных наблюдений и исследований на полигонах, сравнения аналитических показателей эталонных почв (заповедников) и обрабатываемых и т. д.

Сравнение результатов двух туров почвенного картографирования с интервалом около 20 лет показало, что в почвенном покрове произошли довольно заметные изменения, связанные как с процессами деградации, так и другими явлениями [9]. Так, например, площадь поверхностно-карбонатных черноземов по результатам картографирования до 1960 г. составляла 322,6 тыс. га (9,6%), а по данным последних корректировок (1981—1985 гг.) их насчитывается 519,7 тыс. га (15,4%). Такое существенное приращение обусловлено развитием эрозионных процессов и глубокой вспашкой (в том числе плантажной), в результате которой происходит «окарбоначивание» пахотного слоя за счет вовлечения части переходных карбонатных горизонтов черноземов обыкновенных, типичных, а также эродированных вариантов. За указанные годы общая площадь смытых и разрушенных почв увеличилась на 147 тыс. га (4,3%) [9].

Ведение мониторинга почвенного покрова потребует строгой фиксации



исходного состояния и периодического сравнения по утвержденной методике, результатов картометрического анализа сводных карт и отдельных листов (регионов), а также повторного картографирования территорий конкретных полигонов. Интенсивность развития эрозийных процессов — рост оврагов, увеличение степени смытости почв, а также изменение ареалов гидроморфных почв, оползней — хорошо выявляется путем сравнения результатов периодической аэрофотосъемки конкретных территорий. На них также заметны изменения почвенного покрова пойм — рост конусов выноса, изменение ареалов заболоченных и засоленных почв, заиление и т. д. Техногенное преобразование почв также может быть дешифрировано по аэрофотоснимкам, но для установления особенностей техногенно преобразованных почв и их эволюции нужны и наземные съемки по особой методике.

Изменение вещественного состава почв, их загрязнение, а также направленность процессов окультуривания или деградации устанавливается режимными наблюдениями на полигонах, створах и сравнением результатов периодических анализов.

Первые результаты анализов почв в опорных разрезах, проведенных в связи с началом работ по почвенному мониторингу, свидетельствуют о заметных изменениях некоторых показателей их свойств. Например, гидролитическая кислотность в пахотном слое увеличивалась с 2,5 мг/экв в 1976 г. до 3,7 мг/экв на 100 г почвы в 1986 г. И это на контрольном участке, где не вносились удобрения. В той же лесной почве при систематическом внесении удобрений показатель гидролитической кислотности в 1976 г. составил 3,2 мг/экв, в 1986 г. — 5,3 мг/экв на 100 г почвы. Менее существенно, но заметно изменились показатели гидролитической кислотности в черноземе выщелоченном. Меняются и другие компоненты вещественного состава.

Для установления направленности или тенденций изменения различных процессов, показателей и свойств почв нужны региональные фоновые эталоны, в связи с чем крайне необходимо создание сети почвенных заповедников

и всестороннее изучение их современного состояния и состава. Почвенные эталоны должны состоять из физических образцов — педотеки, специально отобранных и хранимых в определенных условиях, подробного описания профилей — педокарт и полной аналитической характеристики каждого образца — педограммы.

Результаты систематических исследований и наблюдений — данные мониторинга должны периодически оцениваться и использоваться для принятия оперативных решений, составления прогнозов и разработки комплексных программ использования и охраны почвенных ресурсов на определенных периоды.

Человечество не имеет другой возможности получения продуктов питания и многочисленных материалов, необходимых средств к существованию, помимо использования почвы. Почва как источник материальных благ, как ценнейшее природное богатство и основной компонент экологической среды должна функционировать беспрепятственно и служить вечно и нам и всем будущим поколениям.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Волощук М. Д. Реконструкция склоновых земель, пораженных оврагами. Кишинев, 1986.
2. Герасимов И. П., Крупеников И. А. // Охрана биосферы. Кишинев, 1980. С. 65—76.
3. Добровольский Г. В., Орлов Д. С., Гришина Л. А. // Почвоведение. 1983. № 11. С. 112—119.
4. Ковда В. А. // Вестник АН СССР. 1985. № 8. С. 51—58.
5. Константинов И. С. Защита пахотных почв от эрозии в Молдавии. Кишинев, 1976.
6. Крупеников И. А. // Почвоведение. 1985. № 11. С. 97—104.
7. Кихарук А. Е. // Физические и химические свойства почв Молдавии. Кишинев, 1983. С. 13—20.
8. Мотузова Г. В., Карпова Е. А. // Почвоведение. 1985. № 3. С. 147—154.
9. Почвы Молдавии. Т. 3. Кишинев, 1986.
10. Рэуцэ К., Кырстя Ст., Настя Ст. // Проблемы фонового мониторинга состояния природной среды. Вып. 1. Л., 1982. С. 39—41.
11. Смольяников П. Л., Добровольский Г. П. Закрепление оползневых земель для сельскохозяйственного использования в МССР // Обзор. Кишинев, 1986.
12. Сувак П. А. Мелиорация мочаристых и солонцовых почв Молдавии. Кишинев, 1977.
13. Răuță C., Cârstea S. // Anal. Inst. de cercet. pentru pedologie și agrochimie. XLY. Buc., 1983. P. 235—246.

Поступила 19.08.1987

## БОТАНИКА

Т. С. ГЕЙДЕМАН, Л. Н. РЯБИНИНА

### РАСПРОСТРАНЕНИЕ И УСЛОВИЯ ОБИТАНИЯ ВИДОВ РОДА ЧИНА (СОЧЕВИЧНИК) *LATHYRUS* (FABACEAE) В МОЛДАВИИ

При изучении экологических особенностей видов растений определенного географического региона, как правило, прежде всего выявляют характерные черты тех из них, которые играют наиболее важную роль в растительных сообществах. Для эдификаторов, доминантных и сопутствующих им видов, а также обильно представленных большим числом особей или создающих аспект в разные периоды года либо вегетационного сезона обычно получают достоверную экологическую характеристику, основанную на полевых наблюдениях, геоботанических описаниях, экспериментах и обработке гербарных коллекций. Реже авторы обращают внимание на экологические и фитоценозные особенности видов, так называемых ассектаторов, которые не столь непосредственно заметны в растительных сообществах, имеют низкую оценку обилия, встречаются менее часто и не создают аспекта, тем не менее не случайны, а связаны с определенными фитоценозами и условиями среды и вносят свою, хотя подчас и незначительную, долю в общий процесс развития и жизнедеятельности фитоценоза.

В настоящей статье сделана попытка обобщить данные по нескольким видам рода *Lathyrus* L. (подрода *Orobus* (L.) Peterm. [14] — сочевичник), собранных при геоботаническом обследовании молдавских лесов.

Род *Lathyrus*, представленный 12 видами в листопадных широколиственных лесах Евразии, — один из родов, общих для всех областей распространения последних [7].

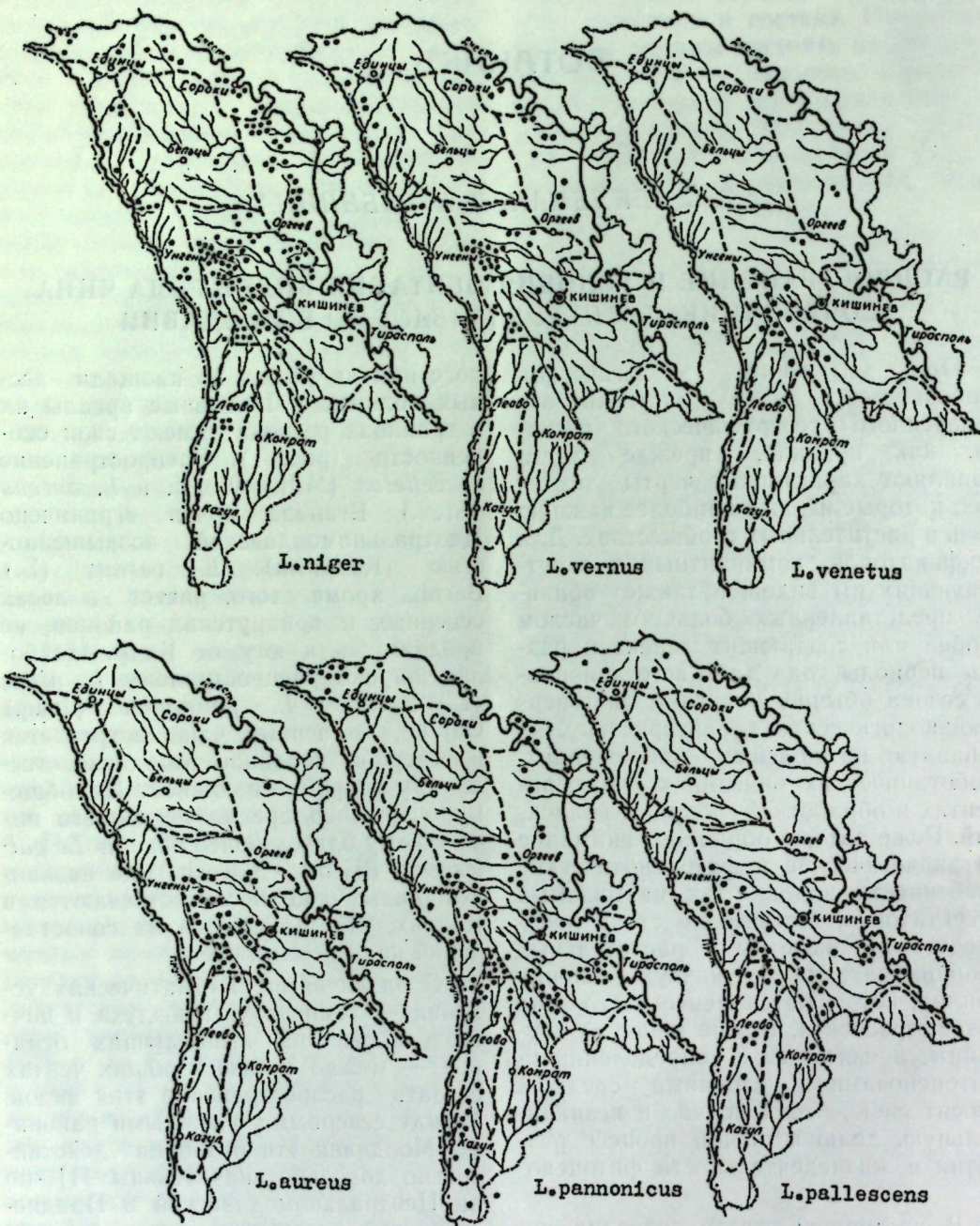
В Молдавии из 13 видов этого рода только 6 обитают в лесах под древесным пологом, в приопушечной по-

лосе или на малых по площади лесных полянах. Локальные ареалы их в границах региона имеют свои особенности (рис. 1). Распространение *L. venetus* (Mill.) Wohlf. и *L. aureus* (Stev.) Brandza почти ограничено Центрально-молдавской возвышенностью (Кодрамы). *L. vernus* (L.) Bernh., кроме того, растет в лесах северных и припрутских районов, не продвигаясь к югу от Кодр. Наиболее широко распространены *L. niger* (L.) Bernh. и *L. pannonicus* (Jacq.) Gaerke, но первый чаще встречается в северной половине Молдавии, тогда как второй — в южной. По общему очертанию ареала последнего вида к нему близок более редкий *L. pallens* (Vieb.) C. Koch. Все названные виды чаще всего встречаются в Кодрах, что выявляется из сопоставления приведенных схем.

С различиями климатических условий — температуры воздуха и почвы и количества выпадающих осадков — можно только в общих чертах связать распространение этих видов. Между северными и южными районами Молдавии эти различия действительно довольно значительны [1], но на Центрально-молдавской и Приднестровской возвышенностях особенно важное значение приобретает влияние рельефа, пересеченности поверхности, обуславливающей разнообразие мезо- и микроэкологических показателей, характеризующих отдельные экотопы.

Чтобы приблизиться к выяснению в сравнительном плане экологической и фитоценозной обстановки, специфической для каждого вида, мы просмотрели более тысячи бланков описаний лесных фитоценозов Молдавии, хранящихся в фитоценологе лаборатории флоры и геоботаники Бо-



Рис. 1. Распространение видов *Lathyrus* в Молдавии

танического сада АН МССР\*, и отобрали из них 380 описаний, во флористических списках которых обнаружили исследуемые виды. Путем попарного сравнения всех этих описаний установлено, что случаи совместного произрастания хотя бы двух ви-

\* Описания сделаны преимущественно Т. С. Гейдеман, Л. П. Николаевой, Г. П. Симоновым, В. А. Киртокой, С. Н. Лазу и др. Почвы описаны и определены Л. Н. Рябининой.

дов *Lathyrus* в одном и том же сообществе очень редки. Чаще других сочетается *L. niger* с одним из остальных пяти видов, а именно: по одному разу с *L. pannonicus*, *L. venetus* и *L. pallescens*, по 3 раза — с *L. aureus* и *L. vernus*; *L. pannonicus* в 4 описаниях сочетается с *L. pallescens* и лишь в одном — с *L. aureus*.

Таким образом, только в 14 описаниях отмечено совместное произраста-

Таблица 1. Встречаемость видов *Lathyrus*\* в зависимости от экотопа, %

	1	2	3	4	5	6		1	2	3	4	5	6
Экспозиция склонов							Часть склона						
Северная	31	41	45	23	42	42	Нижняя	10	36	20	9	—	—
Южная	49	44	40	59	50	50	Средняя	34	27	45	41	50	59
Плато	20	15	15	18	8	8	Верхняя	36	22	20	32	43	33
							Плато	20	15	15	18	7	8
Крутизна (угол наклона, град.)							Высота над уровнем моря, м						
1—10	64	66	75	68	71	92	150—200	8	30	25	—	14	16
11—32	16	19	10	14	21	—	201—250	56	58	65	55	61	42
Плато	20	15	15	18	8	8	251—310	36	12	10	45	25	42

\* Во всех таблицах и на рисунках виды *Lathyrus* обозначены: 1—*L. niger*; 2—*L. vernus*; 3—*L. venetus*; 4—*L. aureus*; 5—*L. pannonicus*; 6—*L. pallescens*.

ние двух видов сочечивника. Это указывает на специфику экологических требований каждого из них и фитоценотическую связанность с определенными растительными сообществами. Для выяснения ее материалы бланков описаний были обработаны и результаты представлены в табл. 1 и 2. За исходную величину принимали общее число описаний, в которых зарегистрирован данный вид.

Зависимость распределения видов от факторов внешней среды осложняется и острота их различий часто сглаживается внутри фитоценозов под влиянием ценологических воздействий, определяемых как видовым составом, структурой и сложением растительности, так и особенностями почвы, являющейся одной из составных частей

биогеоценоза [11] и материальным отражением основных его свойств [10]. Как писал Сукачев [13], внешние факторы, то есть «условия световые, тепловые и влажности как воздуха, так и почвы внутри сообщества будут другими, чем вне его».

К сожалению, из всего многообразия внешних и внутренних факторов, слагающих местообитание, в данной статье мы имели возможность проследить влияние только той их части, которая ограничена рамками полевых геоботанических и почвенных описаний, их камеральной обработки и анализом физико-химических свойств почв без длительных стационарных наблюдений. Тем не менее из изложенного выявляется существенная разница в экологической харак-

Таблица 2. Встречаемость и обилие видов в зависимости от фитоценологических условий, %

	1	2	3	4	5	6		1	2	3	4	5	6
Почва							Сомкнутость полога						
Бурая лесная	2	2	5	—	—	—	0,7—0,9	55	66	75	55	32	25
Серая лесная с гумусово-иллювиальным горизонтом	10	52	40	5	—	—	0,4—0,6	45	34	25	45	68	75
Покрытие травами							Обилие						
Серая лесная тяжелоуглинистая	39	33	30	50	8	—	10—30	32	34	45	27	—	—
Светло-серая лесная легкоуглинистая	15	6	20	5	5	—	40—70	52	50	30	64	36	25
Темно-серая лесная	28	7	5	40	4	8	80—100	16	16	25	9	64	75
Чернозем оподзоленный	4	—	—	—	4	16	Баллы	70	86	65	77	57	50
Чернозем ксерофитно-лесной	2	—	—	—	79	76	1	29	12	30	18	39	33
							3	1	2	5	5	4	17



Таблица 3. Встречаемость видов сочевичника в фитоценозах разных типов леса

Тип леса	1	2	3	4	5	6
Д <sub>2</sub> ДчГ	10	42	40	—	—	—
Д <sub>2</sub> ДсБк	2	2	5	5	—	—
Д <sub>2</sub> ДсГ	15	6	20	5	—	—
Д <sub>2</sub> ДсЛя	38	33	30	50	8	—
Д <sub>1</sub> Дсск	29	17	5	40	4	8
Д <sub>1</sub> Дч	2	—	—	—	4	16
Д <sub>1</sub> Дс	2	—	—	—	4	—
ДоДн	1	—	—	—	4	8
ДоДп	1	—	—	—	76	68

\* В таблицах и на рисунках использованы шифры типов леса: свежие типы дубрав: Д<sub>2</sub>ДчГ — кленово-грабовая с дубом черешчатым; Д<sub>2</sub>ДсБк — буквая с дубом скальным; Д<sub>2</sub>ДсГ — грабовая с дубом скальным; Д<sub>2</sub>ДсЛя — липово-ясеневая с дубом скальным; сухие типы дубрав: Д<sub>1</sub>Дсск — сухая скумпиевая с дубом скальным; Д<sub>1</sub>Дч — сухая с дубом черешчатым; Д<sub>1</sub>Дс — сухая с дубом скальным; субаридные типы дубрав: Д<sub>0</sub>Дн — субаридная с дубом ножкоцветковым; Д<sub>0</sub>Дп — гырцеовая с дубом пушным

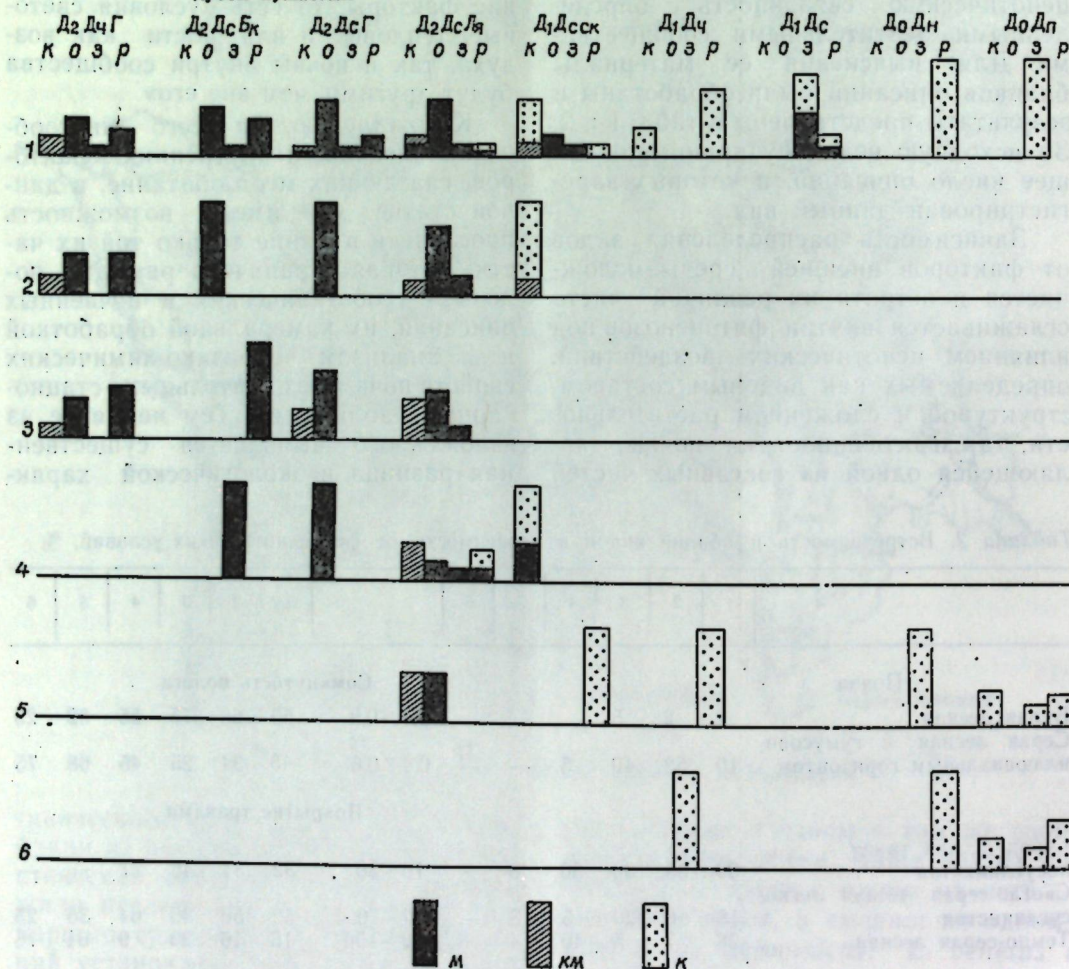


Рис. 2. Сопряженность встречаемости видов *Lathyrus* с циклами и сериями ассоциаций в разных типах леса. Горизонтальные ряды диаграмм показывают распределение видов сочевичника по 9 типам леса, расположенным по экологическому ряду слева направо. Доля встречаемости в циклах изображена вертикальными колонками. Циклы: к — кустарниковый; о — осоковый; з — злаковый; р — разнотравный. Серии: м — мезофильные; км — ксеромезофильные; к — ксерофильные

теристике видов, что подтверждается определением их встречаемости в фитоценозах разных типов дубрав (табл. 3).

Тип леса, как известно, объединяет растительные ассоциации, однородные по составу доминирующих древесных пород и других компонентов, и характеризуется однородными лесорастительными условиями, в том числе почвой и водоснабжением. Однако в пределах распространения фитоценозов одного типа леса возможны отклонения, зависящие не только от локального изменения внешних факторов, но и от самих растений, создающих определенную фитосреду, что отражается в циклах [4] и сериях ассоциаций и влияет на частоту встречаемости видов, в данном случае — сочевичников.

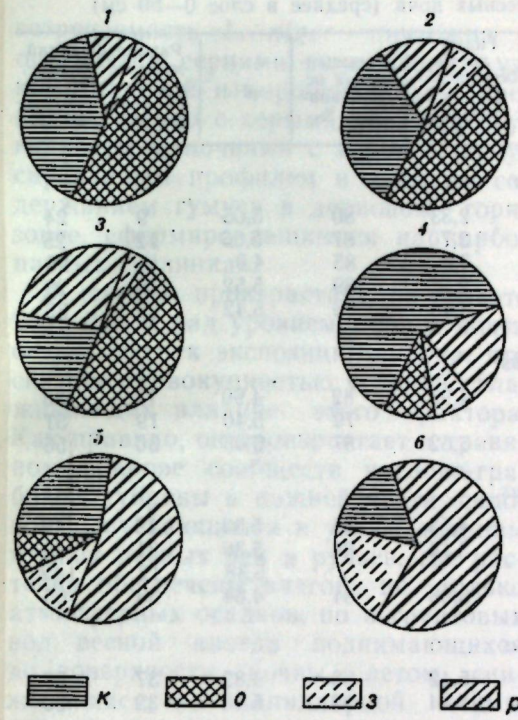


Рис. 3. Встречаемость видов *Lathyrus* по циклам ассоциаций. Обозначения см. рис. 2

Типы дубрав Молдавии, циклы и серии ассоциаций приняты нами по схеме [3,4] с некоторыми более поздними дополнениями. В табл. 3 и на рис. 2 они расположены по экологическому ряду в направлении возрастания засушливости лесорастительных условий.

Количественное соотношение встречаемости определенного вида в фитоценозах разных типов леса — объективный показатель его постоянства в них, то есть степени связанности с ними. Соотношение встречаемости каждого вида в циклах и сериях раскрывает более конкретную обстановку его обитания (рис. 2 и 3).

В распределении исследуемых видов в зависимости от факторов среды (табл. 1) намечаются некоторые общие закономерности: все виды произрастают на высотах 150 — 300 м над уровнем моря при оптимальных для них уровнях 200 — 250 м. Почти все виды предпочитают склоны южных экспозиций и среднюю, реже верхнюю их части до 10° крутизны, редко встречаясь на северных склонах и ровных участках водораздельных плато. Все виды произрастают на серых лесных почвах, различающихся по

гранулометрическому составу и некоторым другим признакам; два из них чаще связаны с лесными черноземами (табл. 2). Почти все виды, за исключением *L. pallescens*, представлены в сообществах липово-ясеневой и скумпиевой дубрав.

Вместе с тем, кроме перечисленных, как бы взятых в скобки, общих для всех видов показателей экотопа, каждому из них свойственны свои параметры среды, особенно фитоценотические и почвенные (табл. 4), сочетание которых соответствует его экологической специфике.

*L. niger*, как и следовало ожидать, исходя из его распространения в Молдавии (рис. 1) и данных табл. 1 и 2, произрастает в широкой гамме условий обитания на пологих склонах разной экспозиции в средней и верхней их частях, избегая нижней, иногда поднимается на ровные водораздельные плато до 300 м над уровнем моря. Соответственно растет на разных почвах (табл. 4) — бурых, светло-серых и серых лесных с гумусово-иллювиальными и глубокими вторыми иллювиальными горизонтами, преимущественно легкого гранулометрического состава. Участвует в фитоценозах всех типов леса с очень различной степенью встречаемости. В сообществах свежих типов (кленово-грабовой, грабовой, иногда буковой) дубрав с разными эдификаторами, но с постоянным набором широколиственных древесных спутников (граб, липа войлочная, липа мелколистная, ильм, явор, клен остролистный, клен полевой), создающими сомкнутый полог, затеняющий нижние ярусы фитоценоза, *L. niger* связан с мезофильными сериями осокового, злакового и разнотравного циклов, реже с ксеромезофильной кизиловой серией кустарникового цикла. Почвы здесь преимущественно легкого гранулометрического состава, с высоким содержанием в дерновом горизонте гумуса, равном 6,47—6,42% при низкой обогащенности его азотом (С:N=12,5—21,2). В элювиальном и иллювиальном горизонтах (А<sub>2</sub> и В<sub>2</sub>) она очень высока при низком содержании гумуса (1,55—0,48%) [6]. Для дерновых горизонтов этих почв характерна высокая степень насыщенности основаниями (94%), снижающаяся в



Таблица 4. Физико-химические показатели лесных почв (среднее в слое 0—50 см)

Тип леса	Почвы*	Гумус, %	C:N	Ca+Mg мг/экв 100 г	Гидро- литиче- ская кислот- ность, мг/экв 100 г	Насыщен- ность ос- нования, %	pHс	Размер фракций, мм (содержание, %)	
								<0,001	<0,01
<i>L. niger</i>									
Д <sub>2</sub> Д <sub>4</sub> Г	Сл <sup>гн</sup>	2,65	8,2	14,85	2,33	80	5,06	9	24
Д <sub>2</sub> ДсБк	Бл <sup>оп</sup>	2,50	9,2	18,54	2,70	87	5,06	12	25
Д <sub>2</sub> ДсГ	Сл с	2,1	8,9	17,2	3,3	85	4,9	11	25
Д <sub>2</sub> ДсЛЯ	Сл <sup>гн</sup>	2,61	10,6	17,5	2,1	89	5,52	10	29
Д <sub>1</sub> Дсск	Сл	3,38	9,8	21,61	3,45	86	5,42	25	39
<i>L. vernus</i>									
Д <sub>2</sub> Д <sub>4</sub> Г	Сл <sup>гн</sup>	3,14	11,2	20,79	4,95	82	4,90	17	35
Д <sub>2</sub> ДсГ	Слс	2,89		23,05		79	5,40	19	51
Д <sub>2</sub> ДсЛЯ	Сл <sup>гн</sup>	3,25	7,02	27,11	3,62	87	5,05	30	56
<i>L. venetus</i>									
Д <sub>2</sub> Д <sub>4</sub> Г	Сл <sup>гн</sup>	2,06	5,5	16,80	4,53	85	5,33	19	49
Д <sub>2</sub> ДсБк	Бл <sup>оп</sup>	4,05	7,4	24,24	3,14	88	5,36	31	48
Д <sub>2</sub> ДсГ	Слс Сл	2,98		20,54			5,38	12	42
Д <sub>2</sub> ДсЛЯ	Сл	3,38	5,3	32,64	5,08	84	4,64	36	65
<i>L. aureus</i>									
Д <sub>2</sub> ДсЛЯ	Сл	2,81	14,4	24,45	5,42	83	4,89	37	58
Д <sub>1</sub> Дсск	Слт	4,54	12,5	35,24	2,84	92	5,46	32	50
<i>L. pannonicus</i>									
Д <sub>1</sub> Д <sub>4</sub>	Чоп; в; Слт	5,0	12,3	26,9	2,86	90	5,49	26	53
ДоДп	Чкс; оп	3,71		24,5			5,61	18	42
<i>L. pallescens</i>									
Д <sub>1</sub> Д <sub>4</sub>	Чоп	5,75		29,03	5,0	86	5,4	23	57
ДоДп	Ч кс; в; оп	3,88		24,87			5,61	18	42

\* Условные обозначения: Бл — бурые лесные; Бл<sup>оп</sup> — бурые лесные оподзоленные; Сл с — светло-серые лесные; Сл<sup>гн</sup> — серые лесные с гумусово-иллювиальным горизонтом; Сл — серые лесные; Слт — темно-серые лесные; Чкл — чернозем ксерофитно-лесной; Чоп — чернозем оподзоленный; Чв — чернозем выщелоченный.

горизонте А<sub>2</sub> до 76% и вновь возрастающая в иллювиальном. Распределение вещественного состава по профилю почвы согласуется с его дифференциацией. Реакция в дерновом горизонте слабокислая, в элювиальном и иллювиальном кислая. Показатели гидролитической кислотности неоднозначны: в светло-серых лесных почвах грабовой дубравы и серых лесных с гумусово-иллювиальным горизонтом липово-ясеневой дубравы она наиболее высока в А<sub>2</sub> и В<sub>2</sub>, тогда как в бурой лесной почве буковой дубравы и серой лесной с гумусово-иллювиальным горизонтом кленово-грабовой дубравы — только в А<sub>2</sub>.

Наиболее часто *L. niger* растет в сообществах свежей липово-ясеневой и сухой скумпиевой дубрав, находящихся в середине приведенного эколо-

гического ряда (табл. 3) на грани перехода от свежих типов леса к сухим. Однако если в первой из них он представлен преимущественно в мезофильных сериях осокового, злакового и разнотравного циклов, то во второй встречаемость его повышается в сериях кустарникового цикла, преимущественно скумпиевой, где он растет, как бы укрываясь под тенью сомкнутого подлеска, избегая более сухих и освещенных микроэкопотов. Переходный характер этих лесных местообитаний отмечается и в почвах: повышается содержание гумуса, распределяется он по профилю постепенно, что связано с гранулометрическим составом, кислотностью и пониженной влажностью.

Южнее, в сообществах других сухих, а также субаридных дубрав

встречаемость *L. niger* ничтожна и ограничена сериями скумпиевой, узкомятликовой и воробейниковой, преимущественно с серыми лесными суглинистыми почвами с хорошо гумусированным профилем и высоким содержанием гумуса в дерновом горизонте, сформировавшимся на карбонатных суглинках.

*L. vernus* произрастает на высоте 200—250 м над уровнем моря и почти безразличен к экспозиции склона, что связано с совокупностью условий, сглаживающих влияние этого фактора. Как правило, он произрастает в травяном покрове сообществ кленово-грабовой дубравы в нижней части склонов, спускающихся к узким долинам мелких лесных рек и ручьев, где растения обеспечены влагой не только атмосферных осадков, но и грунтовых вод, весной иногда поднимающихся до поверхности почвы, летом снижающихся, но капиллярной каймы которых корневые системы растений достигают даже в периоды засух. Здесь он растет в фитоценозах кизиловой и снытевой серий кустарникового и разнотравного циклов на гидроморфных глеевых и глееватых серых лесных почвах с гумусово-иллювиальным горизонтом, глубина залегания которого зависит от стояния грунтовых и бокового подтоков со склона инфильтрационных вод. Для этих почв характерно высокое содержание гумуса в дерновом горизонте (6,18—7,90%), низкое в А<sub>2</sub> и очень низкое в В<sub>2</sub>. Отношение C:N, равное в иллювиальном горизонте 6,5—8,3, отвечает высокой степени обеспеченности гумуса азотом.

Реже *L. vernus* встречается в средней и верхней частях склонов разных экспозиций в сообществах осоковой, кизиловой и перловниковой (*Melica uniflora* Retz.) серий свежих липово-ясеневой и грабовой дубрав в особых условиях мезорельефа: в неглубоких широких и плоских западинках или на деформированных оползнями склонах в закрепленных ложбинках открыта оползневых глыб. Почвы здесь серые суглинистые с гумусово-иллювиальным горизонтом, в котором сопряженно протекают процессы оглеения и оподзоливания, обусловленные сезонным осенне-зимне-весенним переувлажнением. Как следствие этих процес-

сов содержание гумуса в дерновом горизонте достигает 13—14% при слабой по всему профилю степени гумификации органического вещества; тип гумуса в В<sub>2</sub> гуматно-фульватный; содержание свободных гуминовых кислот низкое, а связанных с Са — очень низкое. Насыщенность почвенного поглощающего комплекса основаниями в А<sub>2</sub> и В<sub>2</sub> достигает 86%, а в А<sub>2</sub> и В<sub>1</sub> — 64%; значительно содержание поглощенного магния.

*L. venetus* произрастает на высоте 150—250 м над уровнем моря на склонах разных экспозиций и на разных почвах в фитоценозах только свежих типов леса. До высоты приблизительно 210 м он участвует в травяном покрове сообществ упомянутой выше кленово-грабовой дубравы в условиях атмосферного и грунтового увлажнения преимущественно на серых лесных супесчаных и суглинистых почвах с гумусово-иллювиальным горизонтом, формирующихся на разных породах — от ржавых песков с ортзандами до белесых песков с прослоями мергелевидных образований. В этих почвах содержание гумуса в дерновом горизонте среднее (5,36—5,60%), в А<sub>2</sub> и В<sub>2</sub> — очень низкое. Содержание гумуса в слое 0—50 см равно 2,0—2,12%.

В отличие от *L. vernus*, растущего в фитоценозах этого же типа леса, *L. venetus* в целом придерживается верхней границы их высотного распространения, а в частности — мелких повышенных мезо- и микрорельефа и выровненных оползневых площадок в лучше освещенных участках леса с сомкнутостью полога 0,6—0,7 и разреженными кустарниками подлеска. Заметные отличия проявляются и в профиле серых лесных почв с гумусово-иллювиальным горизонтом, а именно: ниже содержание гумуса в А<sub>2</sub> (5,60%); постепеннее характер его распределения (в А<sub>1</sub> — 3,10%, А<sub>2</sub> — 1,19; В<sub>1</sub> — 0,73; В<sub>2</sub> — 0,48%); выше насыщенность основаниями по всему профилю (97—96%); гидролитическая кислотность не достигает 1 мг/экв на 100 г почвы; pH слабнокислый.

На более высоких уровнях, около 250 м над уровнем моря, *L. venetus* растет на пологих склонах, реже на узких водораздельных увалах в условиях только атмосферного увлаж-



нения в фитоценозах липово-ясеновой и грабовой дубрав из серий преимущественно осоковой и зубянской при сомкнутости полога 0,7—0,8 и покрытии травами 30—70 (100)%. Почвы серые и светло-серые лесные суглинистые, реже супесчаные с содержанием гумуса в дерновом горизонте высоким (>6%), в A<sub>1</sub> средним (3,19—4%), в A<sub>2</sub> низким (3,11—2,30%). По всему профилю наблюдается слабкокислая реакция (рН солевой—5,9—5,8).

*L. aureus* произрастает на высоте 240—310 м над уровнем моря на склонах преимущественно южных экспозиций (ю., ю.-в., ю.-з.), обычно в их средней, реже верхней частях до 10° крутизны при снабжении влагой только атмосферных осадков. В сообществах свежих буковой и грабовой дубрав на бурой и светло-серой лесных почвах, при высокой сомкнутости затеняющего полога, встречается редко и приурочен к мелким прогалинам и приопущенным, лучше освещенным участкам. Преимущественно растет в составе покрова в сообществах разных циклов и серий липово-ясеновой дубравы: мезофильных — осоковой, ландышевой, мятликовой (*Poa nemoralis* L.); ксеромезофильной кизиловой и ксерофильной воробейниковой. В фитоценозах сухой скумпиевой дубравы встречается так же часто, как и в предыдущей, но в сериях только кустарникового цикла: ксеромезофильной кизиловой и ксерофильной скумпиевой. Количественное соотношение встречаемости *L. aureus* в фитоценозах этих типов леса подчеркивает экологически и ценотически переходный их характер, о чем выше упоминалось. Почвы серые и темно-серые с гумусированным профилем, отлично выраженной структурой, тяжелым гранулометрическим составом, нередко с опесчаненным тяжелосуглинистым дерновым горизонтом. Дифференциация профиля отчетливая с элювиальными и иллювиальными горизонтами; содержание гумуса высокое в A<sub>d</sub> (7,82—6,61%), низкое в A<sub>1</sub> и A<sub>2</sub> (3,11—3,05%), очень низкое в B<sub>1</sub> и B<sub>2</sub> (1,90—1,17%); обеспеченность гумуса азотом в A<sub>d</sub> низкая и очень низкая (C:N=34,9—16,9), в B<sub>2</sub> высокая (5,6—7,5). Гидролитическая кислотность в A<sub>d</sub> 3,53 мг/экв, в A<sub>2</sub> и

B<sub>2</sub>—6,44—6,81, рН солевой соответственно 4,75 и 3,85.

*L. pannonicus* и более редкий *L. pallescens* произрастают на высоте 210—310 м над уровнем моря при снабжении влагой только атмосферных осадков на пологих участках средней и верхней частей склонов, что сглаживает влияние экспозиции, уравнивает условия обитания растений, подверженных недостатку влаги, особенно во время летних засушливых периодов, и требует от них направленной адаптации к условиям повышенной освещенности, нагрева и сухости почвы. При способности к воздействию сочетания подобных неблагоприятных факторов среды способствует произрастанию этих видов в фитоценозах сухих и субаридных типов дубрав, часто с куртинным сложением, особенно гырнецовой, на ксерофитно-лесном черноземе, неоднократно описанной [2, 8, 9 и др.].

*L. pannonicus* обладает более широкой экологической амплитудой, нежели *L. pallescens*, и, произрастая преимущественно в фитоценозах субаридной гырнецовой дубравы, изредка встречается в сообществах всех остальных типов леса, за исключением крайних свежих—кленово-грабовой и буковой. В южных районах распространения свежей липово-ясеновой дубравы, где сообщества этого типа часто образуют континуум с фитоценозами сухой скумпиевой, *L. pannonicus* встречается в осоковой и кизиловой сериях на серой лесной тяжелосуглинистой почве. В сухих же типах он растет только в фитоценозах разнотравных серий (чаще воробейниковой) с характерными почвами — черноземами оподзоленными и выщелоченными, отличающимися значительной мощностью аккумулятивных горизонтов с содержанием гумуса от очень высокого до среднего (>7%). В них обогащенность гумуса азотом выше, чем в иллювиальном, но не столь высока, как в темно-серых лесных почвах. Насыщенность основаниями снижается с глубиной: в аккумулятивных горизонтах — 92%, в B<sub>2</sub>—89. Реакция почвенного раствора слабкокислая.

В сообществах субаридной гырнецовой дубравы *L. pannonicus*, так же как и *L. pallescens*, растет в фитоценозах всех ксерофильных серий —

Таблица 5. Встречаемость видов *Lathyrus* в фитоценозах циклов и серий ассоциаций, %

Цикл	Серия	1	2	3	4	5	6
Кустарниковый	Лещиновая	1	—	5	—	—	—
	Кизиловая	5	14	15	22	21	—
	Клекачковая	5	2	—	9	4	8
	Скумпиевая	24	15	—	28	—	17
Всего	35	31	20	59	25	25	
Осоковый Злаковый	Осоковая	40	48	50	14	4	—
	Перловниковая	2	—	5	—	—	—
	Мятликовая (мятлик дубравный)	5	3	—	9	—	—
	Ежовая	2	—	—	—	—	—
	Коротконожковая (коротконожка лесная)	1	2	—	—	—	—
	Мятликовая (мятлик узколистный)	1	—	—	—	11	8
	Коротконожковая (коротконожка перистая)	—	—	—	—	4	17
Всего	11	5	5	9	15	25	
Разнотравный	Снытевая	2	11	20	—	—	—
	Плющевая	1	—	—	—	—	—
	Ясменниковая	1	—	—	—	—	—
	Зубянкковая	—	5	—	—	—	—
	Ландышевая	1	—	—	14	—	—
	Воробейниковая	7	—	—	4	14	—
	Разнотравная Остепненная	2	—	5	—	14	33
Всего	—	—	—	—	23	17	
Всего	14	16	25	18	56	50	

скумпиевой, узкомятликовой, воробейниковой и разнотравной, травяной покров которых часто вторично остепнен в результате воздействия антропогенных факторов. Изредка эти виды встречаются совместно в приопущенной полосе куртин, на прогалинах и мелких полянах, однако более характерно отдельное их произрастание в разных сообществах. Почва преимущественно относится к типу черноземов ксерофитно-лесных, реже выщелоченных и оподзоленных, тяжелосуглинистых и легкосуглинистых, с отчетливо выраженной зернисто-комковатой структурой и глубокой гумусированностью. Распределение гумуса и поглощенных оснований по профилю почвы равномерное. Содержание гумуса на глубине 40—50 см равно 2—6%; реакция среды слабкокислая. Насыщенность почвенного поглощающего комплекса 97—89 в A<sub>d</sub>, 88—78 в B<sub>2</sub>. Содержание гумуса, поглощенных оснований (Ca+Mg) и показатели рН солевого выше, чем в черноземах оподзоленных [5].

Заканчивая обзор исследованных видов рода *Lathyrus*, необходимо остановиться на рассмотрении их встречаемости в фитоценозах разных циклов (табл. 5, рис. 3). Для видов, рас-

тущих только или преимущественно в свежих лесорастительных условиях (*L. niger*, *L. vernus*, *L. venetus*), наиболее благоприятна ценотическая обстановка осокового и кустарникового циклов (серии осоковая, лещиновая, кизиловая, клекачковая), в которых их встречаемость наиболее высока; меньшее значение имеют злаковый и разнотравный циклы. По мере перехода к свежееватым и суховатым (*L. aureus*), а затем сухим и субаридным лесорастительным условиям (*L. pannonicus*, *L. pallescens*) значение осокового цикла для названных видов снижается, а *L. pallescens* в его сообществах вообще не растет. Встречаемость *L. aureus* наиболее высока в фитоценозах кустарникового цикла, значение которого для *L. pannonicus* и *L. pallescens* сохраняется только в скумпиевой серии. Для них резко возрастает значение разнотравного цикла (серии воробейниковая и разнотравная). Таким образом, степень встречаемости каждого вида в сообществах одного типа леса неоднозначна и зависит от присущей виду «избирательности», проявляющейся в адаптации к экологической и ценоти-



ческой обстановке соответствующего цикла.

Из изложенного следует, что каждый из исследованных видов *Lathyrus* существенно отличается от других по экологическим требованиям и приспособленности к определенным фитоценотическим условиям, включая и особенности типов и подтипов почв, такие как гранулометрия, содержание гумуса, азота, поглощенных оснований и реакции среды, что соответствует различиям в их распространении (рис. 1) и участию в фитоценозах разных типов леса (табл. 3).

Нам кажется, что приведенные данные и результаты их комплексной обработки указывают на необходимость проведения подобных фитоценологических и почвенных исследований с возможно большим числом отдельных компонентов лесных растительных сообществ, результаты которых после выявления однозначных в экологическом плане групп видов будут иметь ценное индикационное значение при практических работах по лесоустойчивости и планированию лесохозяйственных мероприятий.

И. Н. МАЯЦКИЙ

## НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ ЛАНДШАФТНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ НА ПРИМЕРЕ АРБОРЕТУМА

Воздействие человека на природу в настоящее время так сильно, что оно ведет не только к существенным изменениям растительного и животного мира, но также водных источников и относительно стабильного компонента ландшафта — рельефа. В результате нерационального или слишком интенсивного использования земель развиваются оползни и эрозия, что обуславливает образование так называемых «бросовых» земель. Вследствие строительства водохранилищ, искусственных рек нарушаются естественные экотопы.

В современных условиях неизмеримо возросло значение растительного мира как стабилизатора всех негативных, разрушительных процессов, происходящих в окружающей среде. Поэтому

- ЛИТЕРАТУРА
1. Агроклиматический справочник по Молдавской ССР. Кишинев, 1969.
  2. Витко К. Р. Экология гирнцевой дубравы в южной Молдавии. Кишинев, 1966.
  3. Гейдеман Т. С. Растительный покров Молдавской ССР. Кишинев, 1966.
  4. Гейдеман Т. С. Дубравы центральной Молдавии. Кишинев, 1968. С. 5—14.
  5. Гейдеман Т. С., Рябина Л. Н. Природные и техногенно преобразованные почвы Молдавии. Кишинев, 1964. С. 3—11.
  6. Гришина Л. А., Орлов Д. С. Проблемы почвоведения. М., 1978. С. 42—47.
  7. Карпионова Р. А. Травянистые растения широколиственных лесов СССР. М., 1985.
  8. Крупеников И. А. Черноземы Молдавии. Кишинев, 1967. С. 180—193.
  9. Николаева Л. П. Дубравы из пушистого дуба Молдавской ССР. Кишинев, 1963.
  10. Порфирьев В. С. Бюл. МОИП. Т. 63. № 3. С. 93—103.
  11. Роде А. А. Генезис почв и современные процессы почвообразования. М., 1984. С. 56—136.
  12. Сукачев В. Н. Основы лесной биогеоценологии. М., 1964.
  13. Сукачев В. Н. Избр. труды. Т. I. Основы лесной типологии и биогеоценологии. Л., 1972. С. 22.
  14. Флора европейской части СССР. Т. VI. Л., 1987. С. 157.

Поступила 30.03.1987

одной из главных задач развития человеческого общества является охрана природных ресурсов, рациональное их использование, создание благоприятных условий для труда и отдыха людей. В решении этой проблемы ландшафтное проектирование — важная составная часть сложного комплекса работ. Ландшафтное проектирование — наука, изучающая комплекс взаимодействующих природных и антропогенных явлений и процессов: структуру рельефа, наличие, состояние и направленность водных и воздушных потоков, климат, почвенный покров, растительный и животный мир, деятельность человека.

Искусство создания благоприятной, гармонично воздействующей на человека среды путем преобразования,

восстановления или закладки новых зеленых насаждений — садов, парков — известно с давнего времени. Уже в XVIII—XIX вв. паркостроение достигло высокого развития. В Молдавии расцвет усадебного паркостроения относится к концу XIX — началу XX в. Многие из сельских парков усадебного типа (Цаульский, Павловский, Иванчский, Милештский, Ливденский, Гинкауцкий, Стольниченский, Брынзенский и др.) — интереснейшие примеры ландшафтных композиций с богатыми дендрологическими коллекциями. Особенно ценен в этом отношении парк в с. Цауль. Умелое использование при планировке элементов рельефа и богатого ассортимента ценных декоративных пород позволяет считать его образцом садово-паркового искусства.

В 50—60-х годах текущего века все эти парки были изучены [1—4], обобщен богатый опыт их создания, проведена инвентаризация состава видов и разновидностей древесных пород и кустарников, что дало возможность разработать ассортимент растений для озеленения, наметить основные приемы проектирования зеленых насаждений. Все это было использовано также при строительстве новых парков в городах и других населенных пунктах Молдавии. Среди крупнейших парков, созданных в советское время, ЦПКиО им. Ленина, Парк-дендрарий, Ботанический сад АН МССР в Кишиневе, дендрарий Тираспольского НИИ орошаемого земледелия и овощеводства и др.

Дальнейшее развитие принципы паркостроения получили при проектировании и строительстве Арборетума, создаваемого по инициативе Совета Министров Молдавской ССР, для реконструкции эродированных и оползневых земель. Площадь осваиваемого участка 174 га. Он расположен на юго-восточной окраине Кишинева, где вдоль шоссе Кишинев—Одесса граничит с территорией Ботанического сада и примыкает к строящейся юго-западной зеленой зоне города. Занимает склоны двух соединяющихся между собой балок и их водораздел. В месте слияния балок (близ шоссе) находится пруд площадью около 8 га. Перепад высот по тальвегу балок на

протяжении 1,5 км свыше 80 м. От родников с верховьев и по тальвегу течет постоянный ручей. В юго-восточной части участка расположен карьер с почти отвесным обнажением глины на 12—15 м высоты.

В результате интенсивной распашки участка на склонах балок развились эрозионные процессы в виде смыва почвы с поверхности как плоского, так и струйчатого. Действующие овраги имеются по дну восточной балки (глубиной около 8 и длиной 1350 м), в ее вершине (глубиной свыше 1 и длиной около 100 м), на склоне западной балки (глубиной 5—7 м). Интенсивный смыв почвы склонов обусловил заиление пруда и его обмеление; по всей площади он зарос тростником, и только в отдельных местах сохранились открытые небольшие зеркала воды.

На площади свыше 80 га произошло сползание грунта. Появлению оползней способствовало неудачное освоение склонов под защитные лесонасаждения. В 1971—1974 гг. на оползнеопасной территории, ранее использовавшейся под выпас скота, после террасирования или сплошной глубокой вспашки созданы культуры из березы, тополя, белой акации и на небольших участках — сосны крымской, ели обыкновенной, липы крупнолистной, лоха узколистного. Нарезка террас как раз и способствовала появлению оползней, которые препятствовали проведению ухода за высаженными растениями, что привело к значительному их отпаду. К моменту проектирования Арборетума здесь сохранились изреженные, не сомкнувшиеся кронами насаждения, а местами сплошные выпады с образованием открытых пространств позволяли издали видеть стенки срывов оползней и заросли камыша в местах выклинивания грунтовых вод.

В целом участок представлял классический образец «обезображенного» ландшафта. К тому же близость к городу и автотрассе обуславливали загрязненность воздуха и усиленное рекреационное воздействие. Все указанные обстоятельства предопределили направленность разработки комплекса и осуществления мероприятий по



преобразованию ландшафта: противооползневые и противоэрозионные работы, очистка и благоустройство пруда, различные по функциональному назначению посадки, реконструкция насаждений на оползнях, устройство подъездных путей и дорожно-тропиночной сети.

Противооползневые и противоэрозионные работы включали устройство перехватывающих и водопонижающих трубчатых дрен, ливнеспускного лотка, засыпку донного оврага. Стабилизация потока грунтовых вод, направленного от приводораздельных частей склона к оползням, достигается с помощью перехватывающих дрен, а в средней части — водопонижающих. Засыпка донного оврага запланирована для предотвращения подвижности нижней части склонов, являющихся упором вышерасположенных оползневых масс. Назначение водопропускного канала — предохранить от размыва донную часть балки. Дрены (общая их длина 2268 м) укладывали на глубине 3—5 м. Это весьма дорогостоящее мероприятие не ликвидировало опасности: сползание грунтов в отдельных местах продолжалось и после противооползневых работ. Для благоустройства пруда проведены очистка от ила, облицовка береговых откосов бетонными плитами, устройство водоподводящих лотков и засыпка пониженных заболоченных участков. Все указанные работы являются подготовительными.

Важнейшее значение в преобразовании ландшафта, укрепления оползней и оврагов, создании гармоничных для отдыха людей условий имеют зеленые насаждения. Сложность рельефа и почвенно-грунтовых условий, близость к городу как источнику загрязнения атмосферы обусловили необходимость в насаждениях различных по функциональному назначению: периферийных в виде защитной лесополосы, паркового типа и зеленых массивов, а также в реконструкции существующих, неудовлетворительных по составу насаждений на оползневых склонах. Периферийная полоса выполняет функцию фона, позволяет увеличить площадь полян, трансформирует воздушные потоки, улучшает микро-

климат, является своеобразным фильтром, уменьшающим загазованность воздуха и снижающим шум. Лесные массивы доминируют. Они сами по себе создают элемент комфорта, фон для парковых насаждений, защищают почву от эрозии, способствуют закреплению оползней. Насаждения паркового типа — декоративные группы, опушки, отдельно стоящие деревья, аллен — используются для создания пейзажных композиций дальнего и ближнего планов, придания гармоничности и эстетической ценности всему комплексу.

В основу ассортимента древесных и кустарниковых пород Арборетума взяты местные и интродуцированные, уже прошедшие испытание временем в старых парках Молдавии, а также испытываемые в Ботаническом саду и Парке-дендрарии в настоящее время. Интродуценты используются не только вследствие их декоративности, устойчивости к почвенно-климатическим условиям и загрязненности воздуха, но и для создания своеобразного маточника — семенного фонда деревьев и кустарников. Прежде всего имеются в виду такие ценные породы, как *Pseudotsuga Carr.*, *Tsuga canadensis* (L.) Carr., *Abies alba* Mill., *A. cephalonica* Loud., *A. concolor* Lindl. et Gord., *Pinus iontana* Mill., *P. pallasiensis* D. Don, *P. ponderosa* Dougl., *P. sibirica* Du Tour, *P. koraiensis* Sibold et Zucc., *Thuja occidentalis* L. и ее формы, *Taxus baccata* L., *Chamaecyparis lawsoniana* Parl., *Juniperus sabina* L., *J. sabina* f. *tamariscifolia*, а также *Juglans nigra* L., *J. cinerea* L., *J. mandshurica* Maxim., *Ginkgo biloba* L., и др.

Многие из них в Молдавии представлены малым числом или единичными экземплярами. Так, взрослые деревья псевдотсуги тиссолистной имеются только в парке с. Цауль (около 40 растений). В 80-летнем возрасте на крутом склоне деревья псевдотсуги достигают высоты 28 м при диаметре ствола 45 см. По размерам она превосходит произрастающую в этом же парке ель обыкновенную (высота 22,7 м, диаметр 30 см), сосну обыкновенную (соответственно 20,5 м и 39 см) и черную (20 м и 45,8 см). Пихта греческая растет

только в парке с. Брынзены (3 растения), наиболее крупное дерево — 80—85-летнего возраста высотой 20,2 м и диаметром 72,3 см, поперечники кроны — более 10 м. Только в парке Гырбовецкого лесничества имеются взрослые деревья карии овальной, карии горькой; плодоносящие деревья медвежьего ореха — в парке возле Дондюшан, дендрарии Тираспольского НИИ орошаемого земледелия и овощеводства и др.

Общее число видов и форм древесных и кустарниковых пород, выращиваемых в Арборетуме, более 300. Он станет важным объектом по изучению эколого-биологических свойств интродуцированных и местных пород, возможностей их использования в различных пейзажных композициях, а также научно-просветительным центром в области дендрологии.

Для создания лесных массивов и периферийной лесополосы Арборетума использованы преимущественно местные декоративные виды. Выращивание их ведется, в основном, лесокультурными приемами. Насаждения смешанные по составу и сложные по форме, с кустарниковым подлеском. Лесные массивы занимают основную площадь, отведенную под зеленые насаждения, и являются фоном для размещения парковых группировок, в которые наряду с местными видами и их декоративными формами введены интродуцированные. Парковые насаждения создаются крупномерным посадочным материалом; хвойные породы высаживают в зимний период с комом земли.

По тальвегам балок и участкам, примыкающим к пруду, восстанавливается облик естественной растительности посадкой некоторых видов *Salix* L., *Viburnum* L., *Sambucus* L., *Populus alba* L., *Alnus incana* (L.) Moench, *A. glutinosa* (L.) Gaertn. и др.

Создание периферийной лесополосы закончено в 1984 г., лесных массивов — в 1985 г., а закладка парковой части начата с 1986 г.

Реконструкция неудовлетворительных по состоянию насаждений на оползневом склоне осуществляется путем создания отдельных пейзажных группировок из деревьев и кустарников или только кустарников. Их со-

став, величина и форма диктовались размерами прогалин, составом имеющихся насаждений. Здесь используются в основном как местные, так и интродуцированные деревья и кустарники, отличающиеся разнообразной окраской и формой листьев, продолжительностью цветения и облиствения, красочными плодами. Для уплотнения изреженных насаждений под их полог вводятся теневыносливые деревья и кустарники.

Снижение отрицательного воздействия на древесные группы рекреационных перегрузок, неизбежных ввиду близости города, достигается за счет сохранения открытых пространств — полян и довольно густой дорожно-тропиночной сети. Использование полян для массового отдыха людей требует прочного травяного покрова, задернения почвы. Для придания полянам облика, близкого к природному, к злаковому покрытию добавляют красочные пятна устойчивых луковичных и двудольных многолетников с различными сроками цветения. Дорожно-тропиночная сеть гармонично сочетается с открытыми пространствами полян, лесными и парковыми насаждениями так, чтобы с каждой ее точки открывались дальние и ближние пейзажные группировки, живописность и обзорность которых в большей мере зависят от особенностей рельефа.

Таким образом, при проектировании и строительстве Арборетума комплексно решен вопрос преобразования антропогенного ландшафта, включающего меры, направленные на прекращение разрушительных эрозионных и оползневых процессов, благоустройство водоема, создание зеленых насаждений различного функционального назначения. В них выращиваются в значительных количествах интродуцированные и декоративные формы местных пород. Богатство состава пород, общая планировка, пейзажная композиция делают Арборетум не только прекрасным местом кратковременного отдыха, ценным научно-познавательным объектом в области



дендрологии и ландшафтной архитектуры, но и маточно-семенной базой — важнейшим этапом обогащения ассортимента деревьев и кустарников, используемых для озеленения и в лесном хозяйстве республики.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Леонтьев П. В. Парки Молдавии. Кишинев, 1967. С. 93.

2. Холоденко Б. Г., Леонтьев П. В. Древесные породы для озеленения и композиции зеленых насаждений. Кишинев, 1962.  
3. Холоденко Б. Г., Леонтьев П. В. Вьющиеся и наземные кустарники для вертикального озеленения. Кишинев, 1960.  
4. Холоденко Б. Г. Деревья и кустарники для озеленения в Молдавии. Кишинев, 1974. С. 265.

Поступила 31.03.87

### В ИЗДАТЕЛЬСТВЕ «ШТИНЦА» ГОТОВИТСЯ К ВЫПУСКУ В 1988 ГОДУ

Рошкован Д. М. ДИНАМИКА РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА В АГРОЛАНДШАФТАХ МОЛДАВИИ: (Гидролого-эрозионные аспекты). На рус. яз. 8 л. 1 р. 30 к.

В монографии освещена роль культивируемой растительности в процессе ослабления вредного воздействия гидрометеорологических факторов на почву. Изучены вопросы проектного покрытия поверхности почвы растительностью как одного из ведущих показателей защиты почвенного покрова от ливневой эрозии, а также картографирование и динамика проективного покрытия почвы сельскохозяйственными культурами за период вегетации.

Для специалистов сельского хозяйства, географов, геоботаников.

Петров Н. Ф. ОПОЛЗНЕВЫЕ СИСТЕМЫ. СЛОЖНЫЕ ОПОЛЗНИ.  
На рус. яз. 15 л. 2 р. 30 к.

В монографии дана классификация сложных оползней. В составе систем выделены компоненты трех уровней организации — блоки, ярусы и этажи. Блоки — структурно-функциональные элементы, ярусы — сочетание блоков. Системы классифицированы по механизму движения компонентов, по количеству и особенностям взаимодействия последних во времени и пространстве.

Для специалистов по оползням и хозяйственному освоению склонов.

Оформление заказа см. на 2-й странице обложки.

## ФИЗИОЛОГИЯ И БИОХИМИЯ РАСТЕНИЙ

Л. М. МАНЬКОВСКАЯ, Д. П. ЗАБРИЯН

### ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ ВЛАГОБЕСПЕЧЕННОСТИ ПОЧВЫ НА СОДЕРЖАНИЕ СВОБОДНЫХ АМИНОКИСЛОТ У РАСТЕНИЙ ЯБЛОНИ И ВИНОГРАДА

При различных условиях влагообеспеченности почвы побеги и почки растений яблони содержат неодинаковое количество аминокислот [1,4]. Постоянство рН среды, как известно, обусловлено веществами, обладающими буферным действием. К последним относятся аминокислоты, способные в кислой среде приобретать положительный заряд  $R-NH_3^+$ , а в щелочной отрицательный  $-R-COOH^-$ .

В результате несоответствия окислительно-восстановительных реакций, в том числе колебания концентрации водородных ионов в почках и побегах, у яблони на богаре формируется слабая выносливость к изменяющимся погодным условиям [1,4]. Пределы изменений рН, не повреждающих растения, составляют 0,1—0,5 [7]. Значение накопления свободных аминокислот в засухоустойчивости растений отражено в работах [3, 5, 10, 11 и др.]. Целью настоящих исследований было выяснение роли свободных аминокислот в поддержании в органах яблони и винограда определенного уровня рН при различной влагообеспеченности растений.

#### Материалы и методы

Изучали растения яблони сорта Веллспур на подвое М-4, произрастающие в вегетационном домике на почве, различающейся по водоудерживающей способности, — легко- и тяжелосуглинистой. В обоих случаях влажность почвы поддерживали на уровне 70 и 30% от ПВ. Исследовали и плодоносящие растения винограда сорта Алиготе в совхозе-заводе «Цветущая Молдавия» Страшенского района МССР в верхней, средней и нижней части южной экспозиции (8—9°).

Анализировали листья, почки, корни, побеги, а также почву. Опыты с яблоней проводили в годичном цикле, с виноградом — в период вегетации растений. Содержание свободных аминокислот в их органах (свежих листьях, корнях, побегах и почках) определяли в ЦАМ АН МССР на аминокислотном анализаторе типа ААА-881. Показатели окислительно-восстановительного потенциала (ОВП), в том числе рН и буферную емкость рН, устанавливали по методике, описанной в [7].

#### Результаты и их обсуждение

У зимующих яблонь содержалось различное количество свободных аминокислот (табл. 1). Сумма их была наибольшей в почках, меньшей — в корнях и побегах растений.

Об изменении количества свободных аминокислот и белка в цветочных почках вишни с сентября по апрель сообщается в [8]. Отмечено, что уровень аминокислот увеличивается в весеннее время года, при этом в почках пролина, серина и глутамина больше чем аспарагиновой кислоты, аланина и аргинина.

Рассмотрим данные по ОВП (рН, ЕН и гН<sub>2</sub>) корней, побегов и почек в зимний период. Из табл. 2 следует, что на обеих разностях почвы у растений яблони сохраняется закономерное повышение интенсивности окислительно-восстановительных процессов (ОВ-процессов) от почки и побега к корню. При этом у опытных растений наиболее существенные различия по интенсивности ОВ-процессов наблюдались в корнях по сравнению с побегами и почками. Так, на тяжелосуглинистой почве больше проявлялась направленность процессов в сторону



Таблица 1. Содержание свободных аминокислот в органах зимующих растений яблони в зависимости от свойств почвы (чернозем выщелоченный) при 70% влажности от ПВ, мкг/г сырой массы. Вегетационный опыт, 21.II 1983 г.

Аминокислоты	Тяжелосуглинистый			Легкосуглинистый		
	корни	побеги	почки	корни	побеги	почки
Триптофан	0	0	0	0	0	0
Лизин	270	180	800	390	320	660
Гистидин	290	150	0	150	360	140
Аргинин	2850	2290	390	5550	3320	1180
Оксипролиновая кислота	0	0	0	0	0	0
Аспарагиновая кислота	1950	750	1690	1380	980	1830
Треонин	0	560	1490	400	1040	1490
Серин	1830	580	1590	1180	850	1930
Глутаминовая кислота	2150	1130	2870	1180	1540	2760
Пролин	30	170	240	430	430	760
Глицин	21	80	430	100	140	360
Аланин	29	380	590	430	350	570
Цистенин	0	0	0	0	0	0
Валин	47	150	950	180	160	720
Метионин	0	0	0	0	0	0
Изолейцин	5	10	110	20	40	30
Лейцин	5	5	90	20	30	50
Тирозин	38	210	770	22	180	90
Фенилаланин	36	200	720	380	220	170
$\alpha$ -Аминомасляная кислота	46	200	420	270	350	250
Сумма аминокислот	9597	7045	13150	12132	10310	13000

Таблица 2. Влияние гранулометрического состава почвы на показатели ОВП органов яблони. Вегетационный опыт, 21.II 1983 г.

Чернозем выщелоченный, 70% от ПВ	Орган	рН		ЕН (мВ)		rH <sub>2</sub>
		M	±m	M	±m	
Легкосуглинистый	Корни	6,11	0,013	258	0,405	21,12
	Побеги	5,47	0,006	255	0,408	19,74
	Почки	5,20	0,004	247	0,707	18,80
Тяжелосуглинистый	Корни	6,22	0,011	233	0,707	20,44
	Побеги	5,56	0,004	247	0,707	19,52
	Почки	5,18	0,011	251	0,707	18,96

восстановительных реакций в отличие от корней растений на легкосуглинистой, что может быть объяснено влиянием на корни ОВ-процессов, происходящих в почве (табл. 3).

Из данных табл. 4 видно, что в начале апреля растения яблони сорта Веллспур еще находились в состоянии относительного покоя. Процессы окислительного характера преобладали в корнях и побегах и в меньшей степе-

Таблица 3. Зависимость показателей ОВП почвы от ее гранулометрического состава и влажности. Вегетационный опыт, 10.X 1982 г.

Чернозем выщелоченный	Влажность почвы, % от ПВ	рН		ЕН(мВ)		rH <sub>2</sub>
		M	±m	M	±m	
Легкосуглинистый	100	8,16	0,007	340	0,000	27,02
Тяжелосуглинистый	80	7,20	0,037	310	1,205	25,00

ни — в почках. Такое соответствие ОВП в системе побег—почка является важным условием выживаемости почек после перезимовки растений [1]. Бóльшей буферной емкостью рН характеризовались почки. Это согласуется с данными по сумме свободных аминокислот (буферная емкость рН выше в органах с бóльшим их содержанием).

Влажность почвы, как уже было отмечено, значительно влияет на содержание свободных аминокислот в листьях и корнях растений яблони (табл. 5). Об этом можно судить, например, по сумме свободных аминокислот, которых больше в листьях растений на «сухой» легко- и тяжелосуглинистой почве, а также в корнях — на тяжелосуглинистой. В условиях недостаточной влагообеспеченности в отмеченных органах растений яблони было

Таблица 4. Влияние почвенных условий на буферную емкость рН органов растений яблони. Вегетационный опыт, 4.IV 1983 г.

Чернозем выщелоченный, 70% от ПВ	Орган	рН		ΔрН		ΔрН %	ЕН, мВ		rH <sub>2</sub>
		M	±m	M	±m		M	±m	
Легкосуглинистый	Корни	6,00	0,02	1,70	0,008	72,0	287	0,041	21,94
	Побеги	6,00	0,01	1,65	0,01	72,5	290	0,508	22,00
	Почки	5,75	0,04	1,70	0,01	69,0	280	0,601	20,60
Тяжелосуглинистый	Корни	5,90	0,01	1,70	0,008	71,0	312	0,400	22,40
	Побеги	5,75	0,01	1,72	0,01	70,0	295	0,405	21,50
	Почки	5,34	0,008	1,76	0,01	68,0	289	0,707	20,08

больше аминокислот жирного ряда (серин, глицин, лейцин, валин).

Гранулометрический состав почвы в свою очередь тоже влияет на аминокислотный состав корней и листьев растений яблони (табл. 5).

При водном дефиците (30% от ПВ) на тяжелосуглинистой почве в 1 г сухих корней содержалось на 2080 мкг больше свободных аминокислот, чем на легкосуглинистой. Листья и корни растений различались и по количеству отдельных аминокислот. Так, в корнях больше, чем в листьях, было аспарагиновой и  $\alpha$ -аминомасляной кислот. В листьях, по сравнению с корнями, преобладал треонин, а в корнях — валин. Причины накопления тех или иных аминокислот в растениях во время засухи могут быть разные

[2, 3, 5, 6, 9]. Главными из них можно считать торможение ростовых процессов у растений, неполное использование аминокислот в синтезе белка, его распад.

При более высоком содержании в органах растений яблони свободных аминокислот наблюдалась и бóльшая буферная емкость рН (табл. 6). Менее устойчивой была система рН листьев и побегов растений, произраставших при влажности почвы 70% от ПВ. В данном случае подсыхание почвы от 70 до 60% от ПВ не всегда вызывало у растений защитную реакцию, так как они более адаптированы к орошению. В варианте с 30% влажностью почвы от ПВ снижение ее уровня до 20% сопровождалось ростом буферной емкости рН систем, особенно на

Таблица 5. Влияние уровня влажности и гранулометрического состава почвы (чернозем выщелоченный) на содержание свободных аминокислот в органах яблони, мкг/г сухой массы. Вегетационный опыт, июль 1983 г.

Аминокислоты	Тяжелосуглинистый				Легкосуглинистый			
	корни		листья		корни		листья	
	1	2	1	2	1	2	1	2
Триптофан	0	0	0	0	0	0	0	0
Лизин	340	220	80	80	70	90	150	180
Гистидин	0	0	0	0	0	0	0	0
Аргинин	0	410	0	0	340	0	10	0
Оксипролиновая кислота	0	0	0	0	0	0	0	0
Аспарагиновая кислота	720	1380	330	350	330	320	0	180
Треонин	80	310	970	1270	240	480	1050	1460
Серин	500	1980	380	430	1500	880	890	2050
Глутаминовая кислота	1620	2000	1230	1180	690	1110	1150	1480
Пролин	0	190	0	0	0	0	0	0
Глицин	40	240	50	120	90	140	60	70
Аланин	210	350	280	390	570	1130	330	570
Цистенин	0	0	0	0	0	0	0	0
Валин	150	330	200	230	260	190	330	350
Метионин	0	0	0	0	0	0	0	0
Изолейцин	620	120	350	30	70	40	70	70
Лейцин	50	230	30	190	60	40	40	110
Тирозин	0	180	90	80	140	170	170	50
Фенилаланин	0	270	200	20	320	260	60	110
$\alpha$ -Аминомасляная кислота	180	440	140	80	1240	1720	390	430
Сумма аминокислот	4510	8650	4330	4450	5920	6570	4700	7110

Условные обозначения: 1—70% от ПВ; 2—30% от ПВ.



Таблица 6. Влияние уровня влажности и гранулометрического состава почвы на буферную емкость рН органов яблони ( $M \pm m$ ). Вегетационный опыт, июль 1983 г.

Чернозем выщелоченный	Органы	Влажность, % от ПВ	рН (100%)		ΔрН		ΔрН, %
			M	±m	M	±m	
Легкосуглинистый	Листья	70	5,8	0,02	3,2	0,01	45,3
		60	5,7	0,05	3,3	0,02	40,7
		30	7,4	0,03	5,0	0,01	32,8
		20	8,2	0,06	6,3	0,03	29,3
	Побеги	70	4,9	0,03	3,1	0,03	36,3
		60	5,1	0,03	3,2	0,01	36,9
		30	6,9	0,03	4,6	0,01	33,4
		20	7,9	0,08	5,8	0,04	26,4
Тяжелосуглинистый	Листья	70	6,0	0,01	2,3	0,01	66,8
		60	6,4	0,04	2,8	0,01	44,2
		30	8,4	0,05	6,3	0,04	25,0
		20	8,2	0,01	6,8	0,01	17,0
	Побеги	70	5,1	0,03	3,2	0,01	38,4
		60	5,8	0,05	3,4	0,03	40,4
		30	7,6	0,05	5,9	0,05	20,9
		20	7,2	0,01	6,8	0,01	17,0

почве с высокой водоудерживающей способностью. На легкосуглинистой почве вследствие ее меньшей водоудерживающей способности у растений формируется более слабая сопротивляемость фактору обезвоживания, чем у растений на тяжелосуглинистой почве. Следовательно, растения с «влажного» фона (70% от ПВ) не засухоустойчивы [2].

Опыты, проведенные на винограде в богарных условиях на южном склоне совхоза-завода «Цветущая Молдавия», показали, что буферная емкость рН листьев и побегов, изменяясь в онтогенезе растений, уменьшается в связи с их старением и ухудшением водообеспеченности (табл. 7). Так, буферная емкость рН листьев и побегов в среднем у всех растений в августе

была в 2 раза выше, чем в сентябре, ее уменьшение в сентябре объясняется активными процессами налива и созревания ягод.

Таким образом, установлено, что содержание свободных аминокислот влияет на буферную емкость рН листьев, побегов, почек и корней растений яблони и винограда. Буферная емкость рН выше при большем содержании свободных аминокислот (в том числе аспарагиновой и глутаминовой, треонина, серина, глицина, аланина, валина) и зависит от уровня влагообеспеченности и свойств почвы. При низком уровне влажности почвы увеличивается количество свободных аминокислот и повышается буферная емкость рН в листьях и побегах яблони и винограда.

Таблица 7. Изменение влажности почвы, буферной емкости рН органов винограда ( $M \pm m$ )

Часть склона	19.VIII 1983 г.				6.IX 1983 г.				21.IX 1983 г.			
	рН, $M \pm m$	ΔрН, $M \pm m$	ΔрН, %	Влажность почвы, % на абс. сух. вес	рН, $M \pm m$	ΔрН, $M \pm m$	ΔрН, %	Влажность почвы, % на абс. сух. вес	рН, $M \pm m$	ΔрН, $M \pm m$	ΔрН, %	Влажность почвы, % на абс. сух. вес
<b>Листья</b>												
Нижняя	6,03 0,01	4,40 0,02	27,0	15,1±0,13	5,00 0,01	2,17 0,01	56,6	12,99±0,17	5,07 0,008	2,31 0,01	57,7	12,04±0,49
Средняя	5,59 0,02	4,57 0,02	18,0	15,12±0,69	5,6 0,01	3,0 0,01	46,5	13,59±0,33	5,15 0,008	2,34 0,008	54,6	11,80±0,34
Верхняя	5,93 0,01	3,95 0,01	33,4	13,41±0,34	4,40 0,02	2,00 0,01	54,6	13,94±0,01	5,00 0,01	2,32±53,6	53,6	12,14±0,08
<b>Побеги</b>												
Нижняя	5,08 0,01	4,08 0,01	19,7	—	5,09 0,007	3,92 0,01	23,0	—	5,92 0,02	2,07 0,008	65,0	—
Средняя	6,11 0,02	3,80 0,01	37,9	—	6,00 0,01	2,58 0,008	57,0	—	5,86 0,01	2,03 0,02	65,4	—
Верхняя	6,06 0,01	4,20 0,02	30,2	—	5,21 0,01	1,80 0,01	65,5	—	6,02 0,008	2,12 0,007	64,3	—

## ЛИТЕРАТУРА

1. А. с. 1172487 СССР. МКИ<sup>3</sup> А 01 G 7100. Способ определения жизнеспособности почек многолетних растений // Л. М. Маньковская, М. Д. Куширенко, Т. Ю. Бригидина. Опубл. 15.08.85. Бюл. № 30.
2. Жолкевич В. Н. Энергетика дыхания высших растений в условиях водного дефицита. М., 1968.
3. Куширенко М. Д. Физиология водообмена и засухоустойчивости плодовых растений. Кишинев, 1975.
4. Маньковская Л. М. // Физиология водообмена, засухо- и зимостойкости сельскохозяйственных растений: Кишинев, 1985. С. 77—85.

5. Тарчевский И. А. Фотосинтез и засуха. Казань, 1964.
6. Петин Н. С., Берко Н. Ф. // Физиология растений. 1965. Т. 12. Вып. 1. С. 56—63.
7. Петрушенко В. В. Адаптивные реакции растения. Киев, 1981.
8. Nowacki Janus Z., Borkowaka Bozena, Zraly Boguslaw // Fruit sci., Repts. 1984. V. 11. N 2. P. 67—72.
9. Cao Vi-Zhi, Lu Zhung-Shu // Acta phytophysiol. sin. 1985. V. 11. N 1. P. 9—16.
10. Singh Y., Rai V. K. // Biol. Plant. 1981. V. 23. N 2. P. 86—89.
11. Singh Y., Rai V. K. // Ibid. 1982. V. 24. N 1. P. 7—12.

Поступила 04.10.1986

Л. Г. КРЕЦУ, Л. Г. ДОМАШЕНКО,  
Н. П. НЕГАРА, А. Ф. РАЙЛЯНХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА  
НЕКОТОРЫХ ДИКОРАСТУЩИХ ВИДОВ СЕМЕЙСТВА  
КРЕСТОЦВЕТНЫХ (BRASSICACEAE) ФЛОРЫ МОЛДАВИИ

Семейство крестоцветных — одно из крупнейших семейств покрытосеменных растений, объединяющее до 380 родов и около 3200 видов, распространенных по всему земному шару [6]. Среди них — лекарственные, эфирномасличные, пищевые; многие — сорные.

В настоящее время накоплено много данных о химическом составе видов этого семейства [1,4,7]. Содержание в некоторых из них сердечных гликозидов, алкалоидов, фенольных, серосодержащих и других соединений обусловило их изучение в целях использования в медицине и народном хозяйстве. В семенах отдельных представителей крестоцветных содержатся жирные масла, в надземной части — флавонолы, гликозиды фенольных соединений. Из некоторых видов крестоцветных выделено 104 гликозида, среди которых преобладают гликозиды кемпферола [4].

В Молдавии крестоцветные представлены 47 родами и 108 видами. Многие из них исследованы на состав алкалоидов, кумаринов, тритерпенолов и стеролов, сердечных гликозидов. Особенно подробно изучены икотник серый (*Berteroa incana* (L.) DC.), пастушья сумка (*Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik) [4,6,7,10]. Такие виды,

как рогачка хреновидная (*Erucastrum armoracioides* (Czern. ex Turcz.) Cruchet), рыжик румелийский (*Camelina rumelica* Velen.), репник многолетний (*Rapistrum perenne* (L.) All.) и жерушник австрийский (*Rorippa austriaca* (Crantz) Bess.), ранее на состав биологически активных веществ не были исследованы; в литературе имеются данные только о химическом составе масла их семян [8]. Что касается видов рода гулявник (*Sisymbrium* L.), то ранее они были отмечены как кормовые, медоносы, заменители салата [4].

Вместе с тем изучение химического состава растений семейства крестоцветных, употребляемых как лекарственные, эфирномасличные, пищевые, технические, кормовые, медоносные, позволяет получить дополнительные сведения о содержании биологически активных веществ этого семейства для их практического использования.

В данной статье приводятся результаты количественного определения суммы стероидных гликозидов, эфирных и спиртовых экстрактов и хроматографического изучения их качественного состава для 13 видов дикорастущих растений, относящихся к 12 родам семейства крестоцветных.



## Материалы и методы

Образцы растений (надземная масса в фазе цветения) были собраны во время экспедиционных выездов в центральные районы Молдавии в 1985 г. Для анализа брали средние пробы по 1 г измельченных частей надземной массы и заливали 10 мл диэтилового эфира; через 24 ч эфир сливали, экстракт выпаривали, а растительную массу подсушивали и последовательно экстрагировали 10 мл 70% этилового спирта в течение 24 ч (подогревая периодически до 50°) и водой в тех же условиях.

В каждом образце определяли содержание суммы экстрактивных веществ, полученных при выпаривании эфирного и спиртового экстрактов, выход рассчитывали в процентах на массу воздушно-сухого сырья. Эфирный экстракт исследовали на наличие агликонов стероидного и тритерпенового рядов, сердечных гликозидов и кумаринов, а спиртовый экстракт — на содержание сапонинов, флавоноидов и дубильных веществ по методикам определения биологически активных веществ [2]. Сумму стероидных гликозидов получали путем экстракции растительного сырья 70% этиловым спиртом, выпариванием до сиропа, разбавлением водой, извлечением бутиловым спиртом из водного раствора, выпариванием полученного экстракта. Количественное определение суммы стероидных гликозидов проводили гравиметрическим методом после высушивания бутанольного экстракта в вакууме до постоянного веса.

Тонкослойной и бумажной хроматографией (ТСХ и БХ) было установлено, что обработка сырья эфиром, а затем 70% этиловым спиртом приводит к полной экстракции таких веществ вторичного метаболизма, как флавонолы, стеролы, сапонины стероидные. Экстракты исследовали методом ТСХ на силикагеле «L» (5/40 мм, ЧССР), длина пробега 19 см, и БХ (бумага марки ГОЗНАК, Ленинград, быстрая), длина пробега 30—35 см.

Для определения БХ флавоноидов использовали систему н-бутанол—уксусная кислота—вода (4:1:6) (система А). Хроматограммы обрабатывали

3% раствором NaOH или 1% раствором AlCl<sub>3</sub>. Система петролейный эфир (40—70°)—бензол—метанол (5:4:1) (система Б) применялась для кумаринов, которые обнаруживали по флюоресценции в УФ свете до и после проявления 10% спиртовым раствором КОН. При анализе стероидных сапонинов и агликонов методом ТСХ использовали растворители хлороформ—этанол—вода (55:35:7) (система В) и хлороформ—этилацетат (4:1) (система Г) соответственно. Стероидные гликозиды на пластинке обнаруживали реактивом Санье [5]. Алкалоиды извлекали из кислой среды по Баньковскому [3]. Обнаруживали их с помощью двух реактивов: кремневольфрамной кислоты и реактива Бухарда. Учитывая возможность образования аддуктов и продуктов конденсации, использовали наряду с раствором аммиака также NaCO<sub>3</sub>.

Качественный анализ на сердечные гликозиды проводили из водно-спиртовых и хлороформ-спиртовых вытяжек, применяли цветные реакции Легалья, Келлера—Килиани, Балье [5].

## Результаты и их обсуждение

Результаты анализов приведены в таблице, где отражены данные процентного содержания суммы стероидных гликозидов, экстрактивных веществ эфирного и спиртового экстрактов в пересчете на массу воздушно-сухого сырья, наличие алкалоидов, флавоноидов, сердечных гликозидов, кумаринов и дубильных веществ. Установлено, что последовательная обработка растительного материала эфиром и спиртом ведет к полной экстракции биологически активных веществ. ТСХ вели контроль за полнотой экстракции и при необходимости повторно обрабатывали исследуемую пробу растворителем [9]. Интенсивность окраски веществ, обнаруженных при ТСХ и БХ, обозначали знаком «+» по трехбалльной системе.

Выход экстрактивных веществ эфирного экстракта сравнительно невелик (от 0,2 до 1%), качественный их состав — агликоны стероидного ряда, в основном, β-ситостерин и кумарины. Выход спиртовой фракции в пе-

## Содержание и качественный состав экстрактов 13 видов растений семейства крестоцветных, %

Название	Экстракты, % от массы воздушно-сухого сырья			Алкалоиды	Сердечные гликозиды	Агликоны стероидные	Дубильные вещества	Кумарины	Флавоноиды
	эфир	этанол	бутанол						
<i>Acachemena cuspidata</i> (Bieb.) Н. Р. Fuchs. Анахмена щитовидная	0,245	11,55	4,58	—	++	+	+++	—	++
<i>Alyssum murale</i> Waldst. et Kit. Бурячок стенной	1,07	10,27	3,44	+++	+++	+	+++	+	+
<i>Berteroa incana</i> (L.) DC. Икотник серый	0,98	5,38	2,225	+++	+++	+	—	+++	+++
<i>Camelina rumelica</i> Velen. Рыжик румелийский	0,23	10,81	4,23	++	+++	+	—	—	—
<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik. Пастушья сумка	0,17	8,04	3,74	++	+++	+	+	+	+++
<i>Cardaria draba</i> (L.) Desv. Кардара крупновидная	0,95	13,87	5,04	+++	+++	+	—	++	++
<i>Diptotaxis muralis</i> (L.) DC. Двурядник стенной	0,34	16,18	7,06	—	++	+	+	++	+++
<i>Erucastrum armoracioides</i> (Czern. ex Turcz.) Cruchet. Порачка хреновидная	0,53	15,07	5,99	—	++	+	+	+	+++
<i>Erysimum odoratum</i> Ehrh. Желтушник душистый	0,71	9,60	8,80	++	+++	+	+	—	+++
<i>Rapistrum perenne</i> (L.) All. Репник многолетний	0,41	14,68	7,80	—	+++	+	+	+	+
<i>Rorippa austriaca</i> (Crantz) Bess. Жерушник австрийский	0,77	10,91	5,37	+	+++	+	—	+	+
<i>Sisymbrium altissimum</i> L. Гулявник высокий	0,62	10,21	7,61	—	++	+	—	—	++
<i>Sisymbrium loeselii</i> L. Гулявник Лезеля	0,58	10,70	4,07	+	++	+	+	+	+

речете на массу воздушно-сухого сырья для некоторых видов оказался довольно высоким (16, 18%). Основными веществами этой фракции у всех исследуемых видов являлись стероидные гликозиды (от 2,2 до 8,8%), флавонолы, сердечные гликозиды, дубильные вещества.

Высокое содержание стероидных гликозидов отмечено у желтушника душистого (8,8%), что согласуется с данными [4]. Нами в этом образце, кроме карденолидов, обнаружены алкалоиды и флавоноиды. Тот же состав веществ обнаружен в бурячке стенном, рыжике румелийском, репнике многолетнем и жерушнике австрийском. В видах рода гулявник обнаружены сердечные гликозиды, следы дубильных веществ и флавонолов. Сумма стероидных гликозидов (7,61 и 4,07%) по своему качественному составу включает сердечные гликозиды и стеролы.

Приведенные в таблице данные показывают, что по количественному и качественному химическому составу виды семейства крестоцветных не иден-

тичны. По качественному составу биологически активных веществ они могут быть рекомендованы как источники стероидных гликозидов.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Касумов М. А. Азербайджанские виды рода желтушник и их лечебное значение: Автореф. дис. ... д-ра биол. наук. Л., 1958.
2. Крецу Л. Г. // Изв. АН МССР. Сер. биол. и хим. наук. 1982. № 6. С. 33—36.
3. Методы биохимического исследования растений/Под ред. А. И. Ермакова. Л., 1982.
4. Растительные ресурсы СССР. Л., 1986.
5. Сенцов П. Л. // Руководство к лабораторным занятиям по фармацевтической химии. М., 1978. С. 156—159.
6. Фурса Н. С., Аветисян В. Е. // Раст. ресурсы. 1985. 21. Вып. 3. С. 253—265. Вып. 2. С. 109—130.
7. Фурса Н. С. Фенольные соединения некоторых видов семейства крестоцветных/Автореф. дис. ... канд. хим. наук. Ставрополь, 1971.
8. Фурса Н. С., Литвиненко В. И. и др. // Раст. ресурсы. 1986. 22. Вып. 1. С. 113—130.
9. Хроматография в тонких слоях/Под ред. Э. Шталя. М., 1965.
10. Юриссон С. М. // Учен. зап. Тарт. ун-та. 1980. № 523. С. 41—43.

Поступила 14.05.1987



П. В. НЕГРУ, В. А. КОЖОКАРУ

ЭНДОГЕННЫЕ ИНГИБИТОРЫ РОСТА И ЗИМОСТОЙКОСТЬ  
ВИНОГРАДНОЙ ЛОЗЫ

Необходимое условие перехода многолетних растений, в том числе и винограда, из вегетирующего в зимостойкое состояние — это своевременное окончание активного роста, вхождение в состояние покоя и успешное прохождение фаз закалывания [10, 12]. Эти процессы осуществляются при участии фитогормонов главным образом ингибиторного действия — абсцизовой кислоты (АБК) и ряда фенольных соединений [5 и др.]. Показана положительная роль АБК в закалывании к холоду и устойчивости от повреждения морозами [14, 21], синтезе белков, связанных с формированием повышенной морозостойкости растений [4], быстрой репрессии метаболических процессов при неблагоприятных условиях среды [14]. Выявлена связь ингибиторов роста фенольной природы с торможением роста, состоянием покоя [5] и морозостойкостью растений [17].

Влияние условий внешней среды реализуется через воздействие на эндогенную гормональную систему, взаимодействующую с генетическим аппаратом [18]. Предполагается, что низкая температура, которая вызывает повышение активности ингибитора роста и тормозит растяжение клеток, действует также на свойства рецептора гормона. Это, в свою очередь, может изменять ответную реакцию тканей на действие гормонов и направлять метаболизм на специфический, холодозависимый путь [4, 9].

Анализ данных литературы показывает, что еще нет единой и четко детерминированной точки зрения относительно роли той или иной группы, а также отдельных регуляторов роста в жизнедеятельности растений, произрастающих в различных условиях внешней среды, зачастую делаются даже противоположные выводы [2, 13].

Нами изучались видовые и сортовые особенности метаболизма фитогормонов в связи с процессами роста,

развития и зимостойкостью винограда и их проявлением на типичных элементах пересеченного рельефа, раскрывающие пути повышения адаптивного потенциала и продуктивности насаждений за счет лучшего использования почвенных и микроклиматических условий.

## Материал и методика

Исследования проводили на растениях разных по зимостойкости видов и сортов винограда: *V. Labrusca L.* — Изабелла (устойчивый) и *V. vinifera L.* — Рислинг рейнский (относительно устойчивый), Ранний Магараца (среднеустойчивый), Мускат янтарный (слабоустойчивый). Подвой — Рипария × Рупестрис 101-14. Почва — чернозем и серая лесная, среднесуглинистая.

Активность эндогенных ингибиторов роста определяли в лиофилизированных тканях луба и почек однолетних побегов методом хроматографии на бумаге [6] и тонкослойной (ТСХ) — на силуфоловых пластинках [3]. Для ТСХ применяли систему растворителей: изопропанол—аммиак—вода (10:1:1), для бумаги — бутанол—уксусная кислота—вода (БУВ) 40:12:28. Биотест — колеоптили пшеницы Одесская 51. Статистическая обработка данных проводилась по методике [6].

Для выявления роли экологических условий в метаболизме фитогормонов в связи с формированием защитного комплекса и проявлением потенциальных свойств зимостойкости виноградного растения изучали особенности изменения их активности при наиболее типичных сочетаниях почвенно-климатических условий пересеченного рельефа.

Опыты проведены на наиболее характерных для Центральной и Южной агроклиматических зон МССР элементах рельефа — на участках

нижних частей склонов (открытых доли) южной экспозиции с абсолютной высотой 25 м в Южной агроклиматической зоне и 100—110 м в Центральной; на участках средних частей склонов южной и северной экспозиций с абсолютными высотами 70—80 м в Южной и 160—170 м в Центральной зонах и на водораздельных плато с абсолютной высотой 280—300 м в Центральной и 120 м в Южной зонах.

## Результаты и их обсуждение

Согласно полученным данным самая большая активность ингибиторов отмечена в период органического покоя растений (август—декабрь). Их содержание резко снижается после перехода растений в состояние вынужденного покоя (январь), затем в марте отмечается некоторое увеличение, а во время распускания почек (апрель) — резкое уменьшение или полное исчезновение ингибиторов.

В августе при вхождении растений в состояние покоя обнаружено наличие как ингибиторов, так и стимуляторов. Их содержание зависит от видовых и сортовых особенностей, рельефных флуктуаций экологических факторов в зональном аспекте и особенностей агрометеорологических условий года (рис. 1—6).

Независимо от почвенно-климатических условий произрастания, как правило, самой низкой ингибиторной активностью отличаются растения сорта Ранний Магараца, а самой высокой — сорта Изабелла. Вместе с тем нужно отметить, что в тканях луба в августе всегда наблюдаются близкие значения показателей ингибиторной активности изучаемых сортов по сравнению с остальными сроками определения (рис. 1).

В конце лета—начале осени, независимо от погодных условий, почки характеризуются большим содержанием ингибиторов роста, чем ткани луба. Выявленная закономерность объясняется более ранним вхождением почек в состояние покоя по сравнению с тканями луба однолетних побегов и других органов виноградного растения. Высокий уровень содержания

ингибиторов роста в почках сохраняется на протяжении фаз глубокого покоя (август—ноябрь), в фазе вынужденного покоя (декабрь—март) их содержание резко падает.

По-иному складывается ингибиторная активность в тканях луба. Если в почках содержание ингибиторов в августе—ноябре остается на одном и том же уровне, то в лубе однолетних побегов в ноябре оно возрастает в 1,5—2 раза. Максимум накопления ингибиторов роста в тканях луба отмечен в ноябре. В дальнейшем до распускания почек абсолютное содержание эндогенных ингибиторов роста в лубе выше, чем в почках.

Агрометеословия, сложившиеся на протяжении вегетационного периода, оказывают существенное влияние на метаболизм фитогормонов. Так, содержание ингибиторов роста во время периода глубокого покоя в 1983 г., отличавшемся засушливостью в заключительной фазе вегетации, намного выше, чем в годы с близкими к норме условиями. Вследствие этого ростовые процессы закончились раньше, а степень вызревания лозы была на 7—28% выше, чем в незасушливом 1982 г.

В течение осенне-зимнего периода 1983—1984 гг. содержание ингибиторов роста как в почках, так и в тканях луба было на 50—100% выше, чем на протяжении предыдущих двух осенне-зимних периодов (рис. 2—4). Мы объясняем этот факт исключительно специфическими температурными условиями этого периода, когда частые, продолжительные оттепели сменялись морозами, доходившими до —16—19°C.

В годы с оптимальными гидротермическими коэффициентами при выходе почек из глубокого покоя (ноябрь) уменьшается число зон с ингибиторами и их активность. В условиях Молдавской ССР бывают годы, когда гидротермический коэффициент намного ниже оптимального и достигает до 0,3—0,5, что соответствует засушливой погоде.

Таким образом, создаются условия, требующие предельного напряжения всех функций организма, как, например, на протяжении заключительной фазы вегетации в 1983 г. Набор зон



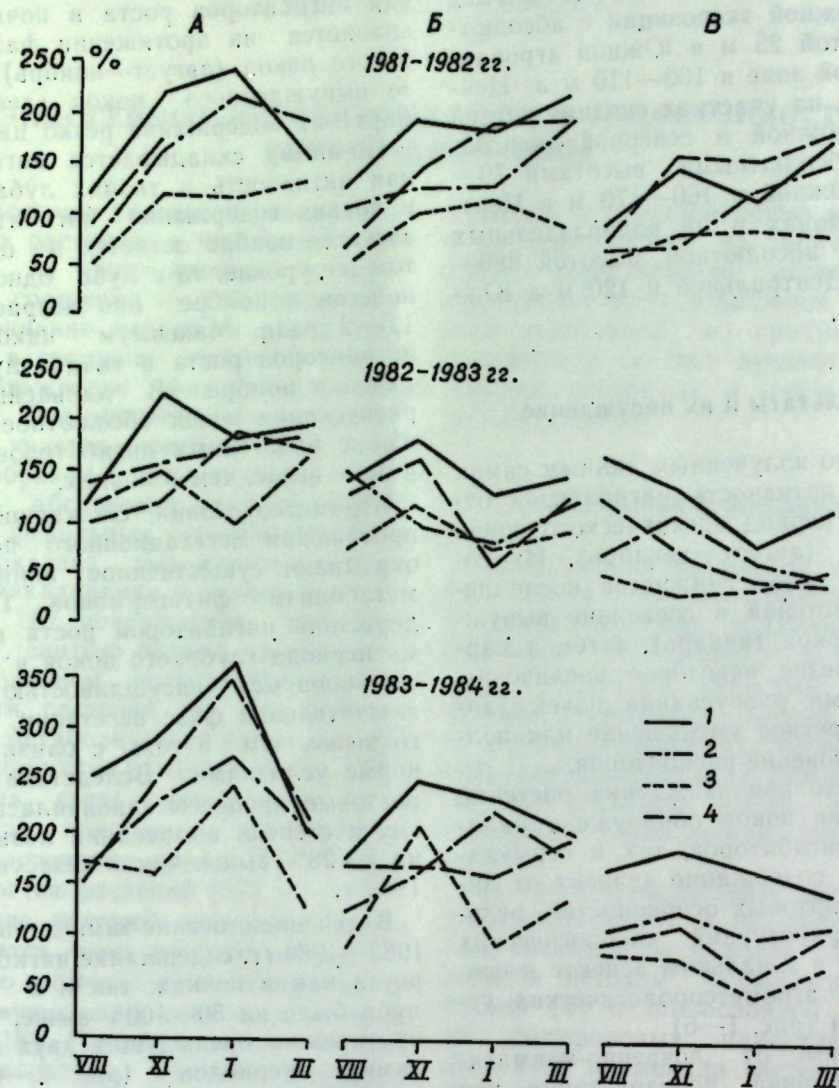


Рис. 1. Суммарная ингибирующая активность эндогенных регуляторов роста на протяжении осенне-зимнего периода в тканях луба сортов винограда, отличающихся по зимостойкости и произрастающих в различных экологических условиях:

1 — средняя часть склона южной экспозиции, 2 — северная часть склона северной экспозиции, 3 — нижняя часть склона, 4 — водораздел; А — Изабелла, Б — Рислинг рейнский, В — Ранний Магарача

с ингибиторами роста и их активность при этих условиях проявляют тенденцию к увеличению, хотя почки по времени должны выходить из состояния глубокого покоя. Следовательно, засуха продлевает период глубокого покоя растений винограда, которые независимо от сорта и места произрастания адаптируются к экстремальным условиям увлажнения посредством расширения набора ингибиторов роста и увеличения их активности.

В годы, когда не наблюдалось резких перепадов температур, отмечается идентичная активность ингибиторов роста. Так, за периоды 1981—1982

и 1982—1983 гг. суммарный ингибирующий эффект эндогенных регуляторов роста у среднезимостойкого сорта Ранний Магарача был в пределах 50—150%, а в 1983—1984 гг. — 50—200%; у сорта Рислинг рейнский (относительно зимостойкого) — 50—200% и 100—250% и у зимостойкого сорта Изабелла — 100—250 и 150—350% соответственно (рис. 1). Следовательно, чем устойчивее сорт, тем выше активность эндогенных ингибиторов роста в тканях луба и почках, и чем суровее условия среды, тем сильнее реакция устойчивого сорта на внешние воздействия. Так, в январе 1982

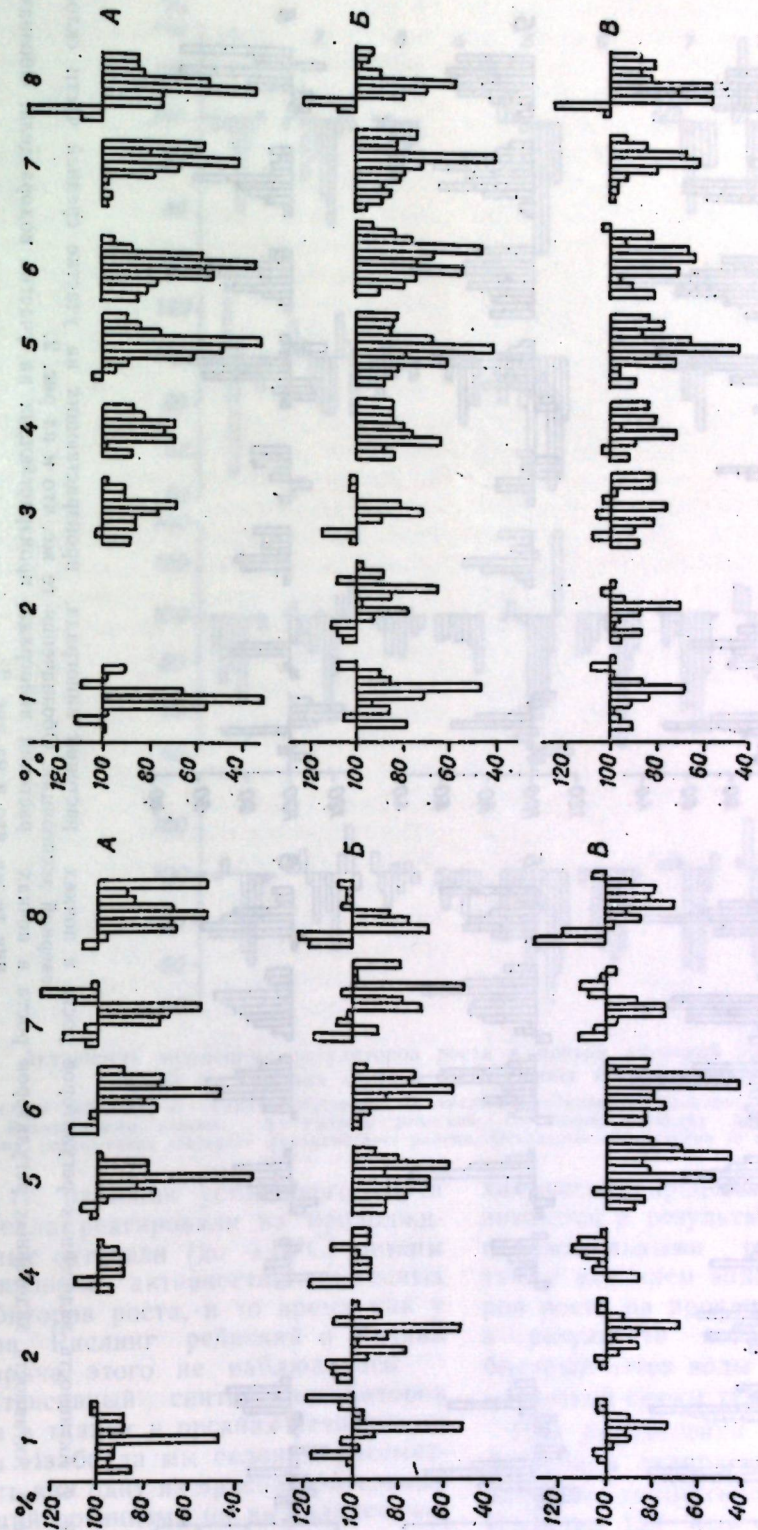


Рис. 2. Активность эндогенных регуляторов роста в почках растений винограда, произрастающих на участке нижней части склона Центральной агроклиматическая зона Совхоз-завод «Украина» Каларашского района. 1 — VIII 1982 г.; 2 — XI 1982 г.; 3 — I 1983 г.; 4 — III 1983 г.; 5 — VIII 1983 г.; 6 — XI 1983 г.; 7 — I 1984 г.; 8 — III 1984 г. Остальные обозначения те же, что и на рис. 1

Рис. 3. Активность эндогенных регуляторов роста в почках растений винограда, произрастающих на участке средней части склона южной экспозиции. Обозначения те же, что и на рис. 2



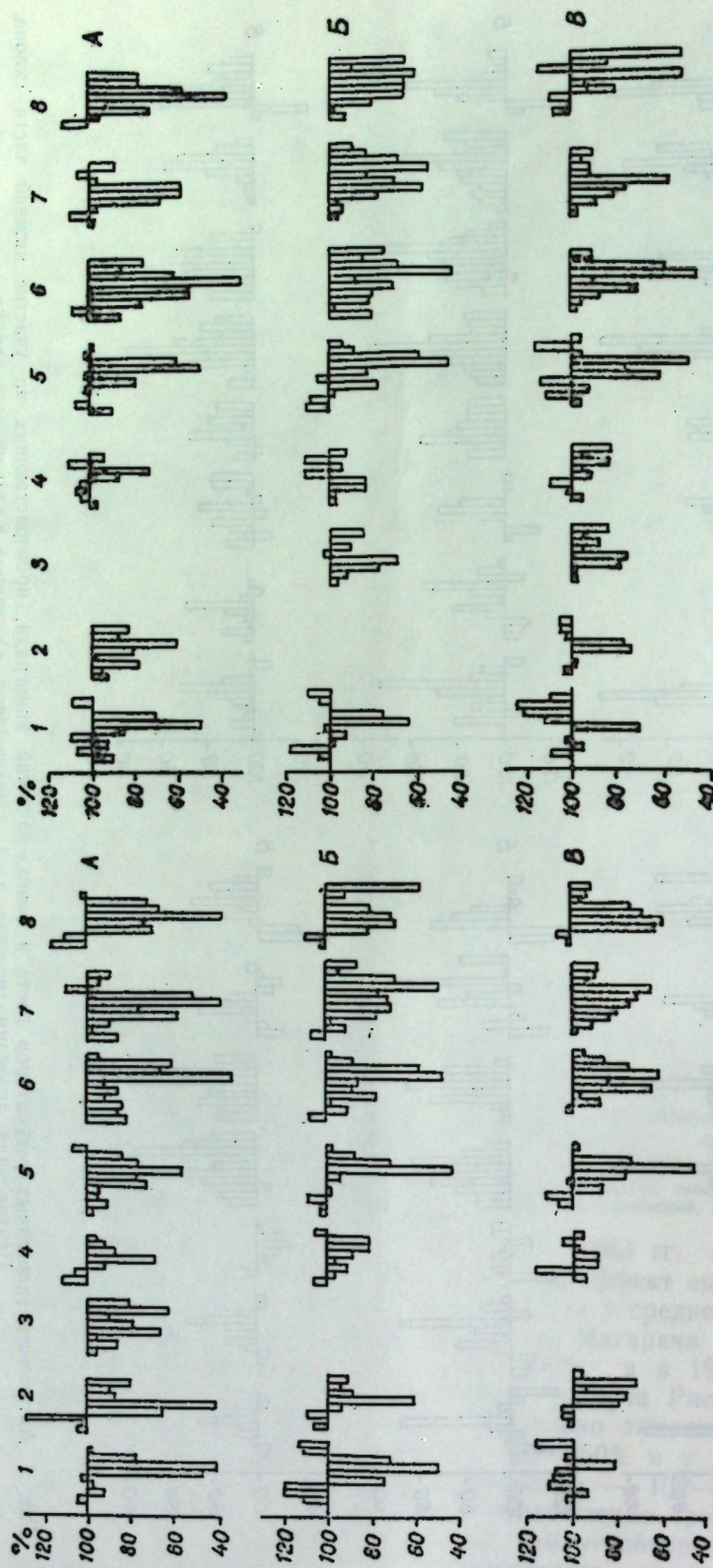


Рис. 4. Активность эндогенных регуляторов роста в почках растений винограда, произрастающих на участке средней части склона северной экспозиции. Обозначения те же, что и на рис. 2.

Рис. 5. Активность эндогенных регуляторов роста в почках растений винограда, произрастающих на участке водораздела. Обозначения те же, что и на рис. 2.

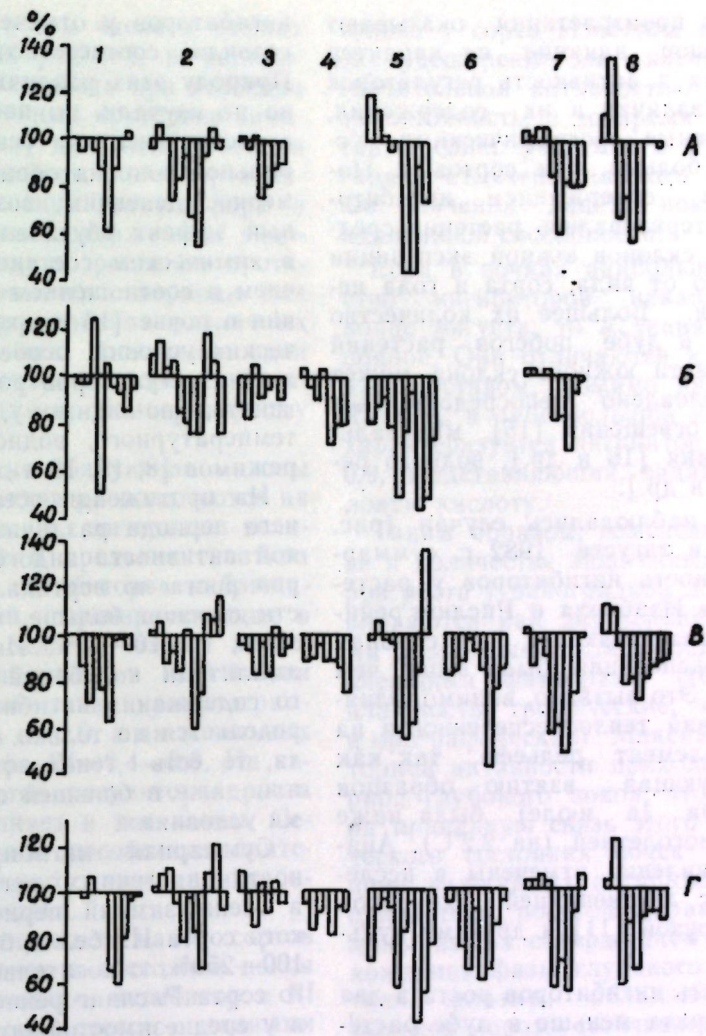


Рис. 6. Активность эндогенных регуляторов роста в почках растений винограда, произрастающих на участках средней части склона южной экспозиции:

А — Рислинг рейнский; Б — Ранний Магарача. Центральная агроклиматическая зона, совхоз-завод «Каларашский» Каларашского района; В — Рислинг рейнский; Г — Ранний Магарача. Южная агроклиматическая зона, совхоз-завод «Мусаит» Тараклийского района. Остальные обозначения те же, что и на рис. 2.

1984 г. растения устойчивого сорта Изабелла реагировали на продолжительные оттепели (до  $+10^{\circ}\text{C}$ ) резким повышением активности эндогенных ингибиторов роста, в то время как у сортов Рислинг рейнский и Ранний Магарача этого не наблюдалось.

Интенсивный синтез ингибиторов роста в тканях и органах устойчивого сорта Изабелла мы склонны рассматривать как одну из приспособительных реакций организма на выживание, которая менее выражена у других двух сортов. По-видимому, ингибиторы играют немаловажную роль при повторном закаливании растений после зимних оттепелей. Это может происходить вследствие подавления физиолого-био-

химических процессов, которые усиливаются в результате их провокации положительными температурами, а также влиянием эндогенных регуляторов роста на проницаемость мембран, в результате которого происходит быстрый отток воды из клетки во время резкой смены температур.

При определении активности ингибиторов в тканях луба в марте наблюдали повышение их содержания. Известно [7], что увеличение содержания ингибиторов роста происходит как бы в противовес чрезмерному увеличению содержания гиббереллинов, которое предшествует раскрытию почек.



Условия произрастания оказывают существенное влияние на характер накопления и активность регуляторов роста. Различия в их содержании, обусловленные орографическими условиями, больше, чем сортовые. Повышенным содержанием ингибиторов характеризовались растения средней части склонов южной экспозиции независимо от вида, сорта и года исследования. Большее их количество в почках и лубе побегов растений средней части южного склона может быть обусловлено непосредственным влиянием освещения [15], минерального питания [16 и др.], водного режима [16 и др.].

Однако наблюдались случаи (рис. 1), когда в августе 1982 г. суммарная активность ингибиторов у растений сортов Изабелла и Рислинг рейнский, произрастающих на склонах северной экспозиции, была выше, чем на южной. Это вызвано, видимо, влиянием условий теплообеспеченности на данный элемент рельефа, так как предшествующая взятию образцов температура (в июле) была ниже средней многолетней (на 2,2°C). Аналогичные явления отмечены в исследованиях с лиственницей сибирской [15], кукурузой [11] и другими культурами.

Активность ингибиторов роста в два с лишним раза меньше в лубе растений сортов Рислинг рейнский и Ранний Магарача, произрастающих в нижней части склона, чем у растений этих же сортов, размещенных в средней части южного склона (68, 67, 145 и 140% соответственно). Растения сорта Изабелла отличаются меньшей изменчивостью данного показателя по элементам рельефа (108% против 167%).

Характер проявления активности ингибиторов у исследуемых сортов зависит и от типа почв. Серые лесные почвы способствуют большему их накоплению, чем черноземы. В Центральной зоне республики общий ингибирующий эффект у растений сортов Рислинг рейнский и Ранний Магарача на серой лесной почве в августе 1983 г. составил 172 и 168% соответственно, на черноземной — 126 и 107%. В Южной агроклиматической зоне на черноземной почве активность

ингибиторов у отмеченных сортов составила соответственно 161 и 119%. Природу этих различий мы специально не изучали, но поскольку условия водообеспечения и освещения в Центральной зоне на обеих почвах примерно идентичны, возможно, указанный эффект обусловлен различиями в химическом составе, то есть наличием и соотношением элементов питания в почве [16 и др.]. Кроме трофических условий, особенности в содержании регуляторов роста можно объяснить, по-видимому, расхождением температурного, водного и светового режимов [8, 15, 19 и др.].

На протяжении осенне-зимне-весеннего периода различия по ингибиторной активности эндогенных регуляторов роста по вертикальной зональности склонов больше, чем между сортами, на 10—15%. Иными словами, амплитуда колебаний количественно содержания ингибиторов роста определяется не только свойствами сорта, то есть генотипом, но в равной или даже в большей степени внешними условиями.

Суммарная ингибирующая активность эндогенных регуляторов роста в осенне-зимний период у зимостойкого сорта Изабелла была в пределах 100—250%, относительно зимостойкого сорта Рислинг рейнский — 75—200 и у среднезимостойкого Ранний Магарача — 50—150%.

Растения средней части склонов южной экспозиции, где степень их зимостойкости выше, характеризуются более высоким содержанием ингибиторов роста, чем произрастающие в нижней части склонов (100—250 и 50—100% соответственно). На водоразделах и средних частях склонов северной экспозиции отмечены промежуточные величины данного показателя.

Принимая во внимание актуальность высказывания Н. И. Вавилова [1], что селекция ближайшего будущего должна включать синтезированные научные знания, вскрывающие сортовые и видовые амплитуды физиологических, химических и иных свойств, выявленные нами различия между устойчивыми и неустойчивыми сортами в изменении их гормонального баланса в ответ на воздействия

экологических, в том числе и зимних неблагоприятных условий, по-видимому, можно использовать при селекции в качестве косвенных критериев зимостойкости и (или) для моделирования гипотетически зимостойкого сорта винограда. Выделение новых форм и сортов с высоким содержанием эндогенных ингибиторов роста на протяжении осенне-зимнего периода для выращивания в условиях различных экологических ниш составляет один из возможных путей повышения адаптации винограда к температурному стрессу.

Основные ингибирующие зоны эфирных экстрактов располагаются на хроматограммах в интервале величин Rf 0,5—0,8. В пределах генотипа большее число ингибиторов наблюдается у растений, произрастающих в средней части склонов южной экспозиции, где, например, в 1983 г. они были представлены на хроматограммах с Rf от 0,1 до 0,9, а на остальных участках рельефа Rf=0,4—0,8. На качественный состав регуляторов роста существенно влияет и тип почвы. Серая лесная почва способствует синтезу более сложного спектра ингибиторов, чем чернозем.

У всех исследуемых нами сортов вхождению почек в состояние покоя способствует, видимо, ингибитор с Rf 0,5—0,6, что согласуется с данными других авторов [20]. Предварительная идентификация (различные системы растворителей, биотесты, а также сравнение с синтетическим метчиком) показывает, что данным ингибитором может быть АБК. Имеются сведения и об отсутствии АБК в почках и побегах виноградской лозы [17].

В январе количество зон ингибиторов роста и их активность уменьшаются. В это время очень опасны зимние оттепели. Под действием положительных температур происходит интенсификация физиолого-биохимических процессов, что делает организм уязвимым к стрессовым температурным воздействиям. Растения теряют свою закалку и при резком возврате отрицательных температур у них снижается способность перестраивать физиолого-биохимические процессы и проходить повторную закалку. Как показано выше, при таких условиях

только у сорта Изабелла наблюдается расширение зон ингибиторов со значительной активностью и высокая зимостойкость, в то время как у сортов Рислинг рейнский и Ранний Магарача отмечены намного более низкие значения данных показателей и адаптивной способности.

Если в почках наибольшее количество ингибиторов накапливается в конце августа, то в тканях луба — в ноябре. Они отличаются и качественным составом. Помимо ингибитора с Rf АБК, в лубе большой активностью характеризуется ингибитор с Rf 0,7—0,9, представляющий, видимо, салициловую кислоту.

Таким образом, изменения в составе и количестве эндогенных ингибиторов роста у виноградской лозы обуславливаются как внутренними сортовыми и видовыми особенностями, так и внешними факторами (температура, влажность, трофические, эдафические и орографические). Максимум ингибиторной активности приходится на период глубокого покоя, что указывает на причинную связь этого физиологического состояния почек с содержанием эндогенных ингибиторов. Почки однолетних побегов характеризуются меньшим их содержанием после прохождения фазы глубокого покоя, чем ткани флоэмы, обладающие более высокой морозостойчивостью.

Адаптация к условиям среды и формирование защитного комплекса виноградской лозы в значительной степени обусловлены особенностями гормональной регуляции. Успешное прохождение фаз закалывания виноградской лозы осенью и повторные закалки после продолжительных зимних оттепелей во многом определяются процессами метаболизма ингибиторов роста. Чем интенсивнее их синтез и ресинтез, тем выше адаптивный потенциал растений.

На протяжении осенне-зимнего периода наблюдается положительная корреляция между уровнем ингибиторной активности и зимостойкостью растений как в видовом, так и в сортовом аспектах.

Уровень содержания ингибиторов роста в конце периода вегетации может служить показателем степени подготовки растений винограда к зи-



ме. Наиболее четко данное явление выражено у растений, произрастающих в условиях, не способствующих проявлению потенциальных свойств сортов. В Центральной агроклиматической зоне Молдавской ССР это характерно для участков нижней части склонов с относительными высотами менее 40—50 м и водоразделов с абсолютными высотами более 280—300 м в годы с метеорологическими условиями, неблагоприятными для прохождения цикла вегетации или отдельных фаз роста и развития растений.

Независимо от сорта, растения, произрастающие на участках средней части склонов южной экспозиции, где степень их зимостойкости выше, характеризуются более высоким уровнем содержания ингибиторов, чем в нижней части. На водоразделах и склонах северной экспозиции отмечены промежуточные значения ингибиторной активности тканей растений.

Различия в ингибиторной активности эндогенных регуляторов роста по вертикальной зональности склонов превышают сортовые.

Следовательно, уровень накопления и содержания ингибиторов роста положительно коррелирует с интенсивностью роста во второй половине вегетации, степенью вызревания и зимостойкостью побегов как в видовом и сортовом, так и в экологическом аспектах.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Вавилов Н. И. Избр. соч. Генетика и селекция. М., 1966.
2. Дёрфлинг К. Гормоны раст./Пер. с нем. Н. С. Гельман. М., 1985.

3. Каравая К. А. и др.//Биохим. методы. М., 1981. С. 181.
4. Касперска-Палач А.//Холодостойкость раст. М., 1983. С. 112—123.
5. Кефели В. И. Природные ингибиторы роста и фитогормоны. М., 1974.
6. Кефели В. И. и др.//Методы определения фитогормонов, ингибиторов роста, дефолиантов и гербицидов. М., 1973. С. 7—21.
7. Кузина Г. В., Карникова Л. Д., Калинина Г. А.//Регуляторы роста и развития раст. М., 1982. С. 114.
8. Меньяло Л. Н., Шульгина Г. Г.//Физиол.-биохим. процессы у хвойных раст. Красноярск, 1978. С. 6—16.
9. Петровская-Баранова Т. П. Физиол. адаптации и интродукция раст. М., 1983.
10. Погосян К. С. Физиол. особенности морозостойкости виногр. раст. Ереван, 1975.
11. Тарасов С. И. Влияние пониженной температуры на активность фитогормонов в проростках кукурузы. Деп. в ВИНТИ 09.02.82. № 1237.
12. Туманов И. И. Физиол. закалывания и морозостойкости раст. М., 1979.
13. Уоринг Ф., Филлипс И. Рост раст. и дифференцировка/Пер. с англ. Н. Л. Клячко, И. А. Смирнов. М., 1984.
14. Федорова А. И. Фитогормоны и рост дерева. Новосибирск, 1982.
15. Федорова А. И., Гагулаева А. П., Молокова Н. И.//Физиол. раст. 1976. Т. 23. Вып. 1. С. 80—87.
16. Ханян Я. Д., Соколова З. Н.//Зимостойкость виногр. лозы в зависимости от условий выращивания. Кишинев, 1976. С. 93—100.
17. Чайлахян М. Х., Саркисова М. М. Регуляторы роста у виноградной лозы и плодовых культур. Ереван, 1980.
18. Чайлахян М. Х.//Регуляторы роста и развития раст. М., 1982. С. 7.
19. Бурич Д.//Посеб. изд. Срп. Акад. наука и уметн. Од. прир.матем. наука. Белград, 1984. Т. 556. № 58. С. 87—120.
20. During H., Szienna A.//Vitis. 1975. V. 14. N 1. P. 20—26.
21. Lalk I., Dorfling K.//Physiol. plant. 1985. V. 63. N 3. P. 287—292.

Поступила 27.03.87

## МИКОЛОГИЯ И ВИРУСОЛОГИЯ

М. Е. ДИМИТРЕНКО, Н. Н. БАЛАШОВА

### ИЗМЕНЕНИЕ ГЕНЕЗИСА СОЦВЕТИИ У ГИБРИДОВ F<sub>1</sub> ТОМАТА ПОД ВЛИЯНИЕМ ПАТОГЕНОВ

От формирования репродуктивной системы зависит не только урожайность растения, но и характеристики последующих поколений. В связи с этим выяснение влияния грибных и вирусных патогенов на ее развитие представляется важным и необходимым. Надо отметить, что нами не найдено данных о влиянии грибных патогенов на органогенез репродуктивной системы и цветение. Известен ряд работ, в которых освещается влияние вирусных и грибных инфекций на рост и развитие растений [1,5,12,14]. Приводимые данные противоречивы и указывают на зависимость изучаемых признаков от многих факторов: генотипа условий внешней среды, фазы инфицирования, инфекционной нагрузки и др. [1,3]. Показано угнетение роста, образование листьев и пасынков, отставание в появлении цветоносов и по числу образованных кистей под влиянием вирусных патогенов [3,5]. Описаны некоторые случаи, когда растения, зараженные вирусами, превышали контрольные по высоте, количеству плодоносящих побегов и цветочных кистей [1,3]. Отмечено, что признаки, угнетенные сразу после заражения, через некоторое время выравниваются у опытных и контрольных растений [6]. Необходимо также упомянуть данные, которые подтверждают, что для устойчивых к ВТМ сортов в большинстве случаев характерна меньшая степень изменения биологических признаков и снижения раннего урожая под влиянием инфекции [3].

В настоящей статье приведены результаты работы по изучению влияния ВТМ и грибных патогенов *Verticillium dahliae*, *Cladosporium fulvum*, *Alternaria alternata* на генезис соцветий гибридов томата, обладающих

различными генами устойчивости к ВТМ и восприимчивостью различной степени к вышеперечисленным грибным патогенам.

#### Материал и методики

Материалом для исследований служили полученные нами гибриды F<sub>1</sub> томата. Материнским компонентом скрещивания служил раннеспелый, крупноплодный, высокоурожайный в условиях теплиц сорт Тепличный 200, восприимчивый к ВТМ. Поражаемость вилом, бурой и сухой пятнистостями средняя [2,9]. Тепличный 200 скрещивался с линиями Tm2 и Tm2, несущими соответствующие гены устойчивости к ВТМ. Другие гибриды были получены при скрещивании раннеспелого, высокоурожайного сорта Талалихин 186, выведенного белорусскими селекционерами для открытого грунта с линиями Tm2, Tm2 и линией Tm1 несущей ген толерантности к ВТМ. В условиях Молдавии сорт поражается альтернариозом.

Изучались растения осенне-зимней тепличной культуры на различных инфекционных фонах. Для заражения *Verticillium dahliae* использовалась методика погружения корней в спорую суспензию патогена [11]. Суспензии конидий *Alternaria alternata* и *Cladosporium fulvum* с концентрациями  $6,5 \cdot 10^4$  и  $6 \cdot 10^4$  спор/мл наносились на растения в фазе трех-четырёх листьев опрыскиванием с помощью шприца. Для приготовления суспензий использовались чистые культуры, выращенные на жидкой среде Чапека [8, 12]. Растения, зараженные альтернарией и кладоспорием, инкубировались во влажных камерах, где первые двое суток после заражения поддерживалась относительная влажность



85—100%, а затем 70—80% [6,7]. Для изучения влияния ВТМ семена в возрасте трех-четырех листьев обрабатывались патогенным раствором 0 штамма ВТМ, полученным при разведении сока зараженных растений в соотношении 1:10. Для поражения покровных тканей листа к раствору добавляли карборунд в количестве 1—10% от объема сока [4].

По [2] известно, что гены устойчивости к ВТМ характеризуются полным или неполным доминированием и, находясь в растении, определяют либо отсутствие, либо слабое проявление симптомов мозаики, хотя вирус размножается. В связи с этим для определения содержания вирусов в зараженных томатах использовались растения-индикаторы — семена *Nicotiana tabacum* сорта Самсун 27. Первые симптомы сухой пятнистости были замечены через 10 дней после заражения. На листьях нижнего яруса наблюдали слабые некротические пятна, которые впоследствии разрастались и вызвали опадение листа.

Слабые симптомы бурой пятнистости — небольшие хлоротические пятна наблюдались через 14 дней после заражения *Cladosporium fulvum*. На растениях с вертициллезного фона через 20 дней после инфицирования появились симптомы увядания нижних листьев. В некоторых случаях увядало все растение. Во второй половине вегетации было отмечено преждевременное пожелтение и опадение листьев у больных растений. Через 45—50 дней после заражения на растениях стали появляться цветочные бугорки. Начиная с этого времени проводились наблюдения за ходом генезиса соцветия в контроле и опыте. Каждый вариант был представлен в 10 повторностях. При описании генезиса соцветия томата использовалось деление на этапы Полумордвиновой, согласно которому заложение отдельных цветков соцветия и образование цветочных бугорков соответствует IV этапу органогенеза, формирование покровных и генеративных органов и образование цветков из цветочных бугорков — V, микро- и макропорогенез и полностью сформированный, но обладающий небольшими

линейными размерами цветков — VI, формирование гаметофитов и усиленный рост органов цветка — VII, дальнейшая дифференциация элементов зародышевого мешка и образование бутонов — VIII, опыление и оплодотворение, фенофаза цветения — IX этапу [10].

При описании этапов органогенеза речь идет о первом соцветии. Переход к тому или иному этапу определяется по первому наиболее развитому цветку в соцветии.

### Результаты и их обсуждение

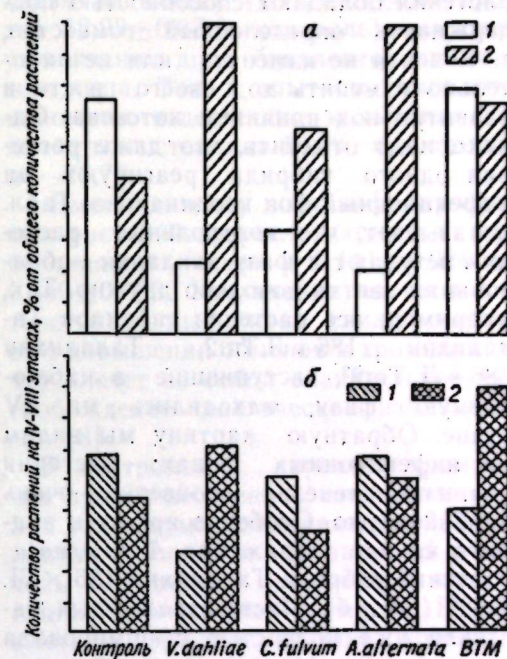
Как грибные патогены, так и ВТМ оказывают существенное влияние на генезис соцветия томата. При этом можно выделить три типа реакций на заражение: заметное отставание опытных растений, незначительное отличие либо значительное опережение в развитии репродуктивной системы опытных растений по сравнению с контрольными. Направление и величина воздействия патогенов на генезис соцветий являются разными для различных гибридов, и, по-видимому, зависят от их генотипов. Можно выделить две группы гибридов, различающихся между собой по реакции на заражение. В I группе материнским компонентом скрещивания служил Тепличный 200, во II — Талалихин 186.

При заражении ВТМ гибриды сорта Талалихин 186 и Линий Тm1, Тm2, Тm2<sup>2</sup> значительно перегоняют контрольные растения и внутри группы распределяются по этой способности в следующем порядке: Талалихин 186×Л.Тm1, Талалихин 186×Л.Тm2, Талалихин 186×Л.Тm2<sup>2</sup>. По-видимому, это можно объяснить наличием генов, определяющих различную степень устойчивости к ВТМ. Известно, что ген Тm1 определяет толерантность растений томата к ВТМ, Тm2 обеспечивает устойчивость, а Тm2<sup>2</sup> — устойчивость еще более высокого уровня [2].

Иная реакция на заражение ВТМ у гибридов I группы (отставание и незначительное отклонение от контроля), возможно, объясняется тем, что сорт Тепличный 200 — материнский компонент для гибридов этой группы — является очень восприимчивым к ВТМ [2].

В ответ на заражение *Verticillium dahliae* также наблюдается дифференцированная реакция гибридов, сходная с описываемой для фона ВТМ. Иное воздействие оказывает на изучаемые гибриды *S. fulvum*. На рисунках видно, что у большинства гибридов, зараженных клadosпориумом, происходит некоторое снижение доли растений, вступивших в фазу закладки и формирования соцветий, довольно значительное для гибрида Тепличный 200×Тm2 (рис., а). Заражение *A. alternata* вызвало увеличение этого показателя у гибридов II группы. У гибридов Талалихин 186×Л. Тm2, Талалихин 186×Л. Тm1 доля зараженных растений, вступивших в IV—VIII стадии органогенеза, достигла 100% (табл.). У большинства этих растений было образовано уже две кисти, однако первая обычно оставалась недоразвитой, задерживая свое формирование на IV этапе, а развитие второй соответствовало таковому первой кисти контрольных растений и растений других гибридов. Впоследствии недоразвитая первая кисть либо отмирала, либо формировала редуцированные цветки. На одном из растений гибрида Талалихин 186×Л. Тm1 наблюдалось нарушение соотношения развития трех кистей. В момент измерения первая и третья кисти находились на стадии цветочных бугорков, а вторая — на стадии бутонизации.

Некоторое ускорение генезиса соцветия у гибридных растений II группы под влиянием патогенов можно объяснить следующим. Так как



Влияние патогенов на генезис соцветия гибридов томата:  
а—1 — Тепличный 200×Л. Тm2; 2 — Талалихин 186×Л. Тm2; б—1 — Тепличный 200×Л. Тm2; 2 — Талалихин 186×Л. Тm2

сорт Талалихин 186 был выведен для открытого грунта и в теплице дает низкие урожаи, а урожайность обычно положительно коррелирует с устойчивостью растений к патогенам, можно предположить, что, снижая урожайность, этот сорт тем самым увеличивает свою восприимчивость.

Полученные и приведенные выше данные показывают, что, по-видимому, более устойчивые к действию патогена

Влияние патогенов на отдельных этапах генезиса соцветия различных гибридов томатов, % от числа растений данного варианта

Вариант	IV					V					VI—VII				
	1×3	1×4	6×2	6×3	6×4	1×3	1×4	6×2	6×3	6×4	1×3	1×4	6×2	6×3	6×4
Контроль	25	43	17	50	43	50	14	50	0	0	0	0	0	0	0
<i>Verticillium dahliae</i>	0	13	30	13	30	22	13	40	63	30	0	0	0	25	0
<i>Cladosporium fulvum</i>	17	11	13	67	17	17	33	50	0	17	0	11	0	0	0
<i>Alternaria alternata</i>	20	29	38	50	30	0	23	38	50	10	0	0	25	0	10
ВТМ	40	30	56	25	60	40	10	33	0	20	0	0	0	50	0

Условные обозначения: 1×3 — Тепличный 200×Л. Тm2; 1×4 — Тепличный 200×Л. Тm2<sup>2</sup>; 6×2 — Талалихин 186×Л. Тm1; 6×3 — Талалихин 186×Л. Тm2; 6×4 — Талалихин 186×Л. Тm2<sup>2</sup>; 0 — растения находятся на более ранних этапах органогенеза.



растения обладают способностью поддерживать определенный гомеостаз, т. е. почти не изменять или незначительно изменять ход своего роста и развития под влиянием патогена. Однако надо отметить, что даже растения одного гибрида реагируют на инфекционный фон неодинаково. Табл. показывает, что контрольные растения вступают в фазу закладки—образования цветка довольно дружно. Так, например, все растения гибридов Талалихин 186+Л.Тм<sup>2</sup>, Талалихин 186+Л.Тм<sup>2</sup>, вступившие в наблюдаемую фазу, находились на IV этапе. Обратную картину мы видим на инфекционных фонах: растения начинают генезис соцветий очень неравномерно. Особенно ярко это видно в случае заражения *A. alternata* растений гибрида Талалихин 186 × Л.Тм<sup>2</sup> (рис., б). Часть зараженных растений уже полностью сформировала цветки, в то время как все контрольные растения находились в стадии их заложения, хотя по общему количеству растений на IV—VII этапах разница между контрольными и опытными растениями невелика (43 и 50%).

Таким образом, заражение растений патогенами оказывает существенное влияние на процесс генезиса соцветий томатов. Растения различных гибридов реагируют на заражение дифференцированно, в зависимости от генотипа и условий выращивания. Разной чувствительностью к заражению, а следовательно, и разной реакцией на него обладают также растения одного гибрида. При этом растения, более устойчивые к действию

патогена, при заражении незначительно отличаются от контрольных. Полученные данные необходимо учитывать при использовании инфекционных фонов в селекции томата на иммунитет.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Авдеев Ю. И., Щербинин Б. Н., Кондратьева И. Ю. // Технология возделывания овощных и бахчевых культур в условиях орошения. Астрахань, 1982. С. 8—15.
2. Балашова Н. Н., Король М. М., Тимина О. О., Руцук В. С. Генетические основы селекции овощных культур на устойчивость к ВТМ. Кишинев, 1983.
3. Бужоряну В. В., Настас Л. А., Кирияк Г. Я. // Рекомбиногенез, его значение в эволюции и селекции. Материалы Всесоюз. конф. 1985 г. Кишинев, 1986. С. 194—197.
4. Вирусные болезни с.-х. растений и меры борьбы с ними. М., 1960.
5. Гиббс А., Харрисон Б. Основы вирусологии растений. М., 1978.
6. Дарожкин М. А., Иванюк У. Р. // Весці АН БССР. Сер. сельскагаспад. наук. 1977. № 2. С. 85—89.
7. Дарожкин М. А., Паликсенава В. Д. // Там же. С. 70—73.
8. Загинайло Н. Н., Ивченко Н. М., Штаненко Е. И. // Селекция и семеноводство овощных культур. Кишинев, 1973. С. 104—113.
9. Загинайло Н. Н., Карбинская Е. Н. // Там же. С. 3—14.
10. Полумордвинова И. В. // Бюл. ВИР. 1976. Вып. 64. С. 23—28.
11. Сидорова С. Ф. Вертициллезное и фузариозное увядание однолетних с.-х. культур. М., 1983.
12. Dunn E., Hughes W. A. // Nature (Engl.). 1964. 201. N 4917. P. 413—414.
13. Guerrier G., Lahlau H., Boisson C. // Plant and Soil. 1985. N 1. P. 11—22.
14. Kucmier J., Stompor E., Blarej J. // Acta agr. et silv. Ser. agr. 1984. N 23. P. 197—209.

Поступила 04.05.1987

Г. Я. КИРИЯК,  
Л. А. НАСТАС, В. В. БУЖОРЯНУ

### ВЛИЯНИЕ НУЛЕВОГО ШТАММА ВИРУСА ТАБАЧНОЙ МОЗАИКИ НА ГЕНОТИПИЧЕСКУЮ ИЗМЕНЧИВОСТЬ ГИБРИДА F<sub>1</sub> ТОМАТА

В настоящее время имеются сообщения о том, что некоторые вирусы растений действуют как индукторы генетических изменений в поражаемых ими растениях. Так, возбудитель огуречной мозаики вызывает мутации у вигны [6]. Вирус штриховатой мо-

заики ячменя индуцирует рекомбинации пшеницы [2], мутации кукурузы [7] и ячменя [4]. Этот же вирус способствует активации мобильных элементов у кукурузы [7] и повышению частоты образования анеуплоидных семян ячменя [9]. У растений, пора-

жаемых вирусами нулевого штамма табачной мозаики (ВТМ-0) и аспермии томатов, наблюдаются существенные отклонения в протекании микроспоро- и гаметогенеза [3,5]. Из отмеченного следует, что отдельные фитовирусы могут действовать на генетический аппарат растений-хозяев. Целью настоящей работы было выявление действия ВТМ-0 на генетическую изменчивость томата.

#### Материалы и методы

Объектом исследования служили гибриды F<sub>1</sub> томата, гетерозиготные по рецессивным сцепленным генам 2-й и 6-й хромосом d-aw и c-m-2. Растения выращивали вегетационным методом в условиях теплицы (1983—1986 гг.). В эксперименте использовали следующие варианты: I—контроль (без заражения); II—опыт (растения инокулировали ВТМ-0 в фазе ранней бутонизации первой кисти). Мейотические бутоны и пыльники со зрелой пылью обрабатывали фиксатором Кларка и хранили в 70% спирте. Цитологический анализ мейоза проводили на временных давленных ацетокарминовых препаратах. При анализе профазы мейоза в диакнизе учитывали среднее число бивалентов (в том числе открытых и закрытых), унивалентов, среднюю частоту хиазм и частоту интерстициальных обменов. На последующих стадиях мейоза определяли уровень хромосомных аномалий. Фертильность пыльцы устанавливали ацетокарминовым методом. Частоту рекомбинаций (rf) по сегментам d-aw и c-m-2 2-й и 6-й хромосом томатов определяли путем идентификации потомства самоопыления F<sub>1</sub> и анализирующих скрещиваний растений F<sub>1</sub> с рецессивными гомозиготными родительскими формами.

#### Результаты и их обсуждение

Цитологический анализ профазы мейоза показал, что вирусная инфекция, действуя на процессы хиазмообразования, изменяет частоту и, возможно, спектр обменов. У вирусинфицированных растений наблюдалось некоторое снижение средней частоты

хиазм на клетку (до  $11,98 \pm 0,07$  против  $12,23 \pm 0,07$  в контроле) за счет уменьшения доли бивалентов замкнутого типа. Так, в опытном варианте мейоциты, содержащие кольцевые биваленты, составляли 16,0%, а в контроле—21,7%.

Вместе с тем у вирусинфицированных растений возросла частота интерстициальных хиазм с  $0,141 \pm 0,024$  до  $0,369 \pm 0,032$ . Увеличение частоты интерстициальных хиазм свидетельствует о повышении обменов в хромосомах, что влечет за собой значительное высвобождение генетической изменчивости [8].

В контрольном варианте хромосомы преимущественно соединены одной или двумя хиазмами в 12 бивалентов. У пораженных растений отмечены мейоциты с нарушением конъюгации гомологичных хромосом. В этих клетках из всего набора хромосом конъюгировало 11 ( $11_2 + 2_1$ ) бивалентов, а остальные гомологи располагались порознь, не соединенные хиазмами. Частота встречаемости унивалентов у вирусинфицированных растений —  $0,094 \pm 0,024$  против  $0,016 \pm 0,011$  в контроле.

Определенный интерес представляет поклеточный анализ мейоцитов опытного варианта, поскольку вероятность элиминации кроссоверных клеток возрастает в случае, когда биваленты типа «X» наблюдаются в клетках наряду с унивалентами. У пораженных растений мейотические клетки, содержащие одновременно биваленты типа «X» и униваленты, довольно редки и составляют всего 5,15 из 33,80% мейоцитов с интерстициальными хиазмами. Следовательно, у вирусинфицированных растений количество рекомбинантных гамет будет больше, чем в контроле, вследствие чего можно ожидать увеличение изменчивости в следующем поколении.

Анализ частоты нарушений хромосом по всем стадиям мейоза показал, что количество клеток с нарушениями в опытном варианте выше. У пораженных растений отмечен широкий спектр аномалий хромосом в мейозе. На завершающей стадии мейоза — тетрадах наиболее частыми аномалиями материнских клеток пыльцы были гиады, образовавшиеся вследствие блокирования 2-го деления, и триады



Таблица 1. Изменение частоты рекомбинаций между маркерами 2-й и 6-й хромосом растений F<sub>1</sub> томатов под действием ВТМ-0

Год проведения опыта	rf в сегменте, %			
	d-aw		c-m-2	
	контроль	опыт	контроль	опыт
1983	17,18±1,62	10,27±1,22	31,38±1,73	31,02±1,38
1984	11,17±0,77	8,37±0,57	27,42±1,23	29,68±0,94
1985	15,45±1,85	9,64±1,82	32,25±2,76	32,25±3,42

как следствие ингибирования деления в одной из клеток. Микроядра обнаружены в диадах, триадах, тетрадах. Преобладающим типом полиада были пентады. Микроспорады нередко сильно варьировали в размерах и по форме.

Действие ВТМ-0 привело к резкому снижению количества нормальной пыльцы. За счет предотвращения конъюгации гомологов и образования несбалансированных продуктов обмена пыльца у вирусинфицированных растений наполовину стерильна. Главной причиной снижения фертильности пыльцы при вирусной инфекции является, по-видимому, массовая дегенерация микроспорид на стадии тетрад. Значительная часть пыльцы дегенерирует на одноядерной стадии. Здоровые же растения продуцируют высокофертильную пыльцу.

Учитывая многовариантный характер работы защитно-восстановительных систем, обеспечивающих стабильность функционирования генотипа (восстановление потенциальных повреждений генетического аппарата, по клеточный отбор и т. д.) [1], можно предположить, что в ходе онтогенеза у вирусинфицированных растений срабатывают механизмы преимущественного отбора гамет с нормальным хромосомным набором, в результате чего происходит очищение клеточной популяции от возникающих изменений.

При оценке потомства самоопыления F<sub>1</sub> пораженных растений в серии из четырех опытов частота рекомбинаций между сцепленными маркерами 6-й хромосомы с и m-2 находилась на уровне контроля. Аналогичные данные получены и при оценке потомства беккроссов гибрида F<sub>1</sub> с мутантами 393 и 500. Не отмечено существенное изменение rf<sub>c.m-2</sub> на основе маркерного анализа также и в трех опытах,

проведенных с другим гибридом F<sub>1</sub>, гетерозиготным только по сцепленным

маркерам 6-й хромосомы  $\left( \begin{matrix} + + \\ c \ m-2 \end{matrix} \right)$  (табл. 1).

В то же время rf<sub>d-aw</sub> у пораженных ВТМ-0 растений F<sub>1</sub> во всех проведенных опытах была ниже контроля, причем в трех опытах, проведенных в разные годы, снижение частоты рекомбинаций по сегменту d-aw по сравнению с контролем было существенно (табл. 1).

Одним из возможных объяснений расхождений по частоте кроссинговера, полученных на основе маркерного анализа и при цитологических исследованиях мейоза, может быть то, что в первом случае мы имели возможность судить лишь о частоте кроссинговера в сегментах d-aw и c-m-2 2-й и 6-й хромосом, а во втором — об обменах, происходящих во всех хромосомах. С этой точки зрения данные, полученные при оценке потомства пораженных растений, позволяют предположить, что действие ВТМ-0 на частоту кроссинговера у томатов является сегментноспецифичным. Весьма вероятно также, что часть рекомбинантов в опытных вариантах могла элиминироваться на гаметной и постсингамных стадиях. В таком случае снижение rf<sub>d-aw</sub> может быть следствием как снижения частоты обменов по сегменту d-aw, так и дифференциальной элиминации кроссоверных и некроссоверных генотипов по этим признакам у пораженных растений. Такое предположение правдоподобно еще и потому, что кроме снижения фертильности пыльцы в наших опытах наблюдали уменьшение как процента проросших пыльцевых зерен на рыльце, так и снижение скорости роста пыль-

Таблица 2. Частота обменов по сегменту d-aw, установленная при анализе потомства беккроссов, %

Вариант	1984 г.		1985 г.	
	контроль	опыт	контроль	опыт
F <sub>1</sub> ×504	13,51±2,51	—	13,56±1,76	—
F <sub>1</sub> *×504*	—	—	11,02±1,19	—
F <sub>1</sub> *×504	14,45±1,68	—	12,97±1,73	—
F <sub>1</sub> *×504*	7,91±1,84	—	8,80±1,68	—

\* Растения инокулированы ВТМ-0 в фазе ранней бутонизации 1-й кисти.

цевых трубок в ткани пестика у вирусинфицированных растений. Результаты анализирующих скрещиваний

гибрида F<sub>1</sub>  $\left( \begin{matrix} + + & + + \\ d \ aw & c \ m-2 \end{matrix} \right)$  с мутантом 504 также подтверждают вышесказанное (табл. 2).

Если у вирусинфицированных растений происходит элиминация на постсингамных стадиях или на стадии семян, логично предположить, что при этом можно ожидать одновременное снижение осемененности плодов и/или всхожести семян. Однако в опытных вариантах эти показатели или не отличались от контрольных или были несколько выше.

На основе полученных результатов можно сделать вывод о том, что у

растений томатов, пораженных ВТМ-0, наблюдается нарушение процессов клеточного деления, повышенные уровни хромосомных аномалий, изменение частоты обменов. Выявленные отклонения являются следствием изменения условий протекания репродуктивных процессов у вирусинфицированного растения.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Батыгин Н. Ф. // Тез. 3-й конф. по теор. вопр. мутагенеза. Вильнюс, 1980. Т. 4. С. 19—20.
2. Бурдун А. М., Панарин И. В., Забавина Е. С. // Селекция и семеноводство. 1984. № 2. С. 15—18.
3. Настас Л. А., Бузояну В. В., Кирияк Г. Я. // Рекомбиогенез: его значение в эволюции и селекции. Кишинев, 1986. С. 103—106.
4. Мухинов В. Х., Панарин И. В., Монастырская Е. О. // Биохим. оценка белков зерн. культур в связи с задачами селекции на качество. Краснодар, 1985. С. 48—52.
5. Caldwell J. // Am. Appl. Biol. 1952. 39. P. 98—102.
6. Brantley B. B., Kuhn C. W. // Hortscience. 1983. V. 18. N. 4. Ser. 1. P. 458—459.
7. Peterson P. A. // Genet. Res. 1985. 46. N. 2. P. 207—217.
8. Rees H., Dale P. J. // Chromosoma. 1974. V. 47. N 3. P. 335—351.
9. Sandjaer J. // Hereditas. 1970. 54. P. 1287—1296.

Поступила 15.04.1987

## В ИЗДАТЕЛЬСТВЕ «ШТИНЦА» ГОТОВИТСЯ К ВЫПУСКУ В 1988 ГОДУ

**Бобринский В. М. ГЕЛИЕНОСНОСТЬ И ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ПОДЗЕМНЫХ ВОД ОСНОВНЫХ ПРОДУКТИВНЫХ ВОДОНОСНЫХ ГОРИЗОНТОВ МОЛДАВИИ.** На рус. яз. 10 л. 1 р. 60 к.

На основании статистического анализа химико-аналитических данных, термодинамического моделирования на ЭВМ ионных равновесий в системе вода—порода и лабораторных экспериментов по смешиванию природных растворов рассматриваются с позиций новой модели закономерности формирования химического состава подземных вод под влиянием геологических и физико-химических факторов. Монография рекомендуется научным работникам и гидрогеологам.

Оформление заказа см. на 2-й странице обложки



## МИКРОБИОЛОГИЯ

В. М. БОГУСЛАВСКИЙ,  
Л. П. КОВАЛЬЧУК, С. А. БУРЦЕВА

### АЦИДОФИЛЬНЫЕ И АНТИМИКРОБНЫЕ СВОЙСТВА МОЛОЧНОКИСЛЫХ БАКТЕРИЙ, ВЫДЕЛЕННЫХ ИЗ ЛЮЦЕРНЫ

Одним из основных факторов, обеспечивающих сохранность и качество влажных зеленых кормов, является характер происходящих в них микробиологических процессов, которые в свою очередь определяются микробной обсемененностью. Особую роль при этом играют молочнокислые бактерии. От интенсивности их развития зависят скорость и уровень снижения активной кислотности, продолжительность ферментации, потери питательных веществ и энергии.

При получении протенного концентрата из зеленых растений микроорганизмы эпифитной микрофлоры переходят в промежуточные продукты, а их соотношение и физиологическая активность в значительной степени влияют на эффективность технологии.

В задачу исследований входило изучение ацидофильных и антимикробных свойств отдельных культур молочнокислых бактерий, выделенных из пресс-остатка и белково-витаминной пасты (БВП) люцерны в процессе получения листового протенного концентрата (ЛПК).

#### Материалы и методы

В опытах использовалась зеленая масса люцерны (ЗМЛ), собранная в фазе бутонизация—начало цветения, выращенная в ОППК Комратского района (МССР).

Влажное фракционирование проводилось на шнековом прессе ВПО-20 после дополнительного измельчения массы. БВП отделяли центрифугированием после термической коагуляции белка в зеленом соке при температуре 80 — 85°C. Чистые культуры молочнокислых бактерий выделяли по методу Квасникова и Нестеренко [4].

Культуры выращивали на люцерновой среде с добавками 2% гликозы и 5% спирта. Состав органических кислот, продуцируемых молочнокислыми бактериями, определяли по Вигнеру [1] и выражали в процентах, рН — потенциметрически. Антибиотическую активность выделенных культур устанавливали методом диффузии в агар по Красильникову [5]. Газон тест-культур получали на бессолево-МПА, сусло-агаре (7° Блг) и среде Сабуро. В качестве тест-организмов использовали *Staph. aureus* 209, *E. coli* 113-3, *Bac. subtilis* 6633, *Bac. mesentericus*, *Bac. megatherium* и *Sacch. cerevisiae*.

#### Результаты исследований

Ранее установлено, что ЗМЛ и продукты ее переработки в процессе получения ЛПК в значительной степени обсеменены микроорганизмами основных физиологических групп, влияющих на ее сохранность и качество полученного корма. При этом установлено, что обсемененность продуктов переработки бактериями не сколько ниже, чем исходного сырья (табл. 1).

Из пресс-остатка и БВП люцерны выделено 107 культур молочнокислых бактерий на селективной среде (сусло-агар с мелом). Для дальнейших исследований с учетом интенсивности

Таблица 1. Обсемененность продуктов бактериями, млн/г

Продукт	Общее количество (на МПА)	Гнилостные	Молочнокислые
ЗМЛ	136,0	108,0	77,0
Пресс-остаток	103,0	94,0	63,0
БВП	90,0	56,0	30,0

Таблица 2. Кислотообразование молочнокислых бактерий, выделенных из пресс-остатка и БВП люцерны, %

№ культур	рН	Свободные кислоты			Связанные кислоты	
		молочная	уксусная	масляная	уксусная	масляная
Пресс-остаток						
23	4,0	5,85	0,44	0	0,45	0
38	5,5	0,77	0,32	0	0,09	0
78	4,4	2,59	0,37	0,01	0	0,01
80	4,3	4,30	0,48	0	0,39	0
82	4,2	0,76	0,32	0	0,35	0
83	4,5	0,52	0,55	0,01	0,05	0
92	5,0	0,82	0,81	0	0,18	0
93	3,5	5,50	1,04	0	0,27	0
95	4,5	2,11	0,66	0	0,79	0
98	4,8	0,82	0,81	0	0,69	0
101	4,3	1,26	0,47	0	0	0
102	5,3	0,91	0,34	0	0,09	0,008
105	4,5	1,17	0,54	0	0,07	0
БВП						
31	5,1	0,003	0,26	0	1,94	0
32	5,2	0,33	0,32	0	0,94	0
33	6,0	0,49	0,24	0	0,17	0,08
34	6,0	0,09	0,17	0	0,98	0,10
41	4,1	5,85	0,44	0	0	0
59	5,3	0,35	0,67	0	0	0
61	5,0	0,09	0,48	0	0,68	0,006
62	5,0	0,39	0,64	0	0,30	0
67	6,3	0,03	0,13	0	0,26	0,10
71	6,0	0,44	0,29	0	0,24	0
72	6,0	0,009	1,63	0	0	0,02
79	6,1	0,005	0,22	0	0,19	0
91	4,3	0,01	1,26	0	0	0
100	5,0	0,51	0,74	0	0,32	0,03
107	5,0	0	0,43	0	0,94	0

роста на этой среде и люцерновом отваре с добавками были отобраны 28 культур молочнокислых бактерий: 13 из пресс-остатка и 15 из БВП.

Изучение состава органических кислот на люцерновой среде с добавками при нейтральном рН показало, что выделенные молочнокислые бактерии образуют молочную и уксусную кислоты. В некоторых культурах обнаружены следовые количества масляной кислоты (табл. 2).

Характер продуктов метаболизма и их соотношение у культур из пресс-остатка и БВП различны. Культуры, выделенные из пресс-остатка люцерны, обладали ацидофильными свойствами (23, 78, 80, 93, 101 и 103). Они продуцировали молочную кислоту в значительно больших количествах, чем культуры, выделенные из БВП. Наиболее активны культуры 23, 80, 93, которые синтезировали от 4,30 до 5,85% молочной кислоты.

В таблице 2 приведены также данные по кислотообразованию молочнокислых бактерий, выделенных из БВП люцерны. Показано, что эти культуры накапливают значительно меньше молочной кислоты (от 0,01 до 0,51%). Исключение составляла культура 41, которая оказалась активным продуцентом молочной кислоты (5,85%) и в условиях нашего опыта снизила рН до 4,1. Культуры 31, 72 и 79 синтезировали следовые количества молочной кислоты. Если учесть, что потери энергии составляют при образовании молочной кислоты 4%, уксусной — 15%, а масляной — 24% [7], то молочнокислые бактерии, выделенные из пресс-остатка, более перспективны для использования при консервировании влажных зеленых кормов, так как кислотообразование у них проходит с преобладающим накоплением молочной кислоты.

Изучаемые культуры молочнокислых бактерий, за исключением 5 культур, синтезировали свободную, а также связанную уксусную кислоту. Количество уксусной кислоты у культур различно. Так, повышенное количество свободной уксусной кислоты отмечалось у культур 92, 93, 98, а связанной — у культур 95 и 98, выделенных из пресс-остатка люцерны (см. табл. 2). Остальные культуры продуцировали уксусную кислоту в пределах 0,32—0,55% свободной и 0,09—0,45% связанной. У культур 78 и 101 не обнаружено накопления связанной уксусной кислоты.

Молочнокислые бактерии, выделенные из БВП, отличались по накоплению уксусной кислоты от выделенных из пресс-остатка. Среди них отмечены активные продуценты свободной (культуры 72 и 91) и связанных форм (31, 32, 34, 107) этой кислоты. Свободная масляная кислота отсутствует, следовые количества связанной масляной кислоты обнаружены только у 8 культур. Имеются данные об образовании молочнокислыми бактериями антибиотических веществ [2, 3, 6, 8, 9].

Далее изучали антибиотическую активность у 25 культур молочнокислых бактерий, выделенных из пресс-остатка и БВП люцерны, по отношению к условно-патогенным бактериям



Таблица 3. Антибиотическая активность  
молочнокислых бактерий

№ куль- тур	Диаметр зон угнетения роста, мм					
	<i>Staph. aureus</i> 209	<i>E. coli</i> 113-3	<i>Bac. subtilis</i> 6633	<i>Bac. mesentericus</i>	<i>Bac. megatherium</i>	<i>Sacch. cerevisiae</i>
Пресс-остаток						
23	12,5	11,0	13,0	16,0	14,0	0
38	29,5	20,0	10,5	19,5	12,5	0
78	16,0	11,0	12,0	16,0	14,0	0
80	16,5	13,5	11,0	23,0	14,2	0
82	14,0	12,0	12,0	14,0	13,0	0
83	17,5	12,5	13,5	10,0	10,0	0
92	29,5	18,5	9,5	15,5	13,5	0
93	25,0	17,0	12,0	24,5	15,2	10,0
95	17,2	10,0	15,5	15,0	14,0	10,0
98	22,5	12,5	16,0	15,0	13,0	10,2
101	14,5	11,5	10,0	0	12,0	14,0
102	31,5	15,5	11,0	18,2	12,5	0
БВП						
31	12,5	11,0	0	14,5	0	0
32	15,0	11,0	0	14,5	0	0
33	30,2	13,5	10,0	20,0	10,5	0
34	28,7	13,2	10,5	18,0	18,5	0
41	10,0	10,5	0	14,5	0	0
59	13,0	10,5	0	0	11,0	0
62	12,5	13,0	13,5	17,5	14,0	0
67	33,5	24,0	9,0	18,5	10,0	0
72	31,2	25,0	0	12,0	10,0	0
79	29,5	18,5	10,0	15,5	12,0	0
90	20,5	13,5	15,6	14,0	13,2	0
91	29,5	18,5	9,5	15,5	13,5	0
100	16,0	11,0	12,0	20,5	10,0	14,5

(*Staph. aureus*, *E. coli*), бактериям (*Bac. subtilis*, *Bac. mesentericus*, *Bac. megatherium* и дрожжам (*Sacch. cerevisiae*).

Молочнокислые бактерии, выделенные из пресс-остатка и БВП люцерны, угнетали рост тест-культур, но степень активности у них была различной (табл. 3). У большинства молочнокислых культур отмечено высокое угнетающее действие по отношению к *Staph. aureus* (зоны подавления роста достигали 31,5—33,5 мм, за исключением культур 23, 31, 41 и 62, у которых зоны имели пределы 10,0—12,5 мм). В несколько меньшей степени чувствительны к молочнокислым бактериям *E. coli*. Однако и среди них имеются активные антагонисты (культуры 38, 92, 93 из пресс-остатка и 67, 72, 79, и 91 из БВП).

Стабильная и довольно высокая активность отмечалась по отношению к бактериям типа *Bac. mesentericus* и *Bac. megatherium*, хотя между отдельными культурами наблюдались различия. Наиболее активными антагонистами по отношению к ним были

культуры 38, 80, 93, 102 из пресс-остатка и культуры 33, 34, 62, 67 и 100 из БВП. Следует отметить, что угнетающее действие, в данном случае у культур, выделенных из БВП, выражено слабее, особенно к *Bac. megatherium*. Культуры 31, 32, 41 оказались неактивными к *Bac. megatherium*, а культуры 59 и 101 — к *Bac. mesentericus*. Молочнокислые бактерии проявили низкую антибиотическую активность по отношению к дрожжам *Sacch. cerevisiae*, за исключением культур 100 и 101.

Антагонистические свойства выделенных молочнокислых бактерий могут быть обусловлены продуцируемой ими молочной кислотой или образованием специфических веществ типа антибиотиков. Для выяснения этого вопроса были проведены опыты по определению динамики накопления молочной кислоты в процессе развития молочнокислых бактерий. Установлено, что при культивировании бактерий на люцерновой среде с добавками происходит накопление молочной кислоты с достижением максимума через 65—70 ч. Среди культур молочнокислых бактерий имеются активные кислотообразователи, однако они слабо проявляют антибиотические свойства, и зоны подавления роста тест-культур составляют всего 10—11 мм или совсем отсутствуют. Наоборот, культуры, продуцирующие небольшое количество кислоты, проявляют высокую антибиотическую активность. Кроме того, максимальная активность по зонам угнетения тест-культур отмечается через 24 ч роста, в то время как количество молочной кислоты достигает максимума к 65—70 ч роста. Определялось также антимикробное действие растворов чистой молочной кислоты. Исходным материалом служила 40% молочная кислота, разведенная в концентрациях 1:5, 1:10, 1:100, 1:1000.

Установлено, что антимикробных действием по отношению к взятым тест-культурам обладают только растворы молочной кислоты в отношениях 1:5, 1:10. Поскольку молочная кислота в таких высоких концентрациях проявляет слабую активность, появление зон угнетения роста обуславливается действием антибиотических ве-

ществ, выделяемых молочнокислыми бактериями, и вызывается не только образуемой молочной кислотой, но и антимикробными веществами типа антибиотиков.

Таким образом, установлено, что молочнокислые бактерии, выделенные из пресс-остатка люцерны, продуцируют молочной кислоты значительно больше, чем уксусной, и почти не образуют масляной кислоты. Культуры, выделенные из БВП люцерны, накапливают гораздо меньшее количество кислот. Наиболее активными продуцентами молочной кислоты являются культуры 23, 41, 80, 93. У всех выделенных культур отмечена выраженная антимикробная активность по отношению к ряду тест-культур, особенно к условно-патогенным и гнилостным бактериям, и несколько меньшая — к кишечной палочке. Антимикробные свойства молочнокислых бактерий зависят не только от действия молочной кислоты, но и от образуемых антибиотических веществ.

Ж. П. ТЮРИНА, А. А. ДЕСЯТНИК

### ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЦЕЛЛЮЛАЗ ДЛЯ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ ОЦЕНКИ ДОСТУПНОСТИ К ПРОЦЕССУ БИОКОНВЕРСИИ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ ВТОРИЧНОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

Процесс микробной трансформации (или биоконверсии) вторичного растительного сырья в кормовые продукты условно можно разделить на два этапа: гидролиз структурных полисахаридов (в первую очередь клетчатки) целлюлолитическими ферментами, продуцируемыми микроорганизмами; использование полученных водорастворимых веществ для роста и развития микробной клетки.

Эффективность всего процесса в целом во многом определяется первым этапом, т. е. степенью гидролиза сырья целлюлолитическим комплексом. Обработку растительных материалов, содержащих значительное количество клетчатки, целлюлолитическими ферментными препаратами, часто в сочетании с пепсином в кислой сре-

Культуры молочнокислых бактерий, обладающих повышенным кислотообразованием и антибиотической активностью, могут быть использованы при консервировании зеленых кормов.

### ЛИТЕРАТУРА

- ГОСТ 23638, 1979.
- Егоров Н. С. Основы учения об антибиотиках. М., 1986.
- Ерзинян Л. А. Антагонистические свойства маслянокислых бактерий кишечного тракта // Сб. АН АрмССР, 1961.
- Квасников Е. Н., Нестеренко О. А. Молочнокислые бактерии и пути их использования. М., 1975.
- Красильников Н. А. Антагонизм микробов и антибиотические вещества. М., 1958.
- Макарова А. Н., Прозорова Л. П. Биология микроорганизмов и их использование в народном хозяйстве. Иркутск, 1980.
- Шмидт В., Веттергау Г. Производство силоса. М., 1975.
- Щербановский Л. Р. Фитонциды. Роль в биогеоценозах, значение для медицины // Матер. VIII совещ. по проблеме фитонцидов. Киев, 16—18 окт. 1979 г. Киев, 1980. С. 121—126.
- Diez V., Daihfy R. H., Shaw G. // An. Fac. vet. hean. V. 25. P. 255.

Поступила 18.05.1987

де, применяют довольно широко (особенно за рубежом) для предварительной оценки переваримости грубых кормов [1,2,4—7]. Энзиматический метод был использован нами для двух целей: 1) предварительной оценки доступности процессу биоконверсии различных видов вторичного растительного сырья: отходов леса, ветвей плодовых деревьев, обрезков виноградной лозы; 2) определения эффективности различных способов предварительной подготовки вышеназванного сырья.

### Материалы и методы

Объектом исследования служило исходное и предварительно обработанное термическим и гидробаротермическим способами вторичное раститель-



ное сырье, имеющееся в республике: ветви плодовых деревьев (яблони, груши, сливы, вишни); обрезки виноградной лозы (сорт Алиготе, Кутузовский район); отходы леса (ветви ореха грецкого, тополя, ясеня обыкновенного, акации белой, клена татарского, свидины, ели, сосны, осины).

Термическая обработка проводилась в течение двух часов при температуре 110°C в лабораторных и при 600°C — в производственных условиях на агрегатах АВМ-0,4; гидробаротермическая — в течение двух часов при 1 и 2 атмосферах.

В работе были использованы промышленные ферментные препараты целлолигнирин П10х (250 ед./г) и целловиридин ГЗх (100 ед./г). Ферментативный гидролиз сырья осуществлялся в следующих условиях: навеску субстрата (500 мг) с 10 мл 1% раствора ферментного препарата в Нацитратном буфере (рН 5,5) инкубировали в течение 24 ч при температуре 45°C в термостате. Степень гидролиза оценивали по убыли массы образца (У) и по содержанию образующихся редуцирующих веществ (С) (по методу Сомоджи-Нельсона) [8].

### Результаты и их обсуждение

В первой части нашей работы ферментной обработке целлолигнирином и целловиридином были подвергнуты ветви плодовых деревьев и обрезки виноградной лозы (табл. 1).

Анализ полученных результатов показал, что степень гидролиза зависит как от активности ферментного препарата, так и от особенностей субстрата. Более активный ферментный препарат, как и следовало ожидать, в большей степени гидролизует целлю-

Таблица 1. Ферментная обработка ветвей плодовых деревьев и обрезков виноградной лозы, % на абс. сухую массу

Сырье	Контроль		Целлолигнирин П10х		Целловиридин ГЗх	
	У	С	У	С	У	С
Яблоня	15,78	1,61	29,80	4,99	16,60	2,85
Груша	16,88	2,30	25,60	7,77	18,40	5,76
Слива	13,32	1,18	21,80	4,80	14,80	2,20
Вишня	12,45	0,97	20,80	4,84	13,20	2,01
Виноградная лоза	18,86	5,01	29,00	8,64	20,80	6,48

Таблица 2. Ферментная обработка древесных отходов лесных пород, % на абс. сухую массу

Сырье	Контроль		Целлолигнирин П10х	
	У	С	У	С
Орех грецкий	17,20	2,49	23,20	8,00
Тополь	16,24	1,20	20,00	5,12
Ясень обыкновенный	13,82	0,60	17,80	1,08
Акация белая	13,15	0,49	16,20	0,89
Клен татарский	12,53	0,84	15,40	1,30
Дуб черешчатый	9,26	0,89	14,80	1,02
Свидина	11,51	0,68	14,00	1,72
Ель	9,49	0,30	13,00	0,67
Сосна	10,37	0,46	12,20	0,86
Осина	8,94	0,67	11,80	1,02

лозосодержащее сырье до водорастворимых веществ: целлолигнирин П10х на 8—14%, целловиридин ГЗх — только на 0,7—2,0%. Количество образующейся глюкозы также выше при использовании целлолигнирина. В дальнейшем для сравнительной оценки отходов леса был использован только один, наиболее активный ферментный препарат — целлолигнирин П10х (табл. 2). Проведенные исследования показали, что наиболее благоприятным субстратом для ферментативного гидролиза являются ветви: ореха грецкого — потери массы образца составляют 23,2%, тополя — 20,0, ясеня обыкновенного — 17,8, акации белой — 16,2, дуба черешчатого — 14,8%. Количество образующихся водорастворимых веществ по сравнению с контролем у них увеличивается на 6—4%. Наибольшее количество редуцирующих веществ наблюдается также у этих древесных пород. В целом отходы леса хуже поддаются гидролизу целлюлазами, чем обрезки виноградной лозы и ветви плодовых деревьев.

Для оптимизации процесса биоконверсии применяют различные способы предварительной подготовки сырья, которые направлены на устранение факторов, замедляющих процесс ферментативного разложения, таких как кристаллическая структура полимеров (индекс кристалличности); компактность структуры полимеров, ограничивающая поверхность, атакуемую ферментами;

наличие лигнина (лигнин является физическим барьером в действии ферментов и сам относится к наиболее устойчивым компонентам древесины)

Таблица 3. Степень ферментативной гидролиземости целлолигнирином (1% раствор) ветвей плодовых деревьев и виноградной лозы до и после термообработки, % на абс. сухую массу

Сырье	Исходное		После термообработки 110°C		После термообработки 600°C	
	У	С	У	С	У	С
	Яблоня	11,16	4,09	18,85	3,78	13,42
Груша	10,09	1,90	13,85	1,32	—	—
Слива	10,65	1,90	12,57	1,78	—	—
Вишня	12,25	1,10	13,36	3,93	—	—
Виноградная лоза	9,50	1,68	18,15	3,17	12,56	0,93

полимерность субстрата (от числа мономерных звеньев зависит число актов ферментного расщепления) [3].

Эффективность различных способов предобработки одревесневшего сырья можно оценить по степени его гидролиземости промышленными препаратами целлюлаз. В табл. 3. представлены данные, показывающие степень ферментной гидролиземости ветвей плодовых деревьев до и после термообработки (110° и 600°C). Отмечено увеличение количества образующихся водорастворимых веществ (убыль массы образца) как при 100°C, так и при 600°C; наибольшее увеличение — у ветвей яблони (с 11,60 до 18,25%) и обрезков виноградной лозы (с 9,50 до 18,15%), прошедших термообработку при 110°C. Содержание редуцирующих веществ у одних видов сырья (ветви яблони, груши, сливы) после термообработки уменьшается, у других — увеличивается (у ветвей вишни — с 1,10 до 3,93%; у виноградной лозы — с 1,68 до 3,17%).

В целом можно сказать, что при использовании термообработки необходимо отдельно для каждого вида сырья подбирать условия ее проведения. Более часто она применяется не в чистом виде, а в сочетании с другими способами воздействия на древесное сырье: химическими реагентами — термохимическая; паром и повышенном давлении — гидробаротермическая и т. д.

Эффективность применения гидробаротермического способа, оцененная нами с помощью энзиматического метода, представлена в табл. 4. Показано, что обработка паром под давлением способствует повышению степени гидролиземости образцов в 1,3—1,8 раза (снижается масса образца и уве-

Таблица 4. Степень ферментативной гидролиземости целлолигнирином П10х ветвей плодовых деревьев и виноградной лозы до и после гидробаротермической обработки, % на абс. сухую массу

Сырье	Исходное		После гидробаротермической обработки			
	У	С	образцы при влажности 60%		образцы при влажности 7—8%	
			У	С	У	С
Яблоня	29,80	4,99	35,26	8,40	24,62	2,94
Груша	25,60	7,77	34,86	10,60	27,64	4,42
Слива	21,80	4,89	27,36	6,40	25,98	3,07
Вишня	20,80	4,84	28,04	6,80	19,60	2,28
Виноградная лоза	29,00	8,64	37,88	11,20	—	—

личивается количество редуцирующих веществ), если после гидробаротермической обработки материал сохраняется во влажном состоянии. Высушивание материала после его обработки паром под давлением приводит к некоторому снижению степени гидролиземости образцов.

### Выводы

1. С помощью ферментной обработки целлюлазами можно дать сравнительную оценку различным видам вторичного растительного сырья по их отношению к процессу биоконверсии.

2. Энзиматический метод позволяет оценить эффективность различных способов предварительной подготовки, подобрать для каждого вида сырья оптимальные условия их проведения.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Каткевич Ю. Ю., Громов В. С., Вевере П. Я., Самохвалова Т. А. // Химия древесины. 1982. № 1. С. 58—65.
2. Каткевич Р. К., Каткевич Ю. Ю., Лишева Д. Э. // Химия древесины. 1979. № 1. С. 6—10.
3. Огарков В. И., Кисилев О. И., Быков В. А. // Биотехнология. 1985. № 3. С. 1—13.
4. Aufrere I. // Ann. Zootechn. 1982. V. 31. N. 2. P. 111—129.
5. Barliaux-Fhill N. et al. // Bull. Rech. agron. Gembloux. 1980. 15. N 4. P. 277—295.
6. Dowman Mary G., Collins Frank C. // J. Sci. Food and Agr. 1982. 33. N 8. P. 689—696.
7. Kirchgessner M., Kellner R. // Landw. Forsch. 1981. N 34. P. 4.
8. Somogyi M. // J. Biol. Chem. 1932. 195. P. 19.

Поступила 14.01.1987



## ФИЗИОЛОГИЯ И БИОХИМИЯ ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ

А. И. НАДВОДНЮК, Н. С. ИСАЙКУЛ,  
И. В. КИРЕЕВ, В. П. СМЕРНОВ, В. С. КУНДЕВ

### ОСОБЕННОСТИ В ПРОЯВЛЕНИИ СТРЕСС-РЕАКЦИИ У КРЫС, РАЗЛИЧАЮЩИХСЯ ЭМОЦИОНАЛЬНО-ПОВЕДЕНЧЕСКИМИ РЕАКЦИЯМИ

Изучение биохимических компонентов реализации стресс-реакции остается на сегодняшний день одной из самых актуальных проблем физиологии, медицины и ветеринарии [5,8]. Многочисленные исследования последнего десятилетия показали, что к хорошо известным неспецифическим компонентам ответной реакции организма на действие стресс-фактора, как, например, возрастание активности коры надпочечников или повреждения слизистой желудка [6, 8], можно отнести и активацию свободнорадикальных реакций, приводящих, в частности, к усилению процесса перекисного окисления липидов (ПОЛ) [6,7]

ПОЛ в биологической системе является нормальным биохимическим процессом, участвующим в биосинтезе простагландинов, а также в регуляции липидного состава и проницаемости клеточных мембран, активности ряда мембранно-связанных белков и ферментов [2,11]. Однако чрезмерная активация ПОЛ приводит к резко выраженным нарушениям липидного состава мембран, ингибированию активности липид-зависимых ферментов, рецепторов и каналов ионной проницаемости, потере селективной проницаемости клеточных мембран, декомпартментализации биохимических реакций и ряду других патологических последствий, способных нарушить нормальное функционирование клеток [1, 2, 6, 12, 13].

В организме имеется широкий спектр веществ ферментативной и иной природы, способных активировать ПОЛ или выполняющих функции антиоксидантной и антиперекисной защиты. При этом одно и то же соединение, в зависимости от концентрации и места действия, может зачастую вызы-

вать как активацию, так и торможение ПОЛ [2; 11].

Активация ПОЛ при стрессе является, по-видимому, одним из основных связующих звеньев между реализацией стресс-реакции и возникновением стрессорных повреждений различных органов и тканей. Исходя из этого, можно полагать, что устойчивость организма к повреждающим эффектам стресса будет в значительной степени определяться эффективностью и надежностью работы систем антиоксидантной и антиперекисной защиты, препятствующих усилению ПОЛ.

Существование сложной системы регуляции интенсивности ПОЛ позволяет предположить наличие индивидуально-генетических различий в степени его активации при стрессе и их взаимосвязи с индивидуальными различиями в проявлении других неспецифических компонентов стресс-реакции. Отсюда и цель настоящего исследования — изучить уровень ПОЛ, содержание кортикостерона, степень повреждения ткани желудка при жесткой иммобилизации и величину резервного времени у крыс с индивидуально-групповыми различиями в эмоционально-поведенческих реакциях.

#### Материалы и методы

Опыты проведены на беспородных белых крысах-самцах массой 200—250 г. Эмоционально-поведенческие реакции оценивались по общепринятому тесту открытого поля, включавшему подсчет числа пересеченных квадратов, частоты вставаний на задние лапы и частоты дефекаций. Согласно результатам теста животные были разделены на 3 группы: I — с низкой горизонтальной двигательной активно-

стью, II — с высокой активностью, III — с промежуточными показателями двигательной активности (в дальнейших экспериментах ее не использовали). Часть животных I и II групп служила контролем, остальных подвергали жесткой иммобилизации (ИМО) путем фиксирования конечностей в положении на спине продолжительностью 5, 30 и 120 мин. Контрольных и подопытных животных забивали быстрой декапитацией, кровь собирали в охлажденные пробирки с гепарином, плазму отделяли центрифугированием на холоду при 3000 об/мин в течение 10 мин.

В плазме крови определяли уровень ПОЛ по содержанию веществ, реагирующих с 2-тиобарбитуровой кислотой [10] и концентрацию кортикостерона методом белкового связывания [3]. Повреждения ткани желудка оценивали по количеству кровоизлияний, наблюдаемых на его внутренней поверхности, а величину резервного времени — по продолжительности плавания в бассейне при температуре воды 17°C до полного погружения. Результаты обрабатывали статистически по критерию Стьюдента.

#### Результаты исследований

Оценка поведения животных в тесте открытого поля позволила сформировать 2 экспериментальные группы, различающиеся по интенсивности горизонтальной двигательной активности, отражающей степень ориентировочно-исследовательского поведения, причем эти группы по количеству вставаний на задние лапы и количеству дефекаций достоверно не разли-

Таблица 1. Эмоционально-поведенческие реакции у крыс в открытом поле и величина их резервного времени

Показатель	I группа	II группа
Количество пересеченных квадратов вставаний на задние лапы	23,7±3,6	66,6±2,9*
Частота дефекаций	5,0±1,6	9,3±2,3
Резервное время, мин	1,8±0,6	1,9±0,6
	11,4±2,6	23,0±2,9*

\* Различия между двумя группами статистически достоверны при  $P < 0,01$ .

чались (табл. 1). Не обнаружено у этих групп различий и по базальным уровням содержания кортикостерона, в то время как базальный уровень ПОЛ у I группы был достоверно выше —  $P < 0,05$  (табл. 2). При кратковременной ИМО (5 мин) наблюдалась резкая активация коры надпочечников и выброс в кровяное русло кортикостерона, уровень которого возрос на 59 и 100% соответственно для I и II групп.

Уровень ПОЛ у исследуемых групп при ИМО 5 мин изменился таким образом: у I группы он снизился на 37% ( $P < 0,05$ ), в то время как у II возрос на 15%. При увеличении продолжительности стрессового воздействия (ИМО 30 мин) у обеих групп наблюдалось резкое нарастание концентрации гормона (у животных I группы — 312, II—362%). В этом случае, так же как и при ИМО 5 мин, наблюдалось некоторое опережение возрастания уровня гормона для II группы. Уровень ПОЛ при ИМО 30 мин у I группы остался практически неизменным, у животных II группы он продолжал нарастать и превысил контроль на 22% (табл. 2).

Таблица 2. Уровни ПОЛ и кортикостерона в плазме крови крыс при ИМО различной продолжительности

Показатель	Базальный уровень	Продолжительность иммобилизации, мин		
		5	30	120
<i>I группа</i>				
ПОЛ, ед. опт. пл. $\times 10^4$	1326±138	842±176*	854±242*	1364±177
Кортикостерон, нМ/л	4,01±1,16	6,36±3,2	16,54±5,31*	13,9±2,09*
<i>II группа</i>				
ПОЛ, ед. опт. пл. $\times 10^4$	820±144**	942±224	1004±221	1302±153*
Кортикостерон, нМ/л	4,2±2,39	8,01±4,76*	17,39±4,28*	11,81±4,11*

\* Различия контроль—опыт в пределах одной группы статистически достоверны с  $P < 0,05$ .

\*\* Различия между группами статистически достоверны с  $P < 0,05$ .



Дальнейшее увеличение продолжительности стресса до 120 мин привело к развитию компенсаторного снижения кортикостерона у обеих групп, однако его уровень все еще оставался значительно выше контрольного — у I группы на 248, у II — на 181%. При этом у последней группы снижение, как и нарастание, происходило более быстрыми темпами. Что касается уровня ПОЛ, то у I группы он начал резко возрастать и на 120-й минуте ИМО превышение над уровнем ПОЛ при ИМО 30 мин составило 40%. У II группы уровень ПОЛ продолжал плавно нарастать и превысил базальный уровень на 59% ( $P < 0,05$ ).

Повреждения тканей желудка, начинающиеся проявляться при ИМО 120 мин, были более выраженными у животных I группы. Для них величина резервного времени при плавании до полного погружения оказалась в 2 раза меньше, чем для II группы (табл. 1).

#### Обсуждение результатов

Оценка поведенческих реакций животных в тесте открытого поля является для них, по сути дела, небольшой стрессовой нагрузкой. Вот почему высокий уровень двигательной активности, отражающей степень ориентировочно-исследовательского поведения [4] у II группы, можно интерпретировать как быструю поведенческую адаптацию к незнакомой ситуации или как высокую стрессоустойчивость на эмоционально-поведенческом уровне. Низкий же уровень двигательной активности у животных I группы характеризуется медленной адаптацией и низкой стрессоустойчивостью.

Оказалось, что высокая поведенческая стрессоустойчивость коррелирует с более низким базальным уровнем ПОЛ (II группа), тогда как базальный уровень кортикостерона, вероятно, не связан прямо с этим параметром. Подобная корреляционная зависимость распространяется и на такой интегративный показатель сопротивляемости мощной стрессовой нагрузки, как величина резервного времени, которая у II группы оказалась в 2 раза больше, чем у животных с низкой

поведенческой стрессоустойчивостью (I группа).

Резкая активация функции коры надпочечников и выброс в кровь большого количества глюкокортикоидов являются общезвестными неспецифическими компонентами стресс-реакции, поэтому интерес к ним с точки зрения индивидуально-групповых различий был вполне оправдан. Однако какой-либо существенной разницы в динамике уровня кортикостерона между I и II группами при ИМО обнаружить не удалось, за исключением более быстрого нарастания и снижения уровня гормона у животных II группы. Напротив, изменения уровня ПОЛ в ответ на действие стресс-фактора характеризовались весьма заметными индивидуально-групповыми различиями. Если у II группы уровень ПОЛ плавно увеличивался вплоть до 120-й минуты действия стресса, то у II группы он сначала резко снижался, затем столь же резко начинал возрастать.

Известно, что на ранних этапах стресс-реакции содержание катехоламинов в крови возрастает в десятки раз. При этом у животных, проявляющих при стрессе активно-оборонительное поведение или реакцию ярости, преобладает выброс норадреналина, а у животных с пассивно-оборонительным поведением и реакцией страха — адреналина, причем последний способен перехватывать супероксидные радикалы [9], являющиеся одним из инициаторов ПОЛ, т. е. проявляет антиоксидантные свойства. Вероятно, подобный кратковременный преобладающий выброс адреналина при воздействии ИМО имел место у группы крыс с низкой поведенческой стрессоустойчивостью (I группа), что привело к падению уровня ПОЛ на первых этапах стресса. У животных II группы преобладающим катехоламином при стресс-реакции мог быть норадреналин, не обладающий антиоксидантным эффектом.

Активация процесса ПОЛ при стрессе может быть следствием совместного действия ряда его неспецифических компонентов, среди которых основную роль, по-видимому, играют: вазоконстрикторный эффект высоких концентраций катехоламинов, приводящий к возникновению локальных гипоксических состояний в органах и

тканях, что в свою очередь активирует ПОЛ [6]; усиление под действием глюкокортикоидов активности фосфолипаз; возрастание содержания в крови свободных жирных кислот-субстратов ПОЛ; прооксидантные свойства возросших концентраций некоторых биологически активных веществ.

Таким образом, результаты проведенных исследований свидетельствуют о индивидуально-групповых различиях в степени эмоционально-поведенческой стрессоустойчивости, которые коррелируют с различиями в степени стрессоустойчивости на физиолого-биохимическом уровне или устойчивости к повреждающим эффектам стресса. Кроме того, у животных с низкой поведенческой стрессоустойчивостью на ранних этапах реализации острого стресса возникает кратковременная супервысокая общая устойчивость к повреждающим стрессорным эффектам за счет снижения ПОЛ.

Полученные данные могут служить отправной точкой для дальнейшей разработки способов адекватной оценки стрессоустойчивости животных.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Бурлакова Е. Б., Алексеенко А. В., Молочкина Е. М. и др. Биоантиокислители в лучевом поражении и злокачественном росте. М., 1975.
2. Владимиров Ю. А., Арчаков А. И. Перекисное окисление липидов в биологических мембранах. М., 1972.
3. Волчек А. Г. // Биологические науки. 1973. № 10. С. 124.
4. Гуляева Н. В., Левина О. Л., Левшина И. П. // Бюл. эксперим. биол. и мед. 1985. № 8. С. 204—206.
5. Кокорина Э. П. Условные рефлексы и продуктивность животных. М., 1986.
6. Меерсон Ф. З. // Патогенез и предупреждение стрессорных и ишемических повреждений сердца. М., 1984. С. 122—135.
7. Микаелян Э. М., Мхитарян В. Г. // Биол. ж. Армении. 1985. № 5. С. 393—398.
8. Фурдуй Ф. И. Физиологические механизмы стресса и адаптации при остром действии стресс-факторов. Кишинев, 1986.
9. Misra P. H., Fridovich I. // J. Biol. Chem. 1972. 247. P. 3170—3175.
10. Ohkawa H., Ohishi N., Yagi K. // Analyt. Biochem. 1979. 95. P. 351—358.
11. Oxygen Radicals in Chemistry and Biology. Berlin. N. Y. 1984.
12. Slater T. F. // Biochem. Soc. Trans. 1982. N 10. P. 70—71.
13. Srivastava S. K., Lal A. K., Ansari N. U. // Red blood cell and lens metabolism. N. Y. 1980. P. 123—128.

Поступила 01.06.1987

#### РЕФЕРАТ ДЕПОНИРОВАННОЙ РУКОПИСИ

УДК 541.49:546.723

Температурное равновесие спиновых состояний в  $\alpha$ -бензилдиоксиматах железа (III). Туртэ К. И., Булгак П. И., Зубарева В. Е. 12 с., ил., библиогр. 17. — Рукопись депонирована в ВИНТИ 25 июня 1987 г., № 4656—В 87.

Синтезирован и исследован методами ГРС и магнетохимии в широком интервале температуры  $[\text{Fe}(\text{DfgH})_2\text{Cl}]_n$ .

При 300 и 80 К ГР-спектры представляют собой суперпозицию дублетов HC (низкоспиновое состояние, терм  ${}^2T_2$ , ИС 0,49, КР=2,34 мм/с при 80 К) и ВС (высокоспиновое состояние, терм  ${}^6A_1$ , ИС=0,75, КР=0,77 мм/с при 80 К), т. е. имеется спиновое равновесие  ${}^6A_1 \rightleftharpoons {}^2T_2$ . При 4,2 К ГР-спектр высокоспиновой части комплекса представляет собой секстет ( $H_{\text{эф}}=463$  кЭ). Значения эффективного магнитного момента при 300 К — 2,33—2,70 М.Б. и при 106 — 2,10—2,30 М.Б. объяснены за счет температурного равновесия спиновых состояний ( ${}^6T_1 \rightleftharpoons {}^2T_2$ ) и наличия антиферромагнитного взаимодействия между парамагнитными частицами.



## ХИМИЯ

Д. П. ПОПА, К. И. КУЧКОВА

### СИНТЕЗ АНАЛОГОВ АБСЦИЗОВОЙ КИСЛОТЫ, ОБЛАДАЮЩИХ СВОЙСТВАМИ АНТИТРАНСПИРАНТОВ

Среди соединений с рострегулирующей активностью выделяют анти-транспиранты — вещества, понижающие потерю растениями влаги. Такие вещества необходимы растениеводству, так как они могут быть использованы для повышения засухоустойчивости растений, а следовательно, для борьбы с засухой.

В природных условиях роль анти-транспиранта наряду с другими функциями выполняет эндогенный ингибитор роста — абсцизовая кислота (АБК). При водном недостатке в клетках наблюдается усиление синтеза АБК, количество которой в экстремальных условиях оказывается недостаточным для регуляции механизма водного обмена, и растение гибнет. Нанесенная извне на тестируемый объект в концентрациях  $10^{-8}$ — $10^{-5}$  М АБК снижает интенсивность транспирации в 1,5—2 раза на срок до 5 суток. Однако в практических целях в настоящее время АБК не может быть использована, так как ее синтез очень сложен и экономически невыгоден, и к тому же она не производится в нашей стране. Поэтому в поиске эффективных анти-транспирантов, а также ингибиторов роста и других рострегулирующих веществ серьезное внимание уделяется синтезу и изучению различных структурных аналогов природного фитогормона [4].

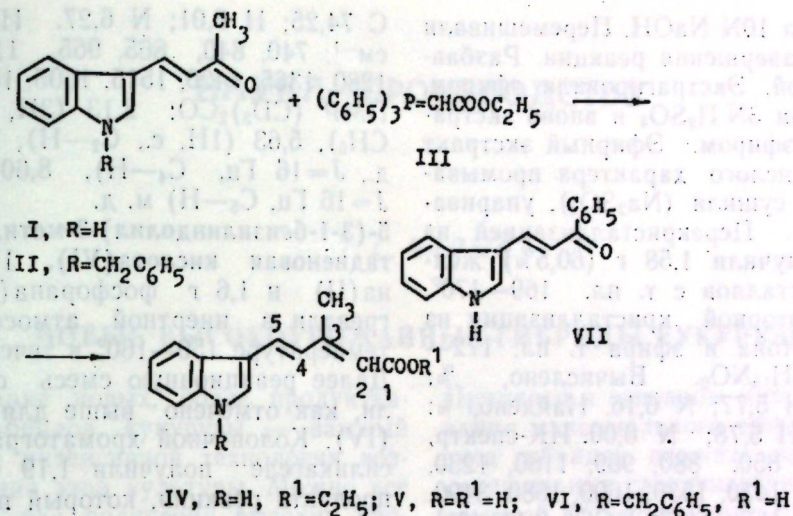
Известен ряд упрощенных аналогов АБК, представляющих собой алкил-, алкокси- и галогенпроизводные 3-метил-5-фенил-2,4-пентадиеновой кислоты [5], отдельные из которых обладают значительной активностью, понижая транспирацию листьев ячменя на 20—28%. Анти-транспирантную активность на отдельных тестах проявляют также некоторые ближайшие производные АБК [4]. Однако ни од-

но из этих соединений не нашло практического применения.

Наименее изучены гетероциклические аналоги АБК. Среди них описаны лишь 3-метил-2,4-пентадиеновые кислоты, содержащие в качестве заместителя у  $C_5$  фурановый или бензимидазольный гетероциклы [3].

Значительный интерес в этом ряду должны представлять производные индола, являющиеся производными как АБК, так и другого природного фитогормона — гетероауксина. Поэтому нами синтезированы индольные производные 3-метил-2,4-пентадиеновой кислоты (V, VI) путем конденсации соответствующих  $\alpha$ -,  $\beta$ -ненасыщенных кетонов (I, II), синтезированных по ранее описанным методикам [2], с карбэтоксиметилтрифенилфосфораном (III) по Виттигу. Синтез осуществлен сплавлением реагентов при повышенной температуре в инертной атмосфере в течение нескольких часов с последующим гидролизом образовавшихся эфиров. Попытка ввести в реакцию Виттига 1-фенил-3-(3-индолил)-1-пропанон (VII) окончилась неудачей. После двухчасового нагревания компонентов при температуре 180—195° в реакционной смеси обнаруживается значительное количество непрореагировавшего кетона, что, по-видимому, можно объяснить пространственными затруднениями.

В результате реакции кетона (I) с фосфораном получена смесь Z, E- и E, E-изомеров этилового эфира (IV), при омылении которой в мягких условиях удалось выделить в кристаллическом виде соответствующие изомеры кислоты (V). Z, E- или E, E-конфигурация была установлена на основании данных ПМР-спектров. Как отмечено ранее [5, 6], 5-замещенным 3-метил-2,4-пентадиеновым кислотам свойст-



венны характеристические особенности, позволяющие различать Z, E- и E, E-изомеры. Для E, E-изомеров по сравнению с Z, E-изомерами характерно смещение в слабое поле сигналов протонов метильной группы у C-3 и сигнала протона у C-2.

Проведенные в МНИИОЗиО (НПО «Днестр») в полевых условиях исследования в сравнении с использованием АБК показали, что кислота (V) в концентрации  $4,4 \cdot 10^{-6}$  М обладает выраженной анти-транспирантной активностью, превышающей активность АБК на культурах картофеля, столовой и сахарной свеклы. Кроме того, в отличие от других анти-транспирантов, соединение (V) не ингибирует процесс фотосинтеза, что положительно сказывается на урожайности данных культур. Так, интенсивность транспирации в зависимости от культуры составляет в среднем 64—74, а урожай — 106—143% от контроля, в то время как для АБК эти показатели находятся в промежутке 65—90 и 96—110% соответственно [1].

#### Экспериментальная часть

ИК-спектры сняты на спектрометре Specord-75, ПМР-спектры, за редким исключением, — на приборе Tesla-467, рабочая частота 60 МГц,  $\delta$ -шкала, внутренний стандарт ТМС. Температура плавления веществ определена на приборе Voëtius. Для колоночной хроматографии применен силикагель марки Л 100/160  $\mu$ .

Этиловый эфир Z, E-5-(3-индолил)-3-метил-2,4-пентадиеновой кислоты (Z, E-IV). 10 г кетона (I) и 20,7 г фосфорана (III) нагревали в инертной атмосфере при температуре бани 145—155° в течение 1 ч 40 мин. После растирания реакционной смеси с эфиром, отделения кристаллов трифенилфосфиноксида и упаривания эфирного раствора получили остаток (30,38 г), который подвергли колоночной хроматографии на силикагеле. Этиловый эфир кислоты V (IV) элюировали смесью бензола и гексана (1:1) и получили смесь E, E- и Z, E-изомеров. Желтые кристаллы с т. пл. 107—138°. Вес 9,98 г. Выход 72,4%. Перекристаллизацией смеси изомеров из бензола получены изомеры в индивидуальном виде. (Z, E-IV). Т. пл. 104—106°.  $C_{16}H_{17}NO_2$ . Вычислено, %: С 75,27; Н 6,71; N 5,49. Найдено, %: С 75,57; Н 7,00; N 5,66. ИК-спектр,  $cm^{-1}$ : 740, 940, 1515, 1580, 1605, 1670, 3280. ПМР-спектр,  $(CD_3)_2CO$ : 1,23 (3H, т.,  $CO_2CH_2CH_3$ ), 2,1 (3H, с.,  $C_3-CH_3$ ), 5,57 (1H, с.,  $C_2-H$ ) м. д.

Этиловый эфир E, E-5-(3-индолил)-3-метил-2,4-пентадиеновой кислоты (E, E-IV). Т. пл. 142—143°. ИК-спектр,  $cm^{-1}$ : 730, 970, 1510, 1570, 1605, 1660, 3200. ПМР-спектр,  $(CD_3)_2CO$ : 1,17 (3H, т.,  $CO_2CH_2CH_3$ ), 2,38 (3H, с.,  $C_3-CH_3$ ), 5,85 (1H, с.,  $C_2-H$ ) м. д.

E, E-5-(3-индолил)-3-метил-2,4-пентадиеновая кислота (E, E-V).

а) К 2,94 г смеси изомеров (Z, E-IV) и (E, E-IV) добавляли 150 мл этано-



ла и 75 мл 10N NaOH. Перемешивали 24 ч до завершения реакции. Разбавляли водой. Экстрагировали эфиром, подкислили 3N H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> и вновь экстрагировали эфиром. Эфирный экстракт веществ кислого характера промывали водой, сушили (Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>), упаривали досуха. Перекристаллизацией из эфира получили 1,58 г (60,5%) желтых кристаллов с т. пл. 169—170°. После повторной кристаллизации из смеси ацетона и эфира т. пл. 172—173°. C<sub>14</sub>H<sub>13</sub>NO<sub>2</sub>. Вычислено, %: С 73,99; Н 5,77; N 6,16. Найдено, %: С 74,23; Н 5,78; N 6,00. ИК-спектр, см<sup>-1</sup>: 745, 850, 880, 960, 1160, 1230, 1250, 1355, 1430, 1530, 1600, 1680, 3400. ПМР (CD<sub>3</sub>)<sub>2</sub>CO: 2,44 (3H, с., C<sub>3</sub>—CH<sub>3</sub>), 5,94 (1H, с., C<sub>2</sub>—H), 7,00 (1H, д., J=16 Гц, C<sub>4</sub>—H); 7,34 (1H, д., J=16 Гц, C<sub>5</sub>—H) м. д.

б) 2 г кетона (I) и 4,14 г фосфорана (III) нагревали в инертной атмосфере при температуре бани 145° в течение 2 ч. Далее обрабатывали реакционную смесь, как описано выше. К остатку после упаривания эфирного раствора добавляли 16 мл 10% раствора КОН в 90% этаноле. После кипячения в течение 1 ч разбавляли водой, экстрагировали эфиром. Воднощелочной раствор подкислили 10% серной кислотой и вновь экстрагировали эфиром. Эфирный экстракт после промывания водой и сушки (MgSO<sub>4</sub>) упаривали досуха. После перекристаллизации из хлороформа получили 1,15 г кислоты (E,E-V) с т. пл. 170—171°. Выход 46,9%.

Z,E-5-(3-индолил)-3-метил-2,4-пентадиеновая кислота (Z,E-V). Из упаренного маточного раствора, полученного после первой перекристаллизации смеси кислот (Z,E-V) и (E,E-V) при выделении E,E-изомера (см. выше), растирая с бензолом, получили 0,5 г темно-коричневых кристаллов с т. пл. 120—122°. При последующей очистке кристаллов перекристаллизацией из эфира выделили 0,21 г кристаллов с т. пл. 124—126° (выход 8%). C<sub>14</sub>H<sub>13</sub>NO<sub>2</sub>. Вычислено, %: С 73,99; Н 5,77; N 6,16. Найдено, %:

С 74,25; Н 6,01; N 6,27. ИК-спектр, см<sup>-1</sup>: 740, 840, 865, 965, 1150, 1225, 1280, 1365, 1420, 1515, 1605, 1660, 3400. ПМР (CD<sub>3</sub>)<sub>2</sub>CO: 2,13 (3H, с., C<sub>3</sub>—CH<sub>3</sub>), 5,63 (1H, с., C<sub>2</sub>—H), 7,28 (1H, д., J=16 Гц, C<sub>4</sub>—H), 8,60 (1H, д., J=16 Гц, C<sub>5</sub>—H) м. д.

5-(3-1-бензилиндолил)-3-метил-2,4-пентадиеновая кислота (VI). 1 г кетона (II) и 1,6 г фосфорана (III) нагревали в инертной атмосфере при температуре 150—160° в течение 13 ч. Далее реакционную смесь обрабатывали, как отмечено выше для кислоты (IV). Колоночной хроматографией на силикагеле получили 1,19 г сырого продукта реакции, который подвергли омылению с 10% раствором КОН в 90% этаноле в условиях, описанных выше. Получили 1,03 г смеси кислот, из которой при перекристаллизации из ацетонитрила выделили 0,07 г кристаллов с т. пл. 142—144° (выход 6%). C<sub>21</sub>H<sub>19</sub>NO<sub>2</sub>. Вычислено, %: С 79,47; Н 6,03; N 4,41. Найдено, %: С 79,67; Н 6,17; N 4,48. ИК-спектр, см<sup>-1</sup>: 730, 770, 870, 940, 1150, 1370, 1530, 1580, 1620, 1680.

Синтезирован новый аналог абсцизовой кислоты — 5-(3-индолил)-3-метил-2,4-пентадиеновая кислота, обладающая антитранспирантной активностью на культурах картофеля, столовой и сахарной свеклы.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. А. с. 1003522 (СССР). МКИ<sup>3</sup> СО7 Д 209/12, А 01 N 43/38. 3-Метил-5-(индолил-3)-2,4-пентадиеновая кислота, обладающая антитранспирантной активностью/Д. П. Попа, К. И. Кучкова, Л. Н. Бабушкин, П. Т. Константинов. Оpubл. 24.06.86. Бюл. № 47.
2. Кучкова К. И. Метод синтеза 1,4-дизамещенных β-карболинов. Дис. ... канд. хим. наук. Кишинев, 1970.
3. Лившиц Н. Д., Кадыров Ч. Ш., Абдуллаев Н. Д.//ХПС. 1978, № 1. С. 63—70.
4. Попа Д. П., Кучкова К. И. Аналоги абсцизовой кислоты. Кишинев, 1982.
5. Bittner S., Gorodetski M., Har-Paz J. а. о.//Phytochem. 1977. V. 16 № 8. P. 1143—1151.
6. Roberts D. L., Heckmann R. A., Hege B. P., Bellin S. A.//J. Org. Chem. 1968. V. 33. № 9. P. 3566.

Поступила 01.04.87

## НАУКА—ПРОИЗВОДСТВУ

Т. С. ЧАЛЫК

### НОВЫЕ ВЫСОКОУРОЖАЙНЫЕ ГИБРИДЫ КУКУРУЗЫ

Создание новых, более продуктивных гибридов кукурузы — важный элемент интенсивной технологии возделывания этой культуры. Можно все сделать для получения высоких урожаев, однако если не был отобран для посева более приспособленный к условиям возделывания гибрид или он не отвечает направлению его использования, то ожидаемого результата не будет. В то же время эти гибриды раскрывают свою высокую потенциальную урожайность только при соблюдении всех требований интенсивной технологии.

Для экономного применения уборочных и транспортных средств рекомендуем в каждом хозяйстве использовать для выращивания не менее 3—4 гибридов кукурузы, различающихся по длине вегетационного периода. Кроме того, климатические условия, как известно, меняются по годам. В отдельные годы они более благоприятны в первой половине вегетации кукурузы, и тогда раннеспелые гибриды продуцируют высокие урожаи. Так, например, в 1986 г. в первой половине вегетации кукурузы (июль—июль) сумма осадков составила 103—137 мм, то есть в пределах нормы. Однако во время налива зерна (август) у средне- и позднеспелых форм в центральных районах республики выпало всего 24—28 мм осадков, или 40—45% от нормы, что сказалось на резком снижении урожайности зерна. В годы, когда осадки выпадают позже, самые высокие урожаи формируются у позднеспелых гибридов.

За последние годы в Молдавском НИИ кукурузы и сорго НПО «Гибрид» были созданы новые гибриды кукурузы, различающиеся по длине вегетационного периода и по направлению хозяйственного использования.

Применен в основном метод использования максимального эффекта гетерозиса гибридов первого поколения от скрещивания самоопыленных линий с высокой КС, отдаленных по происхождению и морфофизиологическим признакам, в скрещиваниях взаимодополняющих друг друга по хозяйственно-биологическим признакам.

1. Гибриды для выращивания на зерно. Из группы среднераннеспелых гибридов для посева с целью использования на зерно рекомендуем известный интродуцированный гибрид Пионер 3978 СВ и новый гибрид Молдавский 291 АМВ, который районирется по республике с 1988 г.

Молдавский 291 АМВ — модифицированный простой межлинейный гибрид. В условиях Молдавии созревает в среднем за 106 дней. Группа ФАО 290-300. Растения высокорослые — 220—230 см, с 16—17 листьями на главном стебле, не кустятся. Устойчив к полеганию. В среднем за 3 года испытания полегло 1,0% растений, в то время как у Пioniера 3978 СВ — 2,9%. Початки цилиндрические, удлиненные, с массой 200—220 г, закладываются на высоте 75—80 см от уровня земли. Число рядов зерен на початке 12—14, стержень красный. Зерно зубовидное, желтое. Масса 1000 зерен 330 г. По данным биохимической лаборатории института, в зерне содержится сырого белка 11,62%, масла — 4,01, крахмала — 69,9%, у Пioniера 3978 СВ соответственно — 11,1, 4,33 и 69,5%. Урожайность зерна гибрида приводится в табл. 1. Гибрид слабо поражается головней — в среднем 0,5% за годы испытания. Переведен на стерильную основу молдавского типа и выращивается на участках гибридизации по схеме полного восстановления. Отличается



Таблица 1. Урожайность зерна новых гибридов кукурузы по сравнению со стандартами в опытах МНИИКС

Гибрид	Урожай зерна, ц/га при 14% влажности					Дней от всходов до цветения	% влажности зерна при уборке
	1984 г.	1985 г.	1986 г.	в среднем	± к стандарту		
<i>Среднераннеспелые</i>							
Пионер 3978 СВ (стандарт)	62,3	75,8	79,7	72,6	—	63	27,8
Молдавский 291 АМВ	78,1	85,5	82,5	82,0	9,4	67	31,2
Молдавский 300 СВ	76,6	76,7	74,5	75,9	3,3	64	28,8
<i>Среднеспелые</i>							
Молдавский 385 АМВ (стандарт)	60,0	77,7	83,5	73,7	—	62	30,4
Молдавский 377 МВ	71,6	84,0	81,2	78,9	5,2	65	30,4
Молдавский 391 МВ	80,3	85,5	86,8	84,2	10,5	67	31,4
<i>Среднепозднеспелые</i>							
Молдавский 420 АМВ (стандарт)	65,0	66,2	71,1	67,4	—	67	30,5
Молдавский 400 АМВ	77,6	78,3	81,7	79,2	11,8	68	31,3
Молдавский 411 МВ	81,3	80,5	78,9	80,4	13,0	66	29,4
Молдавский 450 МВ	86,4	78,1	85,7	83,4	16,0	69	35,2

высокой пластичностью. В экологических опытах по программе КОЦ-2 в 1983 г. он дал урожай 150,8 ц/га зерна в г. Кнежа (НРБ), 143,7 в г. Загреб (СФРЮ). Здесь он занял первое место в группе из 34 среднераннеспелых гибридов.

Наряду с Молдавским 291 АМВ испытывался и новый среднеспелый гибрид Молдавский 300 СВ, который в 1986 г. на госсортоучастках МССР отмечен как весьма перспективный.

В группе среднеспелых гибридов с 1988 г. районирован новый трехлинейный гибрид Молдавский 377 МВ для выращивания на зерно и силос. Относится к группе ФАО 370-380. Растения высокорослые — 210—230 см от уровня земли, хорошо облиственные (18 листьев на главном стебле). Початки цилиндрические, сравнительно крупные, масса початка 220—250 г, число рядов зерен 16—18, стержень красный. Зерно зубовидное, желтое, среднекрупное, масса 1000 зерен 205—215 г. Выход зерна при обмолоте 80—81%. Гибрид устойчив к полеганию и поражению головней. Пригоден к механизированной уборке. Формирует также высокие урожаи силосной массы, сухого вещества и кормовых единиц с 1 га (табл. 3).

На Рыбницком ГСУ в среднем за

1984—1985 гг. гибрид дал 515 ц/га силосной массы, что на 94 ц/га больше по сравнению с гибридом Молдавский 102 МВ. Сбор сухого вещества у гибрида Молдавский 377 МВ составляет 122 ц/га, или на 14 ц/га больше, чем у стандарта. Семеноводство ведется на стерильной основе молдавского типа по схеме полного восстановления.

Из этой же группы гибридов рекомендуем для посева простой гибрид Молдавский 349 кремнистый СВ, зерно которого используется для пищевых целей (мука, крупа, конфисы). Кроме того, весьма успешно проходит испытание новый гибрид Молдавский 391 МВ.

Из группы среднепозднеспелых гибридов в 1987 г. выращиваются известный модифицированный простой гибрид Молдавский 420 АМВ и новый модифицированный простой гибрид Молдавский 400 АМВ для возделывания на зерно по II и III зонам и на силос по республике.

Молдавский 400 АМВ созревает в условиях Молдавии за 109 дней. Относится к группе ФАО 400. Растения высокорослые (220—240 см) с высоким заложением початков (96 см), хорошо облиственные, с прочными стеблями, с 17—18 листьями на главном стебле. Гибрид устойчив к полеганию. В среднем за последние три года по-

Таблица 2. Урожай гибридов кукурузы на зерно при орошении

Гибрид	Урожай зерна, ц/га при 14% влажности				Влажность зерна при уборке, %
	1984 г.	1985 г.	1986 г.	в среднем	
Пионер 3978 СВ	85,9	72,7	113,8	90,8	27,4
Молдавский 400 АМВ	110,2	114,0	123,8	116,0	31,0
Молдавский 421 АМВ	101,3	97,6	131,3	110,1	34,0
Молдавский 450 МВ	—	118,1	125,2	121,5	34,4

легло 0,3% растений, а у стандарта Молдавский 420 АМВ — 1,5%. Початки цилиндрические, крупные, среднеудлиненные, с массой 220—240 г и числом рядов зерен 16. Стержень початка красный. Зерно зубовидное, ярко-желтое, сравнительно крупное. Масса 1000 зерен в среднем 280—300 г. Зерно сравнительно быстро теряет влагу при уборке. Выход зерна при обмолоте 78—80%. Гибрид дает высокие урожаи зерна в условиях орошения (табл. 2) и силосной массы с повышенным процентом початков (табл. 3). Устойчив к *Helminthosporium turcicum*, стеблевой гнили, поражению головней. Пригоден к механизированной уборке. Очень хорошо переносит загрузку и отзывается на внесение минеральных и органических удобрений.

На Кагульском государственном сортоиспытательном участке в условиях орошения урожайность гибрида в 1985 г. составила 148,4 ц/га зерна. Кроме того, для выращивания на зерно весьма перспективен простой межлинейный гибрид Молдавский 450 МВ.

II. Гибриды для возделывания в условиях орошения. В целях получения высоких урожаев зерна в условиях орошения рекомендуем гибриды: Пионер 3978 СВ, Молдавский 400 АМВ, Молдавский 421 АМВ и Молдавский 450 МВ.

Новый модифицированный гибрид Молдавский 421 АМВ относится к группе среднепозднеспелых (ФАО 420-430). В условиях Молдавии созревает за 111 дней. Растения высокорослые — 220—230 см, не кустятся, число листьев на главном стебле 18—19. Гибрид очень устойчив к полеганию. Початки крупные, удлиненные (21—24 см), число рядов зерен 16—18. Развитый початок закладывается на высоте 70—75 см от уровня земли. Масса початка в среднем 260—280 г, стержень красный. Зерно зубовидное, крупное. Масса 1000 зерен 302 г. Выход зерна при обмолоте 78,5%. В зерне содержится белка 11,5%, масла — 4,10, крахмала — 70,2%. Гибрид устойчив к поражению головней. За три года в среднем было поражено 0,6% растений.

В 1986 г. на полях МНИИКС было внесено 160 кг N д.в., 90 кг P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> и 60 кг K<sub>2</sub>O. Гибрид Молдавский 421 АМВ дал 131,1 ц/га зерна, Молдавский 400 АМВ уступил ему по урожаю зерна на 7,3 ц/га.

Гибрид Молдавский 421 АМВ в 1985 г. в совхозе-техникуме «Каховский» Херсонской области дал 147,4 ц/га зерна. Гибрид весьма отзывчив на орошение и внесение минеральных и органических удобрений.

Таблица 3. Урожай гибридов кукурузы на силос в среднем за 1984—1986 гг.

Гибрид	Зеленой массы, ц/га	Початков в зеленой массе, %	Сухого вещества		Кормовых единиц с 1 га
			ц/га	%	
Молдавский 385 АМВ (стандарт)	365,5	33,4	112,6	30,7	106,2
Молдавский 377 МВ	370,2	32,7	115,5	31,1	111,2
Молдавский 400 АМВ	376,2	36,4	126,3	33,5	124,5
Молдавский 411 МВ	380,3	35,6	139,6	36,2	146,3
Молдавский 450 МВ*	436,1	35,1	145,2	33,3	148,1

\* Данные за 1985 и 1986 гг.



III. **Гибриды для выращивания на силос.** В целях использования на силос в восковой спелости рекомендуем гибриды: Молдавский 377 МВ, Молдавский 400 АМВ, Молдавский 411 МВ и Молдавский 450 МВ (табл. 3).

Новый тройной межлинейный гибрид *Молдавский 411 МВ* относится к группе среднепозднеспелых. В условиях Молдавии созревает за 107 дней. Растения высокорослые — 220—230 см, хорошо облиственные, слабо кустятся. Число листьев на главном стебле 17—18. Гибрид устойчив к полеганию. В среднем за годы изучения полегло 1,6% растений. Початок прикреплен на высоте 70—75 см, толстый, удлиненный, с массой 230—250 г, число рядов зерен 16—18. Зерно зубовидное, желтое, масса 1000 зерен 300—320 г. Выход зерна 78—80%. Сырого белка в зерне 10,96%, масла 4,2%, каротина 3,40 мг/кг. Гибрид низколигнинный, клетчатки в нем меньше. Так, по данным биохимической лаборатории, клетчатки он содержит 20,5%, лигнина — 10,5, а стандартный гибрид Кишиневский 167 МВ — соответственно 23,7 и 11,8%. Устойчив к поражению головней. В среднем за годы испытания ею поражено 0,3%, а у стандарта — 0,7% растений. Семеноводство гибрида переведено на стерильную основу по схеме полного восстановления молдавского типа.

Гибрид формирует также высокие урожаи зерна. Так, например, в конкурсном испытании МНИИКС в 1982 г. урожай гибрида составил

92,5 ц/га зерна без орошения, на Кагульском ГСУ в 1986 г. — 118,6 ц/га.

Необходимо упомянуть и новый простой межлинейный гибрид *Молдавский 450 МВ*. В наших испытаниях, а также на сортоучастках МССР в 1986 г. он оказался высокоурожайным и пригодным для универсального использования на зерно в условиях богары и орошения, а также для выращивания на силос. Гибрид очень хорошо переносит загущение до 70—80 тыс. и более растений на 1 га и в благоприятных условиях способен формировать до 150—160 початков на 100 растений. Гибрид переведен на молдавский тип мужской стерильности. После одного года его изучения в Госкомиссии по сортоиспытанию сельскохозяйственных культур в МНИИКС начата работа по размножению родительских форм и выращиванию гибридных семян\*.

Для внедрения перспективных гибридов в производство следует проводить ускоренное размножение родительских форм и выращивать в необходимом количестве гибридные семена первого поколения. Замена в республике старых гибридов на новые, более урожайные, позволит поднять урожайность кукурузы на товарных посевах не менее чем на 4—5 ц/га зерна.

\* Соавторами новых гибридов являются научные сотрудники МНИИКС: Т. С. Чалык, М. И. Боровский, В. Е. Мику, Г. П. Караянов, О. М. Сидорова, Г. И. Притула, Ю. М. Шуман.

Поступила 28.01.87

## В ИЗДАТЕЛЬСТВЕ «ШТИНЦА» ГОТОВИТСЯ К ВЫПУСКУ В 1988 ГОДУ

Симинел В. Д., Пападия П. П. **МЕТОДЫ ИЗУЧЕНИЯ И ОЦЕНКИ ИСХОДНОГО СЕЛЕКЦИОННОГО МАТЕРИАЛА ФАСОЛИ.** На рус. яз. 1 р. 60 к.

В монографии изложены вопросы создания и оценки геноносителей хозяйственно ценных признаков и свойств фасоли. Особое внимание уделено устойчивости культуры к болезням и неблагоприятным условиям среды. Рассмотрены биохимические и технологические признаки и свойства. Разработаны методы оценки на устойчивость к болезням и неблагоприятным факторам внешней среды. Выделены геноносители устойчивости к болезням и засухе, высокопродуктивные и с отличным качеством семян. Для селекционеров, генетиков, преподавателей и студентов агрономических факультетов.

Оформление заказа см. на 2-й странице обложки.

## КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

И. С. ПОПУШОЙ, Л. Ф. ОНОФРАШ,  
Л. А. МАРЖИНА, Э. Ф. ХРИПУНОВА, Э. Д. КОГАН

### ВЛИЯНИЕ ОЗОНА НА МИКОФЛОРУ СОЧНЫХ ПЛОДОВ ПРИ ХРАНЕНИИ

В процессе хранения плоды постепенно становятся более предрасположенными к различным физиологическим и инфекционным заболеваниям. Известно, что основной ущерб сочным плодам в период хранения наносят микроскопические грибы, вызывающие различные гнили. Грибные болезни могут начаться еще в поле на любом этапе от момента уборки урожая и до потребления продукта. Вести борьбу с болезнями плодов в хранилищах значительно труднее, чем в саду. Плоды находятся в ограниченном пространстве и в тесном контакте друг с другом, что способствует распространению болезней. Исследователи проводят постоянный поиск новых средств и методов сдерживания или подавления патогенной микофлоры, развивающейся на поверхности плодов. В последнее время объектами исследований стали биологические, физические и химические методы обработки плодов, в частности озон.

В литературе имеются противоречивые сведения относительно целесообразности применения озона при хранении растительной продукции. В одних работах говорится о положительном действии озона на хранящиеся плоды: авторы считают, что озонирование задерживает процессы созревания плодов и позволяет увеличить сроки рентабельного хранения более чем на месяц, значительно уменьшает количество микробиологических повреждений [1]. В других указывается, что озон даже в малых концентрациях усиливает поражения, отрицательно сказывается на вкусовых качествах плодов, вызывает их обесцвечивание, на поверхности яблок образует серые или коричневые яблочки, ухудшает аромат [4]. Особое внимание ученых в последнее время привлекло свойство озона подавлять рост и развитие микроорганизмов. Исследования отечественные [2, 3] и зарубежные [5] показали, что озон в дозах от 10 до 20 мг/м<sup>3</sup> ингибирует жизнедеятельность микроорганизмов и увеличивает в связи с этим сроки хранения пищевых продуктов.

### Материалы и методы

В 1982 г. в Институте физиологии и биохимии растений АН МССР на опытной лабораторной установке «Озон-457» были проведены исследования по изучению влияния озона-воздушной среды на жизнедеятельность грибов. Данный комплекс обеспечивал одно-

временное озонирование двух опытных вариантов при одном контроле. Концентрацию озона измеряли с помощью газоанализатора Dasibi-100. Техническое обслуживание на протяжении всего периода опытов осуществлялось сотрудниками ЦАМ АН МССР. Объектами исследований были плоды черешни, персика, яблони, абрикоса и винограда. Параллельно проводились исследования на чистых культурах грибов — возбудителей заболеваний. Концентрация озона варьировала от 5 до 40 мг/м<sup>3</sup>, время воздействия озоном (экспозиция) — от 1 до 3 ч при комнатной температуре (18—22°C) и температуре, рекомендуемой для хранения большинства сочных плодов (+2—3°C).

Для выявления действия озона на возбудителей гнилей, развивающихся на поверхности и проникающих в глубь пораженной ткани плода, проводились опыты с искусственным заражением плодов яблок сорта Голден Делишес. Плоды заражали грибами *Penicillium expansum* Link и *Botrytis cinerea* Pers. ex Fr. Инфекцию вносили на глубину 0,5 см. Контролем служили такие же плоды, естественно и искусственно зараженные, но не обработанные озоном. Плоды заражали за 2 дня до обработки, помещали в стерильные эксикаторы, где создавалась 100% относительная влажность воздуха, и хранили в этот период при температуре 24—26°C. Заражение осуществляли и непосредственно перед обработкой. Обработывали озоном также и естественно пораженные плоды. При этом подбирались плоды с развитым воздушным мицелием и спорношением на поверхности. После обработки озоном одну часть плодов хранили при температуре 24°C, другую — при 4°C в течение 30 суток. В этот период проводили наблюдения за развитием гнилей и реиноляцию возбудителей в чистую культуру.

В серии опытов испытано влияние озона-воздушной смеси при концентрациях от 5 до 40 мг/м<sup>3</sup> и экспозициях 1—3 ч на конидии в дистиллированной воде, жидкой среде Чапека и глицерине, на одно-пяти- и четырнадцатидневные культуры *Penicillium expansum*, *Botrytis cinerea*, *Alternaria alternata* (Fr.) Keissl. Одновременно проведено изучение влияния озона в названных концентрациях и экспозициях на жизнеспособность грибов, выращенных на твердых питательных средах. Использовали для этой цели чистые культуры названных выше грибов, а также дрожжей *Saccharomyces cerevisiae*, *Mycotorula* sp.



## Результаты и их обсуждение

Обработка колоний тест-культур разного возраста озоном, особенно при высоких концентрациях и длительных экспозициях, изменяла в разной степени пигментацию, характер и скорость их роста, но жизнеспособность мицелия и конидий сохранялась. При отсеве в чистую культуру все морфологические и культуральные особенности грибов восстанавливались.

Опыты на твердых питательных средах по изучению действия озона на свежесейные споры грибов и споры, проросшие в субстрат, показали, что испытываемый газ в концентрациях 5—40 мг/м<sup>3</sup> оказывает значительное антисептическое действие на высевные споры грибов и не оказывает никакого влияния на жизнеспособность проросших спор. Это свидетельствует о его поверхностном действии и неспособности проникать в более глубокие слои. Опыты по воздействию озона в воздушной среде на искусственно и естественно зараженные грибами *Penicillium expansum* и *Botrytis cinerea* плоды подтвердили данный вывод. Оказалось, что при внесении инфекции в глубь плода ни одна концентрация от 5 до 40 мг/м<sup>3</sup> при экспозиции 1 час не только не убивала патогенов, но даже не замедляла процесс развития гнили. Следовательно, густые деривинки или отдельные колонии грибов озон не поражает, не подавляет и патогены, прикрытые тканью мякоти плода.

В результате проведенных экспериментов по влиянию озона на эпифитную микрофлору плодов установлено, что при концентрации 5—40 мг/м<sup>3</sup> он обладает антисептической активностью, подавляя от 10 до 95—98% спор грибов, находящихся на поверхности плодов. Это воздействие тем больше, чем выше концентрация озона в воздушной среде и чем продолжительнее время обработки. Максимальное (достигнутое в экспериментах) антисептическое действие озона проявилось при 40 мг/м<sup>3</sup> и 3-часовой экспозиции. Последствия озона на эпифитную микрофлору не наблюдалось. Наоборот, в период, последующий после озонирования, количественный состав микрофлоры в опытах восстанавливался

А. А. СПАССКИЙ

## ДВЕ НОВЫХ ТРИБЫ ЦИКЛОФИЛЛИДНЫХ ЦЕСТОД

Среди высших цестод — паразитов позвоночных в морфологическом отношении четко выделяется большая группа листовинидной цепней весьма своеобразным строением женских половых путей. У типичных листовинид трибы *Linstowiini* Fuhrmann, 1907, и скрябинохорид копулятивный отдел вагины переходит в проводящую часть, имеющую вид тонкостенной капиллярной трубочки, непосредственно впадающей в овидукт. Семяприемник полностью отсутствует, его функцию в какой-то мере выполняет яйцевод. Более того, проводящий отдел не образует даже временных расширений, способных заменить собою семя-

до величии, значительно превосходящих контроль.

При обработке озоном суспензий конидий в дистиллированной воде, жидкой среде Чапека и глицерине испытанные концентрации не оказали губительного действия на конидии тест-культур и не вызвали отклонений в фазах роста и развития, в морфологии. В опытах на твердых питательных средах ингибирующее действие озона на прорастание конидий тест-культур усиливалось с повышением концентрации озона и увеличением экспозиции (2—3 ч). Более высокой чувствительностью отличались бесцветные конидии. Так, при концентрации озона 40 мг/м<sup>3</sup> и экспозиции 3 ч конидии *Penicillium expansum* погибали, а выживаемость темноокрашенных, септированных конидий *Alternaria alternata* составляла 54%.

Таким образом, проведенные нами исследования подтвердили, что озон обладает антисептическим эффектом по отношению к эпифитным микроорганизмам. Этот эффект тем больше, чем выше концентрация озона и чем продолжительнее его воздействие. Однако ввиду того, что он не подавляет жизнедеятельность возбудителей, проникших в глубь плода, и не способен уничтожать развивающиеся плононошение грибов, применять его в концентрациях 5—40 мг/м<sup>3</sup> для удлинения сроков хранения сочных плодов нецелесообразно.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Базарова В. И. // Проблемы качества и биохимической ценности пищевых продуктов. Л., 1979. С. 46—56.
2. Дорожкин Н. А., Бельская С. И., Викторчик И. В. и др. // Защита растений. 1982. № 12. С. 46—47.
3. Колодязная В. С., Супонина Т. А. // Холодильная техника. 1975. № 6. С. 39—41.
4. Хранение плодов // Под ред. А. М. Ульянова. М., 1984.
5. Schommer H. A., McColloch L. P. Circular N 765. United States Depart. of Agriculture. Washington, 1948. P. 18.

Поступила 09.03.1987

приемник. Между тем среди листовинид существует целый ряд видов и родов, обладающих семяприемником, довольно четко морфологически отграниченным от смежных отделов вагины. Обычно он располагается возле яичника и отделен от яйцевода узким перехватом. У таких цестод вагина подразделяется на 4 отдела: копулятивная часть, проводящая, семяприемник и проток семяприемника.

Отсутствие семяприемника у большинства скрябинохорид (облигатные гельминты рептилий) и у многих листовинид (роды *Linstowia* Zschokke, 1899; *Cycloskrjabinia* Spas-

sky, 1951; *Hickmawia* Spassky, 1986; *Mangustella* Spassky, 1986; *Peramelinia* Spassky, 1986; *Priodontia* Spassky, 1986, и др.), инвазирующих однопроходных, сумчатых и плацентарных млекопитающих, свидетельствует о том, что этот морфофункциональный признак — не следствие тератологических нарушений морфогенеза, а явление закономерное, генетически обусловленное и может служить диагностическим признаком для таксонов родового и надродового ранга.

Достаточно хорошо выраженный семяприемник отмечен у *Atriotaelenia* Sandground, 1926; *Inversia* Spassky, 1951, *Opossumia* Spassky, 1951; *Paralinstowia* Baer, 1927; *Quentinia* Spassky, 1969; *Sinaiotaenia* Wertheim et Greenberg, 1971; *Vasoramia* Spassky, 1986, и некоторых других. Помимо семяприемника его обладатели обособляются от типичных листовинид (и друг от друга) и серией иных морфологических и экологических признаков.

Особенно четкое выражение семяприемник приобрел у *Quentinia ballazardi* (Quentin, 1967), у которой при заполнении он имеет вид субсферического тела, резко отграниченного от проводящей части вагины. Кроме того, от прочих листовинид она отличается строением матки, имеющей вид продольно вытянутого мешка с небольшими тупыми выступами, стенки которого сохраняются на протяжении значительного отрезка стробилы (до двух десятков проглоттид из 90, составляющих стробилу в целом), а также непомерно большой (для листовинид) шириной вентральных экскреторных сосудов.

Первоначально этот гельминт бразильских грызунов *Galea spixii* Wagler семейства свинковых (Caviidae) был отнесен к роду *Atriotaelenia* и подроду *Ershovia* (автором которых Quentin [2] называет Ахумян, 1946, а в действительности род описал Sandground, 1926, а подрод — Спасский, 1951). Убедившись, что упомянутая цестода не соответствует диагнозу рода *Atriotaelenia* семейства *Linstowiidae*. Fuhrmann, 1907, мы ее избрали типовым видом рода *Quentinia* Spassky, 1969.

По очертаниям матки *Quentinia ballazardi* (Quentin, 1967) Spassky, 1969, напоминает катенотениид, которые облигатно также паразитируют у грызунов, но по строению женских гонад приближается к листовинидам и совершенно не походит на катенотениид. Поэтому мы помещаем ее в отдельную трибу *Quentiniini*, tr. n., систематическое положение которой требует изучения. Прежде всего крайне желательно выяснить строение зрелых яиц, которых в типовом материале не оказалось.

## Quentiniini, tr. n.

Цестоды средних размеров. Сколекс невооруженный. Стробила краспедотного типа, проглоттиды многочисленные, половозрелые почти квадратные, зрелые маточные у типового вида вытянуты в длину. Продольных стволов экскреторной системы две пары. Из них очень широкие вентральные у типового вида соединены поперечным анастомозом в каждой проглоттиде. Половой аппарат одинарный. Половые протоки следуют дорзально

от поральных сосудов. Половой атриум обычного строения, Гонады умещаются в среднем поле. Многочисленные семенники находятся позади женских желез, залегающих по средней линии тела. Желточник располагается симметрично позади яичника. При заполнении половыми продуктами семяпровод сильно вздувается внутри и за пределами бурсы цирруса. Хотя четко оформленных пузырьков не отмечено, нет и клубка петель, заменяющего у листовинид наружный семенной пузырек. Развитая матка в виде продольно расположенного мешка, содержащего большое количество развивающихся яиц. Типовой род — *Quentinia* Spassky, 1969, от неотропических грызунов.

Перечисленные выше листовинидные цестоды, имеющие обособленный семяприемник, не подходят к трибе *Quentiniini* по многим анатомическим признакам (строение экскреторной системы, матки и т. п.). Не могут они оставаться и в рамках трибы *Linstowiini* Fuhrmann, 1907. Чтобы несколько разгрузить типовую трибу, оказавшуюся сборной группой, мы выделяем еще трибу *Inversinae*, tr. n., типичные представители которой отличаются от *Linstowia* (паразиты однопроходных), целым комплексом морфологических и экологических особенностей. Весьма своеобразно, например, строение экскреторной системы, образующей сеть продольных сосудов, соединенных поперечными анастомозами, а дефинитивным хозяином служат плацентарные млекопитающие.

## Inversini, tr. n.

*Linstowiidae* средних или малых размеров. Сколекс невооруженный. Стробила краспедотного типа. Половозрелые проглоттиды обычно слегка вытянуты поперечно. Экскреторные сосуды у типичных форм многочисленные (более четырех). Половой аппарат одинарный. Семенники многочисленные. Наружный семенной пузырек заменяет петли семяпровода. Женские гонады многолопастные, залегают по средней линии тела или субмеданно. Веретеновидный семяприемник отделен от яйцевода узким перехватом. Паразиты плацентарных млекопитающих.

Типовой род — *Inversia* Spassky, 1951, от американских скунсов (*Mephitis*, *Spilogale*). К этой трибе относим также: *Atriotaelenia* Sandground, 1926, типовой вид — *A. sandgroundi* (Baer, 1935) Spassky, 1951, от бразильской носухи (*Nasua nasua*); *Sinaiotaenia* Wertheim et Greenberg, 1971, типовой вид — *S. wilenbergi* W. et G., 1971, от грызунов Синайского полуострова; *Vasoramia* Spassky, 1986, типовой вид — *V. antrozoi* (Voge, 1954) Spassky, 1986, от летучих мышей Северной Америки.

Возможно, что к этой же трибе могут быть отнесены и некоторые другие роды листовинид, обладающие хорошо обособленным семяприемником, но для определения их положения в системе надо провести детальное сравнительное исследование препаратов. Прежде всего необходимо изучить процессы закладки, развития и распада матки, проследить судьбу тканей медуллярной паренхимы у дозревающих маточных проглоттид,



строение оболочек зрелых яиц и способ их выделения во внешнюю среду. Последнее необходимо для того, чтобы убедиться, насколько справедливо утвердившееся в научной литературе мнение, что у листобинд матка распадается на капсулы. У исследованных нами палеарктических видов листобинд и скрябинохорид ни на тотальных препаратах, ни на гистологических срезах мы ни разу не видели маточных или паренхиматозных капсул. Эмбрионы размещались в толще паренхимы, иногда вокруг отдельных яиц наблюдались небольшие пустоты (камеры), не имеющие плотной стенки, до-

А. А. ПОИРАС

### НОВЫЙ ДЛЯ ФАУНЫ СССР ДОЛГОНОСИК *LYGNYODES BISCHOFFI* (BLATCHLEY) (COLEOPTERA: CURCULIONIDAE)

Одной из актуальных проблем при разработке лесозащитных мероприятий является изучение видового состава энтомофауны древесных и кустарниковых пород. При этом требуется точное знание фитофагов-вредителей, включая виды, которые в настоящее время кажутся второстепенными и встречаются редко.

Долгоносик *Lignyodes bischoffi* (Blatchley, 1916) широко распространен в Северной Америке [3]. Впервые на Европейском континенте отмечен в 1970 г. и тогда же был описан Л. Дикманном под названием *Lignyodes slovacicus* Dieckmann, 1970 [1]. Позже автор [2] свел это название в синонимы к *L. bischoffi*, полагая, что долгоносик был завезен в Европу из Северной Америки вместе с его растением-хозяином — ясенем *Fraxinus americana* L. Этот вид отмечен также в Словакии (ЧССР) [1], в Болгарии в 1971 г. и в Польше в 1972 г. [4]. В Молдавской ССР *L. bischoffi*\* найден в 1986 г. при сборе насекомых на светоловушку с ультрафиолетовой лампой типа ЭУВ-15. Светоловушка была установлена вблизи с. Гратнешты (Цен-

В. А. ДАНИЛОВ,  
В. С. СТРАТАН, А. В. ПИХТОВНИКОВ

### ОЦЕНКА ПРИЕМОМ СТИМУЛЯЦИИ ОПЫЛИТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ МЕДОНОСНЫХ ПЧЕЛ НА ЯБЛОНЕ

С интенсификацией производства плодов все большее значение приобретает качество пчелоопыления, которое зависит от экологических условий, наследственных особенностей плодовых культур, опылительных способностей медоносных пчел, антропогенного влияния [1].

В СССР и за рубежом изучались различные способы повышения активности сбо-

статочной прочной, чтобы она могла служить дополнительной защитной оболочкой для яиц во внешней среде.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Спаский А. А. //X конф. Украинского общества паразитологов. Материалы конференции. Ч. 2. Киев, 1986. С. 232.
2. Quentin. Buletin du Museum nation. d'Histoire naturelle, 2 serie. 1967. 39. N 3. P. 595—602.

Поступила 16.03.1987

тральная зона Молдавии). Выловлено 10 экз. долгоносика *L. bischoffi* (7.VII—4 экз., 20.VII—2 экз., 3.VIII—3 экз., 18.VIII—1 экз.).

К сожалению, не удалось установить кормовое растение этого вида в Молдавии. Однако, как указывает Clark [3], в Северной Америке *L. bischoffi* заселяет деревья ясеня *F. americana* L., *F. nigra* H. Marsh., *F. pennsylvanica* H. Marsh. Все указанные виды ясеня, кроме *F. nigra*, произрастают в культуре на территории Молдавской ССР.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Dieckmann L. //Ent. Nachr. 1970. N<sup>o</sup> 14 (7). P. 97—104.
2. Dieckmann L. //Ibid. 1974. N 18. P. 65—70.
3. Clark W. E. //Trans. Amer. Ent. Soc. 1980. N 106 (3). P. 273—326.
4. Clark W. E. and Lodos N. //Col. Bull. 1981. N 35 (3). P. 311—315.

Поступила 28.04.1987

\* Видовая принадлежность долгоносика установлена Б. А. Коротяевым (ЗИН АН СССР), которому автор выражает искреннюю благодарность.

ст активность их пыльцесобирающей работы. Средняя масса приносимой обножки пыльцы повышается при этом на 85%. Следовательно, усиливается и опылительная деятельность медоносных пчел. Экспериментально показано [4], что размещение расплода рядом с летковым отверстием в ульях стимулирует пчел-фуражиров на сбор пыльцы, что в свою очередь способствует опылению растений. Эффект объясняется воздействием на медоносных пчел феромонов расплода.

Нами проведена сравнительная оценка эффективности различных способов повышения опылительной деятельности медоносных пчел, не известная ранее (табл. ).

### Материал и методика

В период цветения яблони были сформированы пять групп пчелиных семей, по три в каждой группе, выравненных по силе и количеству расплода;

А (контроль по сбору пыльцы) — установлены пыльцеуловители и отбиралась пыльца;

Б — установлены пыльцеуловители и изымалась вся перга из ульев;

В (контроль по выращиванию расплода) — пыльца не отбиралась, не производилось и других вмешательств;

Г — установлены пыльцеуловители и отобран весь открытый расплод (с целью исключить влияние феромонов расплода);

Д — установлены пыльцеуловители и увеличено количество открытого расплода в каждой семье, в среднем на 3 700 ячеек.

Эффективность способов оценивалась по двум количественным показателям: собранной пыльце за весь период цветения яблони и выращенному расплоду. Полученные данные обрабатывались биометрически с использованием критерия Стьюдента [2].

### Результаты и их обсуждение

В результате проведенных исследований установлены достоверные различия между группами Д (143%) и А (контроль), т. е. одновременное увеличение количества открытого расплода и отбор пыльцы при помощи пыльцеуловителей (Д) влияют на активность сбора пыльцы и эффективность опыления яблони (таблица). Дополнительное увеличение количества открытого расплода в пчелиных семьях во время цветения яблони возможно в случае двухматочного содержания — технологический прием, которому в настоящее время не уделяется должное внимание.

Как видно из таблицы, существуют достоверные различия и по количеству выращиваемого расплода между группами Д (198%) и В (контроль), не подвергавшиеся антропогенному воздействию, а также между группами В и А (162%). Таким образом, в период цветения плодовых культур с целью повышения опылительной деятельности медоносных пчел можно рекомендовать следующие технологические способы, в порядке убывания эффективности, отбора пыльцы у пчелиных семей

Эффективность сбора пыльцы и выращивания открытого расплода медоносными пчелами в период цветения яблони

Группа	Масса пыльцы от одной пчелосемьи, г	Эффективность сбора пыльцы, %	Количество открытого расплода в среднем на 1 семью, шт ячеек	Эффективность выращивания открытого расплода, %
А	214,6±50*	100	*4730±95	162
Б	242,3±86	113	4860±44	166
В	—	—	*2930±75**	100
Г	223±26	107	3 30±69	131
Д	306,1±17*	143	5800±72**	198

\* Различия достоверны при P<0,05.  
\*\* — при P<0,01.

при помощи: 1 — пыльцеуловителей с одновременным увеличением количества открытого расплода; 2 — пыльцеуловителей и изъятия запасов перги из ульев; 3 — отбор у пчелиных семей только пыльцы при помощи пыльцеуловителей.

Ниже приводится расчетная эффективность опылителей работы пчел-сборщиц пыльцы в саду интенсивного типа. Средняя масса пыльцы с одного цветка яблони — 0,1 мг, собранной пыльцы одной пчелосемьи групп А и Д (сравниваемые группы) — 214,6 и 306,1 г соответственно. Зная среднее количество цветков на 1 дереве яблони — 2 000 шт и среднее количество деревьев на 1 га сада — 1 000 шт, рассчитали минимальное количество цветков, посетившихся пчелами-сборщицами пыльцы семьи. В группе А — 214 600, Д — 306 000 шт цветков, пчелы группы А посетили не менее 1 073 деревьев, Д — 1 530 деревьев, или 1 и 1,5 га сада интенсивного типа соответственно.

Таким образом, повышение эффективности пыльцесобирающей работы пчел на 43% (143%—100%=43%, см. таблицу) равноценно дополнительному опылению 0,5 га сада только пчелами-сборщицами пыльцы. Поэтому при опылении яблони создание нагрузки в 2 пчелосемьи на 1 га с использованием способа Д равноценно нагрузке в 3 пчелосемьи на 1 га. Тогда на каждые 100 га сада возможна экономия 1 500 руб при расценках за аренду одной пчелосемьи 15 руб.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Арион И. М., Данилов В. А., Стратан В. С. Генетические основы селекции сельскохозяйственных растений и животных. Кишинев, 1984.
2. Лакин Г. Ф. Биометрия. М., 1980.
3. Угроватов А. П. Достижения науки и передового опыта в пчеловодстве. М., 1966.
4. Free J. B. //Appl. Anim. Ethol. 1979. V. 5. N 2. P. 173—178.
5. Van Laere O., Martens N. //Apidologie. 1971. V. 2, N2. P. 197—204.

Поступила 18.02.1987



Б. В. ВЕРЕЩАГИН, А. Ф. ЦЫГАНКОВА

ТЛИ НА ЗЛАКАХ,  
ПРОИЗРАСТАЮЩИХ В МОЛДАВИИ

Тли — один из хозяйственно важных, но недостаточно изученных компонентов энтомофауны. Во многих регионах они известны как серьезные вредители сельскохозяйственных культур, в том числе хлебных злаков [4]. Познание регионального видового разнообразия, трофических связей, жизненных циклов и значения злаковых тлей — необходимые предпосылки оптимального регулирования их численности. В процессе изучения афидофауны Молдавии [3], в которой известно ныне 326 видов, в 1972—1985 гг. были собраны материалы и по злаковым тлям.

Всего на культивируемых и дикорастущих злаках (сем. Poaceae) на территории МССР выявлены следующие 15 видов тлей: *Aphis fabae* Scop.\* — на *Zea mays* L.; *Forda dactylidis* Börn.\* — на растении из сем. Poaceae; *F. marginata* Koch\* — на *Secale cereale* L.; *Hyalopterus pruni* Geoffr., s. l.\* — *Calamagrostis* sp.; *H. pruni* subsp. *pruni* Geoffr.\* — на *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud.; *Paracletus cimiciformis* Heyd.\* — на *Poa angustifolia* L.; *Rhopalosiphum maidis* (Fitch)\* — на *Dactylois glomerata* L., *Z. mays*; *R. padi* (L.)\* — на *Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Z. mays*; *Schizaphis graminum* (Rond.)\* — на *Triticum aestivum* L.; *S. jaroslavi* (Mordv.)\* — на *Echinochloa crusgalli* (L.) Beauv.; *Sipha aegilops* (Bozh.)\* — на *Aegilops cylindrica* Host [2]; *S. arenarii* Mordv. (?)\* — на *E. intermedia* (Host) Nevski [1]; *S. elegans* Guerc.\* — на *E. repens*; *S. maydis* Pass.\* — на *E. repens*; *Sitobion avenae* F.\* — на *Arrhenatherum elatius* (L.) J. et C. Presl, *Avena sativa* L., *D. glomerata*, *E. repens*, *Hordeum vulgare* L., *P. angustifolia*, *P. nemoralis* L., *S. cereale*, *Setaria glauca* (L.) Beauv., *T. aestivum*, *Z. mays*; *Tetraneura ulmi* (L.)\* — на *E. crusgalli*, *Z. mays*.

Тли, обнаруженные на злаках, принадлежат к сем. Pemphigidae — 4 вида, Chaitophoridae — 4 вида и Aphididae — 7 видов. Среди представителей сем. Pemphigidae 1 вид из подсем. Eriosomatinae (род *Tetraneura*) и 3 вида — из подсем. Fordinae (роды *Forda* и *Paracletus*); все они обитают на подземных частях растений злаков. *T. ulmi* — двудомный вид, его основные кормовые растения ильмовые (*Ulmus* spp.), на которых он весьма обычен в Молдавии, известен, однако, и переход *T. ulmi* к неполноциклому развитию — только на злаках [5].

Все 4 вида сем. Chaitophoridae принадлежат к подсем. Atheroidinae и роду *Sipha*, специализированы на растениях сем. Poaceae и Cyperaceae; эти тли с однодомным полным циклом развития.

Большинство же видов тлей принадлежит к сем. Aphidinae подсем. Aphididae. Относительно их жизненных циклов следует отметить, что *A. fabae*, s. l., *H. pruni* и *R. padi* — двудомные виды, причем в МССР они найдены как на злаках (промежуточных кормовых растениях), так и на древесных (основных) растениях-хозяевах. Кроме злаков

\* Названия указаны в алфавитном порядке.

*H. pruni* найдена на *Carex* sp. (сем. Cyperaceae) и на *Typha latifolia* L. (сем. Typhaceae). Отметим, что часть популяции этого вида остается летом на основных кормовых растениях — косточковых плодовых, где осенью развиваются гинопары.

У *R. padi* в Молдавии, как и в других регионах [4], возможно и неполноциклое развитие — только на злаках, тем более что основное кормовое растение — *Padus avium* Mill. встречается здесь очень редко. *S. graminum* — однодомный неполноциклый вид; жизненный цикл *S. jaroslavi* остается неизученным.

Цикл развития *S. avenae* — однодомный полный. В МССР этот вид доминирует среди всех злаковых тлей как по числу заселяемых видов злаков, так и по частоте встречаемости и численности. *R. maidis* — неполноциклый вид, известен как первостепенный вредитель культурных злаков в тропиках и субтропиках, в МССР найден и на *E. crusgalli*.

Основное кормовое растение двудомного вида *A. fabae* — *Euponymus europaea* L., на нем этот вид часто встречается в МССР. Кроме перечисленных выше, в МССР выявлены также двудомные виды тлей, у которых злаки в других районах известны в качестве промежуточных растений-хозяев [4], но здесь они обнаружены пока только на древесных (основных) растениях. Это следующие виды: *Anoecia cornimaris* Bozh., *A. vagans* (Koch) — на *Swida sanguinea* (L.) Opiz; *Melanaphis pyrarica* (Pass.) — на *Pyrus communis* L., *Melolophium dirhodum* (Walk.) — на *Rosa* spp., *Rhopalomyzus loniceræ* (Sieb.) — на *Lonicera tatarica* L.; *Rhopalosiphum insertum* (Walk.) — на *Malus* spp., *P. communis*; *Sitobion fragariae* (Walk.) — на *Rubus caesius* L.; *Tetraneura coerulea* (Pass.) — на *Ulmus carpinifolia* Rupp. ex Suckow, *U. laevis* Pall. и *U. pumila* L. Из них наиболее обычны *A. cornimaris* (на свидине), *M. dirhodum* (на шиповниках и розах), *T. coerulea* (на ильмовых), *R. loniceræ* (на жимолости татарской), *R. insertum* (на яблоне).

Таким образом, на культурных и дикорастущих злаках на территории МССР собраны 15 видов тлей, в том числе 7 из сем. Aphididae и по 4 — из сем. Pemphigidae и Chaitophoridae. Все эти виды, за исключением полифага *Aphis fabae*, s. l., специализированы, из них 10 — полноцикловые однодомные и двудомные и 4 — неполноцикловые; жизненный цикл *Schizaphis jaroslavi* (Mordv.) не выяснен. Кроме того, 8 двудомных видов злаковых тлей обнаружены пока только на древесных (основных) растениях-хозяевах. Доминирует на злаках *Sitobion avenae* F.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Божко М. П. // Тр. НИИ биол. и биол. ф-та Харьков. ун-та. 1957. Т. 30. С. 227.
2. Божко М. П. // Тр. Всесоюз. энтомолог. об-ва. 1961. Т. 48. С. 12—13.

3. Верещагин Б. В., Андреев А. В., Верещагина А. Б. Тли Молдавии. Кишинев, 1985.
4. Шапошников Г. X. // Определитель насекомых европейской части СССР. М.; Л., 1964. Т. 1. С. 568.

5. Lampel G. Die Biologie des Blattlaus Generationswechsels. Jena, 1968. S. 134.

Поступила 20.04.1987.

А. И. ПОЛИНКОВСКИЙ, А. В. АНДРЕЕВ

ОДНОДОМНЫЕ ВИДЫ СЛИВОВЫХ ТЛЕЙ  
И ПЕРЕНОС ВИРУСА ШАРКИ

Тли — одна из наиболее важных групп вредителей сливы. Имеются довольно эффективные способы борьбы с ними, позволяющие избежать непосредственных повреждений растений [2]. Однако большую опасность представляет собой не только само поражение растений, но и перенос некоторыми видами тлей вируса шарки слив. Шарка — самое вредоносное вирусное заболевание этой культуры (заражает и другие косточковые). Возбудитель описан во многих странах и относится к группе ПОТИ-вирусов, распространяемых тлями непersistентным способом. Недопустимой может оказываться численность тлей, совершенно ничтожная с точки зрения непосредственного вреда. В борьбе с распространением заболевания в садах (в отличие от однолетних культур) значительные трудности создает накопление из года в год инфекции, образующей тем самым устойчивые очаги.

Перенос вируса в насаждениях происходит почти исключительно крылатыми тлями. К настоящему времени выявлен ряд переносчиков вируса (главным образом это двудомные виды сливовых тлей), для некоторых видов показана неспособность к его переносу [3, 4, 5 и др.]. Установлены важнейшие векторы (*Brachycaudus helichrysi* (Kalt.), *B. cardui* (L.), *Myzus persicae* Sulz.) шарки в Молдавии, а также выделен основной путь распространения болезни [1].

Однако до сих пор не изучалось, могут ли переносить вирус *B. persicae* (Pass.), *B. prunicola* prunicola (Kalt.). Эти тли заселяют сливу

и некоторые другие косточковые в питомниках, обитают на дикорастущем терне, причем *B. p. prunicola* — наиболее часто встречающаяся на терне тля и могла бы играть заметную роль в циркуляции вируса и формировании его очагов в естественных местообитаниях.

Целью данной работы было исследование способности *B. persicae* и *B. p. prunicola* к переносу шарки. В качестве положительного контроля осуществлялся также перенос с использованием *M. persicae*. Исходным материалом в опыте служили растения персика, пораженные молдавским изолятом вируса. Заражались семена некоторых косточковых и растения-индикаторы *Chenopodium schraderianum* Schult. (= *Ch. foetidum* Schrad.) и *Nicotiana acuminata* L. (табл.).

Перенос вируса шарки с помощью *B. p. prunicola* и *B. persicae* не удался — симптомы заражения в течение двух месяцев не проявились. Проверка путем механического переноса соком от бессимптомных растений, использованных в опыте, на растения-индикаторы *Ch. schraderianum*, *N. acuminata* и *N. clevelandii* Gray не дала положительных результатов. Растения отрицательного контроля — без посадки тлей — также оказались незараженными. Сок растений, инфицированных с помощью *M. persicae*, вызвал заражение растений-индикаторов; на 7—9-й день после инокуляции им появились хлоротические пятна, которые впоследствии приобрели охряную окраску и четкую окантовку по краям. Зараженные растения были использованы для переноса ви-

Результаты переноса вируса шарки слив тлями

Переносчик	Количество использованных (I) и % инфицированных (II) растений											
	алыча		персик		слива		жер-дель		<i>Chenopodium* schraderianum</i>		<i>Nicotiana* acuminata</i>	
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
Опыт												
<i>Brachycaudus prunicola</i>	15	0	15	0	10	0	10	0	25	0	25	0
<i>prunicola</i> Kalt.	15	0	15	0	10	0	10	0	25	0	25	0
<i>B. persicae</i> (Pass.)												
Контроль												
Без тлей	15	0	15	0	10	0	10	0	25	0	25	0
Положительный контроль												
<i>Myzus persicae</i> Sulz.**	15	0	15	33,3	10	0	10	0	25	24	25	16

\* Растения-индикаторы; \*\* известный вектор.



руса шарки тлей *M. persicae* с *Ch. schradernum* на *Ch. schradernum*, *N. acuminata* и *N. clevelandii*. При переносе на *Ch. schradernum* характерные симптомы проявились через 5—6 дней, а на *N. acuminata* и *N. clevelandii* через 6—8 недель.

Для дополнительной проверки идентификации вируса листья персика, зараженные тлями и использовавшиеся в качестве источника инфекции, были тестированы методом иммуноэлектронной микроскопии, в результате чего в образцах обнаружены частицы вируса шарки.

Таким образом, *Brachycaudus prunicola prunicola* (Kalt.) и *B. persicae* (Pass.) неспособны к переносу вируса шарки слив, либо они, по крайней мере, весьма малоэффективные переносчики по сравнению с иными видами тлей, обитающих на сливовых.

Б. Я. КУЯВСКАЯ, М. Х. ВЕКсельман

### ВЛИЯНИЕ АНИЗОТРОПИИ НА МАГНИТНЫЕ СВОЙСТВА ТЕТРАЭДРИЧЕСКИХ КЛАСТЕРОВ НИКЕЛЯ (II) ПРИ НИЗКИХ ТЕМПЕРАТУРАХ

Многоядерные кластеры переходных металлов, содержащие магнитно изолированные группы парамагнитных ионов, связанных обменным взаимодействием, являются хорошими моделями для изучения природы магнитных взаимодействий в магнетиках. Полученные к настоящему времени экспериментальные и теоретические результаты в области магнетизма симметричных трех- и четырехъядерных кластеров продемонстрировали, что для объяснения магнитных свойств названных систем необходим выход за рамки традиционной гайзенберговской модели и учет негайзенберговских форм обменного взаимодействия [7] и локальной анизотропии.

В данном сообщении рассматривается влияние локальной анизотропии на низкотемпературные магнитные свойства тетраэдрических кластеров никеля (II), строение которых схематически представлено на рис. 1. Из теоретико-групповой классификации об-

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Андреев А. В., Полинковский А. И., Верде-ревская Т. Д., Верецагин Б. В. Вирусные и микоплазменные заболевания плодовых, ягодных культур и винограда в Молдавии. Кишинев, 1983. С. 3—15.
2. Верецагин Б. В., Верецагина В. В. Тли-вредители плодовых культур в Молдавии. Кишинев, 1977.
3. Kunze L., Krczal H. // Ann. phytopathol. 1971. N 3. P. 255—262.
4. Leclant F. // Ann. phytopathol. 1973 (1974). V. 5. N 4. P. 431—439.
5. Smolarz S., Zawadzka B. // Zesz. probl. post. nauk. 1978. N 214. P. 51—58.

Поступила 15.04.1987

менных мультиплетов таких кластеров следует [7], что если ионы металла ( $s_i=1$ ) связаны гайзенберговским ферромагнитным обменным взаимодействием ( $j_0 > 0$ )

$$H_0 = -2j_0(s_1s_2 + s_2s_3 + s_3s_4 + s_4s_1), \quad (1)$$

то основным состоянием тетраэдрического кластера становится терм с полным спином  $S=4$  ( ${}^4A_1$ ), отстоящий от наивысшего возбужденного состояния на  $20j_0$ . Для известных в настоящее время кластеров никеля (II) типа  $[\text{Ni}(\text{OCH}_3)_4\text{L}(\text{CH}_3\text{OH})]_4$  (L — остаток ацетилацетона (асас), [9], салицилового альдегида [8], замещенных фенолов [3, 6]) величина параметра  $j_0$ , оцененная по температурной зависимости магнитной восприимчивости [3, 6, 8, 9] и спиновой теплоемкости [10], составляет от 5 до  $15 \text{ cm}^{-1}$ . Это означает, что уже при  $T \sim 21 \text{ K}$  основное состояние полностью заселено и эффективный магнитный момент ( $\mu_{\text{эф}}$ ) должен составлять ( $\mu_{\text{эф}} = \frac{1}{2} g \sqrt{S(S+1)}$ ) 4,92—4,97 М. Б. на ион ме-

талла. Измерения магнитной восприимчивости кластера  $[\text{Ni}(\text{OCH}_3)_4(\text{асас})(\text{CH}_3\text{OH})]_4$  показали [9], что его эффективный магнитный момент растет с понижением температуры и при  $T < 8 \text{ K}$  превышает 5 М. Б., а при  $T = 1,63 \text{ K}$  составляет 5,82 М. Б. Эффективный магнитный момент метоксо-фенолатов никеля (II) состава  $[\text{Ni}(\text{OCH}_3)_4\text{L}(\text{CH}_3\text{OH})]_4$  (HL—2,4,6-трихлорфенол (А), 2,4-динитрофенол (В)) сначала растет с понижением температуры от 3,48 М. Б. (293 К) до 5,33 М. Б. (5 К) (А) и от 3,44 М. Б. (293 К) до 5,32 М. Б. (10 К) (В), а затем резко падает и при  $T = 4,2 \text{ K}$  составляет 5,11 М. Б. (А) и 5,06 М. Б. (В) [2]. Магнитный момент соединения (В) обнаруживает полевую зависимость и падает с 5,21 до 5,05 М. Б. при возрастании магнитного поля от 0,4 до 0,8 Тл (при гелиевых температурах) [2]. Такое поведение рассмотренных систем не может быть описано в рамках гайзенберговской модели (1).

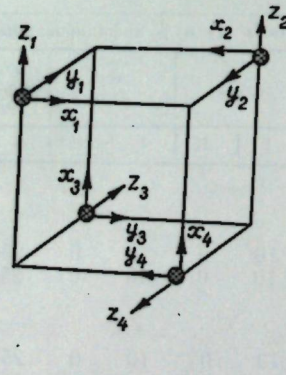


Рис. 1. Схема строения тетраэдрических тетрамерных кластеров никеля (II) и соотношения локальных ( $x_i, y_i, z_i$ ) и общей (XYZ) систем координат кластера

Известно, что  ${}^4A_1$ -терм расщепляется анизотропным взаимодействием вида:

$$H_{\text{ан}} = D_K \left[ S_z^2 - \frac{10}{3} s_i(s_i+1) \right] + E_K (S_x^2 - S_y^2), \quad (2)$$

где  $D_K$  и  $E_K$  — одно- и двухосный параметры нулевого расщепления, операторы  $S_x$  определены в системе координат кластера XYZ (рис. 1). Расщепление  ${}^4A_1$ -состояния может быть получено также, если учесть одноцентровые нулевые расщепления. В этом случае

$$H'_{\text{ан}} = \sum_{i=1}^4 D_i \left[ (s_{iz})^2 - \frac{1}{3} s_i(s_i+1) \right], \quad (3)$$

где  $D_i$  — одноцентровые одноосные параметры нулевого расщепления. Положив для простоты все  $D_i = D$  и воспользовавшись преобразованием (4) от локальной  $s_{ix}, s_{iy}, s_{iz}$  к системе координат кластера

$$\begin{pmatrix} S_x \\ S_y \\ S_z \end{pmatrix} = \beta \begin{pmatrix} s_{ix} \\ s_{iy} \\ s_{iz} \end{pmatrix}, \quad \beta = \begin{pmatrix} \cos\theta \cos\varphi & \cos\theta \sin\varphi & -\sin\theta \\ -\sin\varphi & \cos\varphi & 0 \\ \sin\theta \cos\varphi & \sin\theta \sin\varphi & \cos\theta \end{pmatrix}, \quad (4)$$

получаем, что

$$H''_{\text{ан}} = D \left[ (S_{1z})^2 + (S_{2z})^2 + (S_{3z})^2 + (S_{4z})^2 - \frac{8}{3} \right], \quad (5)$$

Расчет матричных элементов операторов (2) и (5) показывает, что

$$D_K = 28D \text{ и } E_K = -28D. \quad (6)^*$$

Учет локальной анизотропии (5) и зеемановского взаимодействия  $H_{\text{зеем}} = H_Z + H_X + H_Y$ ,

$$\begin{aligned} H_Z &= \beta \mathcal{H}_Z (g_{1z} S_{1z} + g_{2z} S_{2z} + g_{3z} S_{3z} + g_{4z} S_{4z}), \\ H_X &= \beta \mathcal{H}_X (g_{1x} S_{1x} + g_{2x} S_{2x} + g_{3x} S_{3x} + g_{4x} S_{4x}), \\ H_Y &= \beta \mathcal{H}_Y (g_{1y} S_{1y} + g_{2y} S_{2y} + g_{3y} S_{3y} + g_{4y} S_{4y}) \end{aligned} \quad (7)$$

в базисе состояний  $|S, M_S\rangle$  приводит к симметричной эрмитовой  $9 \times 9$  матрице ( $\beta$  — магнетон Бора). Ненулевые матричные элементы оператора

$$H = H'_{\text{ан}} + H_{\text{зеем}} \quad (8)$$

равны:

$$\begin{aligned} \langle 4, \pm 4 | H | 4, \pm 4 \rangle &= \frac{D}{3} \pm g_0 \beta \mathcal{H}_Z; \\ \langle 4, \pm 3 | H | 4, \pm 4 \rangle &= \frac{\beta \sqrt{2}}{4} (g' \mathcal{H}_X \pm i g'' \mathcal{H}_Y); \\ \langle 4, \pm 2 | H | 4, \pm 4 \rangle &= -\frac{D \sqrt{7}}{4}; \end{aligned}$$

\* Эти результаты согласуются с выводами работы [10].

$$\begin{aligned} \langle 4, \pm 3 | H | 4, \pm 3 \rangle &= \frac{D}{12} + \frac{3}{4} g_0 \beta \mathcal{H}_Z; \\ \langle 4, \pm 2 | H | 4, \pm 3 \rangle &= \frac{\beta \sqrt{14}}{8} (g' \mathcal{H}_X \pm i g'' \mathcal{H}_Y); \\ \langle 4, \pm 3 | H | 4, \pm 1 \rangle &= -\frac{3 \sqrt{7}}{28} D; \\ \langle 4, \pm 2 | H | 4, \pm 2 \rangle &= -\frac{2D}{21} \pm \frac{\beta}{2} g_0 \mathcal{H}_Z; \\ \langle 4, \pm 2 | H | 4, \pm 1 \rangle &= -\frac{3 \sqrt{2}}{8} (g' \mathcal{H}_X \mp i g'' \mathcal{H}_Y); \\ \langle 4, \pm 2 | H | 4, 0 \rangle &= -\frac{3 \sqrt{10}}{28} D; \\ \langle 4, \pm 1 | H | 4, \pm 1 \rangle &= -\frac{17}{84} D \pm \frac{g_0 \beta \mathcal{H}_Z}{4}; \\ \langle 4, \pm 1 | H | 4, 0 \rangle &= \frac{\beta \sqrt{5}}{4} (g' \mathcal{H}_X \mp i g'' \mathcal{H}_Y); \\ \langle 4, \pm 1 | H | 4, \mp 1 \rangle &= -\frac{5D}{14}; \\ \langle 4, 0 | H | 4, 0 \rangle &= -\frac{5D}{21}; \quad \langle 4, 0 | H | 4, \pm 1 \rangle = \\ &= \frac{\beta \sqrt{5}}{4} (g' \mathcal{H}_X \pm i g'' \mathcal{H}_Y), \end{aligned} \quad (9)$$

где  $g_0 = g_{1z} + g_{2z} + g_{3z} + g_{4z}$ ;  $g' = g_{1x} + g_{2x} + g_{3x} + g_{4x}$ ;  $g'' = g_{1y} + g_{2y} + g_{3y} + g_{4y}$ . Полученные численной диагонализацией гамильтониана (8) [5] зависимости энергии зеемановских подуровней от поля представлены на рис. 2. Видно, что при  $D \neq 0$  они нелинейны уже в параллельном поле ( $\mathcal{H} \parallel \mathcal{H}_Z$ ). Указанная нелинейность увеличивается с ростом напряженности поля и величины параметра нулевого расщепления  $D$ .

Магнитная восприимчивость кластера  $\chi_M$  (на ион никеля (II)) вычислялась по формуле [1]:

$$\chi_M = \frac{N \cdot k T}{4 \mathcal{H} Z} \cdot \frac{\partial \ln Z}{\partial \mathcal{H}}, \quad (10)$$

где  $N$  — число Авогадро,  $k$  — константа Больцмана,  $T$  — температура,  $Z$  — статистическая сумма. Формула (10) справедлива лишь в случае линейной зависимости  $\ln Z = f(\mathcal{H})$  [1]. Поэтому программой расчета предусматривалась соответствующая проверка (фактор корреляции  $R$  во всех случаях был не меньше 0,9998). Производная рассчитывалась по методу, изложенному в [4]. Эффективный магнитный момент вычислялся по формуле

$$\mu_{\text{эф}}^{\text{м}} = \sqrt{\delta \chi_M T}.$$

Рис. 3 иллюстрирует влияние учета локальной анизотропии на величину эффективного магнитного момента кластера ( $\mu_i$ ), когда магнитное поле приложено вдоль X, Y, Z



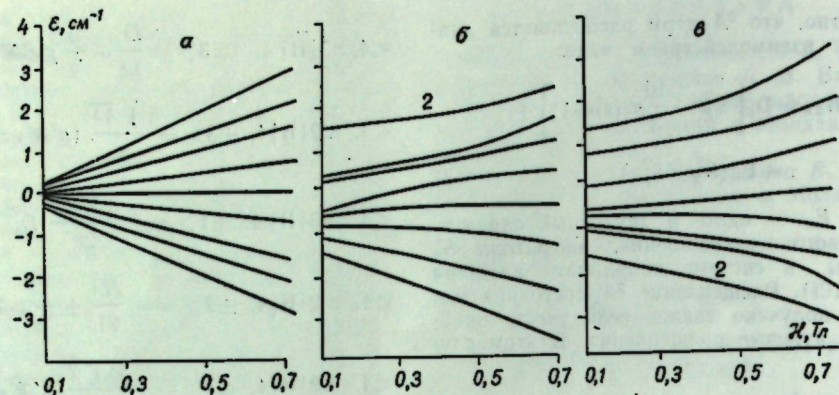


Рис. 2. Полевая зависимость ( $H/H_z$ ) энергии зеемановских подуровней основного состояния ( $S=4$ ) тетраэдрического кластера никеля(II). Все  $g_{ia}=g=2,14$ ; цифрой указана кратность вырождения:

a— $D=0$ ; б— $D=-2,5$  см<sup>-1</sup>; в— $D=2,5$  см<sup>-1</sup>

направлений соответственно. Видно, что при  $D=0$  и  $g_0=g'=g''$  (то есть в предположении, что  $g$  — факторы ионов никеля(II) изотропны) эффективный магнитный момент порошка ( $\mu^H = \mu_x + \mu_y + \mu_z$ ) не зависит от направления поля и составляет 4,96 М.Б. ( $\mathcal{H}=0,1$  Тл,  $T=1,56$  К). При  $D \neq 0$  система становится анизотропной. Если  $D < 0$ ,  $\mu_x \neq \mu_y = \mu_z$  и  $\mu^H$  в этом случае меньше, чем при  $D=0$ . Кроме того, при  $D=0$  магнитный момент стремится к определенному пределу при  $T \rightarrow 0$  (4,96 М.Б.). В случае  $D < 0$  магнитный момент порошка резко падает, а при  $D > 0$  растет с понижением температуры. При  $D > 0$  нижним оказывается двукратно вырожденный

уровень (рис. 2), и магнитный момент кластера в направлении  $\mu_x$  резко возрастает, тогда как  $\mu_y$  и  $\mu_z$  падают по сравнению со случаем  $D=0$ . Следует отметить, что при этом эффективный магнитный момент порошка  $\mu^H$  все же не превышает величины, предсказываемой моделью ГДВФ, так как  $\mu_z$  и  $\mu_y$  уменьшаются. Эта закономерность сохраняется для всех разумных значений параметра  $D$ , при которых сохраняется линейная зависимость намагниченности от поля.\* Из рис. 3 видно, что при низких температурах ( $kT \sim g\beta\mathcal{H}$ ) магнитный момент кластера зависит от величины приложенного поля: с ростом напряженности поля анизотропия системы подавляется ( $\mu_x \approx \mu_y \approx \mu_z$ ). Отметим, однако, что в области полей 0,05—0,1 Т, в которой обычно измеряется магнитная восприимчивость, эффекты локальной анизотропии значительны.

Таким образом, учет анизотропии приводит к особенностям как температурной, так и полевой зависимости магнитных свойств рассматриваемых соединений. Он необходим для адекватной интерпретации экспериментальных данных.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Вонсовский С. В. Магнетизм. М., 1971. С. 53—54.
2. Куявская Б. Я., Ивлева И. Н., Ямпольская М. А., Гэрбэлзу Н. В., Вексельман М. Х. // Теоретич. и эксперим. химия. 1986. Т. 22. № 3. С. 285—291.
3. Матузенко Г. С. // Синтез, строение и магнитные свойства многоядерных комплексов меди(II), никеля(II) и кобальта(II) с алкоксомостиковыми лигандами: Автореф. дис. канд. хим. наук. Кишинев, 1981.
4. Положий Г. Н., Пахарева Н. А., Степаненко Н. З., Бондаренко П. С., Великованенко И. М. Математический практикум / Под ред. Г. Н. Положего. М., 1960. С. 194—201.
5. Сборник научных программ на ФОРТРАНЕ. 2. Матричная алгебра и линейная алгебра. М., 1974. С. 187—191.
6. Симонов Ю. А., Дворкин А. А., Матузенко Г. С., Ямпольская М. А., Гифейсман Т. Ш., Гэрбэлзу Н. В., Малиновский Т. И. // Координац. химия. 1984. Т. 10. № 9. С. 1247—1252.
7. Цукерлат Б. С., Белинский М. И. Магне-

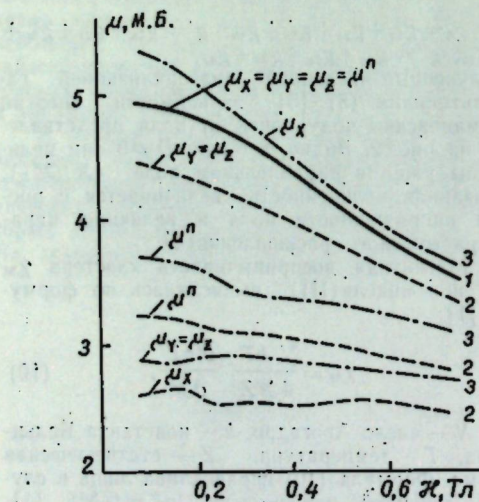


Рис. 3. Зависимость эффективного магнитного момента тетраэдрического кластера никеля(II) ( $T=1,56$  К) от величины и направления приложенного магнитного поля при различных значениях параметра нулевого расщепления: 1— $D=0$ ; 2— $D=-2,5$  см<sup>-1</sup>; 3— $D=2,5$  см<sup>-1</sup>

\* Полученный результат противоречит выводам работы [10], в которой завышение магнитного момента описано как результат влияния одноосного, анизотропного кристаллического поля.

тохимия и радиоспектроскопия обменных кластеров. Кишинев, 1983.

8. Andrew J. E., Blake A. B. // J. Chem. Soc. (A). 1969. № 10. P. 1456—1461.
9. Bertrand J. A., Ginsburg A. P., Kaplan R. I.,

Martin R. L., Sherwood R. C. // Inorg. Chem. 1971. V. 10. № 2. P. 240—246.  
10. Sorai M., Yoshikawa M., Arai M., Suga H., Seki S. // J. Phys. Chem. Solids. 1979. V. 39. № 44. P. 413—425.

Поступила 16.12.1986

О. И. РЕДКОЗУБОВ

#### НОВЫЕ СВЕДЕНИЯ О ЗМЕЯХ ПЛИОЦЕНА МОЛДАВИИ

Первые сведения об ископаемых остатках плиоценовых змей на территории Молдавии приводятся в работе Хозацкого [3]; позже они были дополнены автором настоящего сообщения [1, 2].

Ниже приводятся новые данные, полученные нами по этой группе. Ископаемые остатки змей были обнаружены в аллювиальных отложениях, вскрытых оврагами и карьерами у сел: Етулия, Валены, Мусант, Лучешты, Дерменджи (средний плиоцен), Новые Танатары, Салчия, Чишмикой, Бачой (верхний плиоцен).

**Boidae.** Короткие, широкие, массивные туловищные позвонки змей подсемейства Erycinae с уплощенной невралью аркой, низким невральным отростком, плохо выраженными передними сочленовными отростками, с гемальным килем найдены в Етулии, Дерменджи, Новых Танатарах.

**Colubridae.** Большинство ископаемых остатков змей из плиоценовых отложений Молдавии относится к этому семейству. Их туловищные позвонки удлиненные, длина тела позвонка превышает его ширину, гипапофиз имеется у одних родов, у других присутствует гемальный киль. Невральный отросток тонкий, передние сочленовные отростки различной длины, зигосфен тонкий, диа-парапофизы хорошо выражены. *Coluber sp.* встречается во всех местонахождениях. *Coluber gemonensis* обнаружен почти во всех местонахождениях, кроме Дерменджи, Валены, Бачой, Салчия; является массовым видом. *Coluber robertmertensi*, описанный Млынарским из плиоцена Польши [5], найден в Етулии, Лучештах. *Elaph sp.* — Етулия, Мусант, Чишмикой, Бачой. *Elaph cf. longissima* — Етулия, Мусант, Валены, Чишмикой. *Coronella sp.* — Чишмикой, Бачой? *Coronella austriaca* — Чишмикой. *Natrix sp.* — Етулия, Дерменджи, Валены, Новые Танатары, Чишмикой. *Natrix longivertebra*, описанный Шиндларом из плиоцена Польши [5], найден в Мусанте, Салчии. *Natrix cf. sansaniensis*, описанный из среднего миоцена Франции [4], обнаружен в Салчии. *Natrix aff. natrix* — Чишмикой.

**Viperidae.** Туловищные позвонки змей этого семейства имеют не сжатый с боков гипапофиз, уплощенную невральную арку, тонкий зигосфен, большие суставную головку и суставную впадину тела позвонка, хорошо выраженные пара-диапофизы. Позвонки *Vipera sp.* найдены в Етулии, Мусанте, Новых Танатарах, Чишмикое.

Впервые для территории СССР в плиоценовых отложениях обнаружено шесть видов змей: *Coluber gemonensis* — в настоящее время обитает на Балканском побережье Адриатического моря. *Coluber robertmertensi* — вымерший вид. *Elaph cf. longissima* — широко распространен в Европе. В СССР ареал вида разорван на две части, охватывает Карпаты, Закарпатье, Южную Молдавию и прилегающие районы Юго-Западной Украины, с одной стороны, и Кавказ — с другой. В Молдавии обитает почти повсеместно, но малочислен. *Coronella austriaca* — широко распространен в Европе; в СССР — главным образом в европейской части, Западной Сибири, Западном Казахстане. В Молдавии медянка обыкновенная обитает в основном в Кодрах и в северных лесостепных районах. *Natrix longivertebra* и *Natrix cf. sansaniensis* — вымершие виды.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Редкозубов О. И. // Фаунистические комплексы, биостратиграфия плиоцена и плейстоцена Молдавии. Кишинев, 1982. С. 20—21.
2. Редкозубов О. И. // Изв. АН МССР. Сер. биол. и хим. наук. 1983. № 1. С. 53—55.
3. Хозацкий Л. И. // Материалы науч. конф. по итогам исследовательской работы, за 1965 год. Кишинев, 1966. С. 129—131.
4. Rage J.-C. // Encyclopedia of Paleoherpetology. Part. 11. 1984. P. 79.
5. Szyndlar Z. // Acta zool. cracov. 1984. V. 28. N 1. S. 3—156.

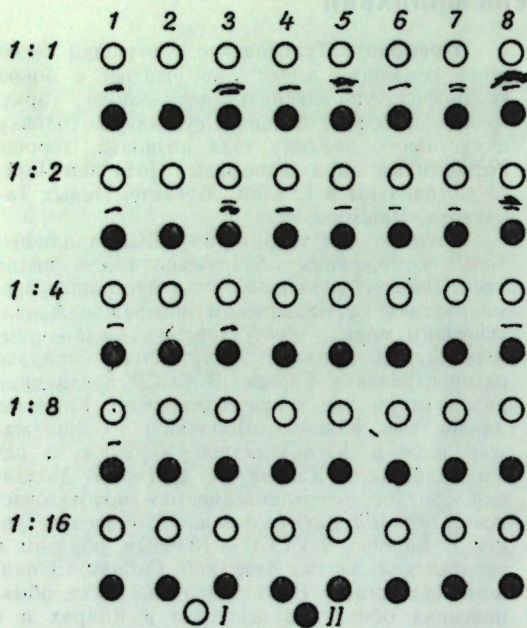
Поступила 08.05.1987



С. С. БОНДАРЕНКО

**ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА ВСТРЕЧНОГО ЭЛЕКТРОФЕРЕЗА  
ДЛЯ ОДНОВРЕМЕННОГО АНАЛИЗА  
НЕСКОЛЬКИХ АНТИСИВОРОТОК**

В практике при получении антисывороток одновременно от нескольких лабораторных животных исследователь часто сталкивается с проблемой быстрого и надежного их анализа в абсолютно идентичных условиях.



Имуноэлектрофореграмма 8 антисывороток, полученная методом встречного электрофореза:

1:1, 1:2, 1:4, 1:8, 1:16 — разведения антисывороток; I и II — лунки с антисывороткой и антигеном

Для этого мы предлагаем модифицированный метод встречного электрофореза по К. Вильямсу, Б. Клаушу и др. (Иммунологические методы, М., 1979).

На стеклянную пластинку размером 6x7,5 см наносили 5 мл 1% золя агарозы на 0,1 М боратном буфере рН 8,6. Затем пробойником вырезали лунки диаметром 2 мм с расстоянием между центрами 5 мм. Электрофорез проводили в течение 75 мин при напряжении 90 В и силе тока 11 мА. Полученная в результате описанного метода картина представлена на рисунке.

Для анализа нами были использованы восемь различных антисывороток (номера в верхней части рисунка), полученных в разное время и от разных кроликов. Антисыворотки последовательно разводили от 1:1 до 1:16 при помощи микротитратора «Такачи». Разведенные таким образом антисыворотки вносили в лунки через одну, а свободные лунки заполняли антигеном. В каждую лунку добавляли по 3 мкл препарата. Только одна антисыворотка № 2 (рис.) не показала видимой линии преципитации, остальные в той или иной степени реагировали с антигеном. (Мы не обсуждаем качество антисывороток и не говорим о выбранном нами антигене потому, что данная работа носит чисто методический характер.)

Следует отметить, что выбранный нами метод встречного электрофореза не случаен. Он в 10 раз более чувствителен, чем двойная иммунодиффузия по Ухтерлони, и в 20—30 раз быстрее. Благодаря такой высокой чувствительности на проведение встречного электрофореза расходуется в несколько раз меньше антигена и антисыворотки.

Поступила 30.03. 1987

**В ИЗДАТЕЛЬСТВЕ «ШТИНЦА» ГОТОВИТСЯ К ВЫПУСКУ  
В 1988 ГОДУ**

**НЕБЛАГОПРИЯТНЫЕ ГИДРОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В  
МОЛДАВИИ / В. В. Сластухин, Х. П. Богданов, Д. М. Рошкован  
и др. На рус. яз. 5 л. 80 коп.**

В монографии излагаются результаты исследований, раскрывающие особенности неблагоприятных гидрологических процессов. Изучаются обильные осадки, исследуются дождевые паводки и меженный сток на малых реках, характеризуется структура стока со склонов, указываются районы селенепроявлений. Дан анализ защитной роли растительного покрова и выявлены особенности проявления дождевальной эрозии почв.

Для специалистов водного хозяйства, географов и гидрологов.

Оформление заказа см. на 2-й странице обложки.

**РЕФЕРАТЫ**

УДК 631.4

Состояние земельных ресурсов, задачи и методы почвенного мониторинга. Урсу А. Ф. Известия Академии наук Молдавской ССР. Серия биологических и химических наук, 1987, № 6, с. 3—6.

Дана характеристика современного состояния земельных ресурсов Молдавской ССР, указаны тенденции изменения площадей обрабатываемых почв. Рассмотрены процессы деградации почв под влиянием естественных и антропогенных факторов. Доказана необходимость ведения почвенного мониторинга — систематического контроля за состоянием почв, разработки прогнозов их изменения и комплексных мероприятий по охране и использованию почвенных ресурсов. Перечислены объекты мониторинга, методы его проведения. Библиогр. 13.

УДК 630.114

Распространение и условия обитания видов рода чина (сочевичник) — *Lathyrus* (*Fabaceae*) в Молдавии. Гейдеман Т. С., Рябинина Л. Н. Известия Академии наук Молдавской ССР. Серия биологических и химических наук. 1987. № 6. С. 7—16.

Показаны различия экологических требований 6 видов *Lathyrus* и зависимость их встречаемости от высоты над уровнем моря, рельефа, особенностей почв, типа леса и структуры фитоценозов. Каждый из них глубоко отличается от других по фитоценотической обстановке, что позволяет использовать их в качестве индикаторов при проведении лесохозяйственных мероприятий. Табл. 5, библиогр. 14, ил. 3.

УДК 635.92.05.712.4(478)

Научные основы ландшафтного проектирования на примере Арборетума. Маяцкий И. Н. Известия Академии наук Молдавской ССР. Серия биологических и химических наук. 1987, № 6. С. 16—20.

Описан опыт проектирования по преобразованию антропогенного ландшафта, включающий противооползневые и противозрозийные мероприятия, благоустройство водоема, создание насаждений различного функционального назначения (периферийная лесополоса, лесные массивы, насаждения паркового типа) с использованием более 300 местных и интродуцированных видов деревьев и кустарников. Библиогр. 4.

УДК 581.116:58.03.3:634.11+634.8

Влияние условий влагообеспеченности почвы на содержание свободных аминокис-

лот у растений яблони и винограда. Маньковская Л. М., Забриян Д. П. Известия Академии наук Молдавской ССР. Серия биологических и химических наук, 1987, № 6, с. 21—25.

Установлено, что содержание свободных аминокислот влияет на буферную емкость рН листьев, побегов, почек и корней яблони и винограда. Буферная емкость рН выше при большем содержании в этих органах свободных аминокислот и может служить показателем реакции растений на водный стресс. Полученные данные показывают, что гомеостаз организма проявляется и в постоянстве рН органов растения. Табл. 7, библиогр. 11.

УДК 581.9:547.94(478)

Химическая характеристика некоторых дикорастущих видов семейства крестоцветных (*Bassicaceae*) флоры Молдавии. Крецу Л. Г., Домашенко Л. Г., Негара Н. П., Райлян А. Ф. Известия Академии наук Молдавской ССР. Серия биологических и химических наук. 1987. № 6. С. 25—27.

Получены экстракты растений (13 видов, относящихся к сем. крестоцветных) и определены основные биологически активные вещества методами гравиметрического определения, тонкослойной и бумажной хроматографии, качественными реакциями. Выявлены виды, ранее не изученные на состав сердечных гликозидов, стеролов, тритерпенолов, кумаринов, флавоноидов и дубильных веществ. Табл. 1, библиогр. 10.

УДК 581.143:577.175.1.036.634.87

Эндогенные ингибиторы роста и зимостойкость виноградной лозы. Негру П. В., Кожокару В. А. Известия Академии наук Молдавской ССР. Серия биологических и химических наук. 1987. № 6. С. 28—36.

Изучалась динамика эндогенных ингибиторов роста растений винограда в зависимости от их видовых и сортовых особенностей, состояния покоя, степени зимостойкости и условий произрастания. Показано, что изменения в составе и количестве эндогенных ингибиторов роста у виноградной лозы обуславливаются как внутренними сортовыми и видовыми особенностями, так и внешними факторами (температура, влажность, трофические, эдафические и орографические). Максимум ингибиторной активности приходится на период глубокого покоя, что показывает на причинную связь между содержанием эндогенных ингибиторов и покоем. Адаптация и формирование



защитного комплекса, процессы подготовки растений к зиме в условиях пересеченного рельефа в значительной степени определяются особенностями гормональной регуляции. Библиогр. 21, ил. 6.

УДК 581.2:581.46:635.64

Изменение органогенеза соцветий у гибридов  $F_1$  томата под влиянием патогенов. *Димитренко М. Е., Балашова Н. Н.* Известия Академии наук Молдавской ССР. Серия биологических и химических наук, 1987, № 6, с. 37—40.

Показано влияние ВТМ и грибных патогенов *Verticillium dahliae*, *Alternaria alternata*, *Cladosporium fulvum* на органогенез соцветий  $F_1$  гибридов томата, устойчивых к ВТМ. Отмечается дифференцированная реакция на заражение у различных гибридов и у растений одного гибрида, зависимость величины и направления реакции растений на заражение от генотипа гибрида и условий его выращивания. Табл. 1, библиогр. 14, ил. 1.

УДК 575.222:582.951.4:632.38

Влияние нулевого штамма вируса табачной мозаики на генотипическую изменчивость гибрида  $F_1$  томата. *Кирияк Г. Я., Настас Л. А., Бужорану В. В.* Известия Академии наук Молдавской ССР. Серия биологических и химических наук, 1987, № 6, с. 40—43.

Изучалось влияние нулевого штамма вируса табачной мозаики (ВТМ-0) на генотипическую изменчивость гибридных растений  $F_1$  между мутантами 393 и 504. Установлено, что у растений томатов при заражении их ВТМ-0 наблюдается нарушение процессов клеточного деления, повышается уровень хромосомных аномалий, изменяется частота обменов. Выявленные отклонения связываются с изменением условий протекания репродуктивных процессов в пораженном растении. Табл. 2, библиогр. 9.

УДК 582.231:615.281:633.3.311

Ацидофильные и антимикробные свойства молочнокислых бактерий, выделенных из люцерны. *Богуславский В. М., Ковальчук Л. П., Бурцева С. А.* Известия Академии наук Молдавской ССР. Серия биологических и химических наук, 1987, № 6, с. 44—47.

В результате исследований установлено, что молочнокислые бактерии, выделенные из пресостатка люцерны, накапливают значительно больше молочной кислоты, чем уксусной, и не образуют масляной кислоты. Культуры, полученные из БВП люцерны, продуцируют гораздо меньше количество кислот. Все выделенные культуры проявляют выраженную антимикробную активность по отношению к условно-патогенным и гнилостным бактериям и несколько меньшую — к кишечной палочке. Табл. 3, библиогр. 9.

УДК 636.085.66

Использование целлюлаз для предварительной оценки доступности к процессу биоконверсии некоторых видов вторичного растительного сырья. *Тюрина Ж. П., Десятник А. А.* Известия Академии наук Молдавской ССР. Серия биологических и химических наук, 1987, № 6, с. 47—49.

Показана возможность использования целлюлолитических ферментных препаратов для предварительной оценки доступности к процессу биоконверсии отходов леса, ветвей плодовых деревьев, виноградной лозы, а также для определения эффективности различных способов предварительной подготовки перечисленных видов вторичного растительного сырья. Табл. 4, библиогр. 8.

УДК 612.015:615.2:616.45—001

Особенности в проявлении стресс-реакции у крыс, различающихся эмоционально-поведенческими реакциями. *Наводнюк А. И., Исайкула Н. С., Киреев И. В., Смирнов В. П., Кундев В. С.* Известия Академии наук Молдавской ССР. Серия биологических и химических наук, 1987, № 6, с. 50—53.

Приводятся данные, отражающие динамику содержания кортикостерона и уровня перекисного окисления липидов (ПОЛ) в крови, выраженность повреждений тканей желудка при остром иммобилизационном стрессе, а также величину резервного времени у крыс-самцов, предварительно разделенных на группы согласно тесту открытого поля. Между экспериментальными группами животных обнаружены существенные различия в стрессорных уровнях ПОЛ, повреждениях тканей желудка и величине резервного времени. Табл. 2, библиогр. 13.

УДК 547.757:581.14

Синтез аналогов абсцизовой кислоты, обладающих свойствами антитранспираторов. *Попа Д. П., Кучкова К. И.* Известия Академии наук Молдавской ССР. Серия биологических и химических наук, 1987, № 6, с. 54—56.

С целью поиска рострегулирующих веществ с антитранспираторной активностью осуществлен синтез 3-метил-2,4-пентадиеновых кислот индольного ряда. Сплавлением 4-(3-индолил)-бут-3-ен-2-она и его N-бензилпроизводного с трифенилфосфинкарбэтоксиметиленом при повышенной температуре под аргоном получены этиловые эфиры пентадиеновых кислот в виде смеси Z, E и E, E-изомеров, которые подвергнуты гидролизу с образованием соответствующих кислот. Как показали биологические испытания, (E,E)-3-метил-5-(3-индолил)-2,4-пентадиеновая кислота обладает антитранспираторной активностью, превышающей активность абсцизовой кислоты, на культурах картофеля, столовой и сахарной свеклы, не ингибируя при этом процесс фотосинтеза. Библиогр. 6.

УДК 633.15.631.523:581.5

Новые высокоурожайные гибриды кукурузы. *Чалык Т. С.* Известия Академии наук Молдавской ССР. Серия биологических и химических наук, 1987, № 6, с. 57—60.

Рекомендуются новые высокоурожайные гибриды кукурузы, отличающиеся длиной периода вегетации и направлением использования: для выращивания на зерно — Пионер 3978 СВ, Молдавский 291 АМВ, Молдавский 377 МВ, Молдавский 400 АМВ, Молдавский 420 АМВ, Молдавский 411 МВ и Молдавский 450 МВ; для орошаемых условий — Пионер 3978 СВ, Молдавский 400 АМВ, Молдавский 421 АМВ и Молдавский 450 МВ; для использования на силос — Молдавский 377 МВ, Молдавский 400 АМВ, Молдавский 411 МВ и Молдавский 450 МВ. Замена старых, снятых с районирования гибридов на более новые позволит поднять в республике урожайность кукурузы на товарных посевах не менее чем на 4—5 ц/га зерна. Табл. 3.

УДК 546.214:631.563

Влияние озона на микрофлору сочных плодов при хранении. *Попушой Н. С., Онофраш Л. Ф., Маржина Л. А., Хрипунова Э. Ф., Коган Э. Д.* Известия Академии наук Молдавской ССР. Серия биологических и химических наук, 1987, № 6, с. 61—62.

Приводятся результаты исследования влияния озон-воздушной среды на жизнедеятельность грибов. Установлено, что озон в концентрациях 5—40 мг/м<sup>3</sup> обладает антисептическим эффектом по отношению к эпифитным микроорганизмам, но не подавляет жизнедеятельность возбудителей, проникших в глубь плода. Библиогр. 5.

УДК 576.895.121

Две новых трибы циклофиллидных цестод. *Спасский А. А.* Известия Академии наук Молдавской ССР. Серия биологических и химических наук, 1987, № 6, с. 62—64.

Представители семейства Linstowiidae проявляют значительное разнообразие в строении внутренних органов стробилии. Типичные Linstowiini характеризуются отсутствием семяземника, и проводящая часть вагины в виде капиллярной трубочки впадает непосредственно в яйцевод. Выделяются две новые трибы, представители которых отличаются от номинативной наличием семяземника и сочетанием иных морфологических и экологических признаков: 1) Quentliniini, tr. n., типовой род — Quentlinia Spassky, 1969; 2) Inversiini, tr. n., типовой род — Inversia Spassky, 1951. Библиогр. 2.

УДК 591.9(4—013):595.768.23

Новый для фауны СССР долгоносик *Lygnyodes bischoffi* (Blatchley) (Coleoptera: Curculionidae). *Подрас А. А.* Известия Академии наук Молдавской ССР. Серия биологических и химических наук, 1987, № 6, с. 64.

Приводятся сведения о находке долгоносика *L. bischoffi* в Молдавии. Вид широко распространен в Северной Америке на *Fraxinus spp.* и лишь недавно был отмечен в Словакии (ЧССР), Болгарии и Польше. Библиогр. 4.

УДК 638

Оценка приемов стимуляции опылительной деятельности медоносных пчел на яблоне. *Данилов В. А., Стратан В. С., Пухтовников А. В.* Известия Академии наук Молдавской ССР. Серия биологических и химических наук, 1987, № 6, с. 64—65.

Проведена сравнительная оценка различных способов повышения активности сбора пыльцы и опылительной деятельности медоносной пчелы в период цветения яблони. Выделены наиболее эффективные приемы. Даны рекомендации по применению их в период цветения плодовых культур. Табл. 1, библиогр. 5.

УДК 595.752

Тли на злаках, произрастающих в Молдавии. *Верещакин Б. В., Цыганкова А. Ф.* Известия Академии наук Молдавской ССР. Серия биологических и химических наук, 1987, № 6, с. 66—67.

В 1972—1985 гг. на культурных и дикорастущих злаках в МССР собраны 15 видов тлей, в том числе 7 из сем. Aphididae и по 4 из сем. Pemphigidae и Chaitophoridae. Все эти тли, за исключением полифага *Aphis fabae Scop, s. l.*, специализированы, из них 10 — полноциклые однодомные и двудомные и 4 — неполноциклые; жизненный цикл *Schizaphis jaroslavi* (Mordv.) не выяснен. Кроме того, в МССР найдены 8 двудомных видов злаковых тлей пока только на дровесных (основных) растениях-хозяевах. Доминирует на злаках *Sitobion avenae* F. Библиогр. 5.

УДК 632.752.2+632.654

Однодомные виды сливовых тлей и перенос вируса шарки. *Поликовский А. И., Андреев А. В.* Известия Академии наук Молдавской ССР. Серия биологических и химических наук, 1987, № 6, с. 67—68.

Проверка способности *Brachycaudus persicae* (Pass.) и *B. prunicola prunicola* (Kalt.) переносить вирус шарки слив (*plum pox virus*) дала отрицательный результат, что подтверждает возможность интенсивного распространения вируса лишь в период миграции двудомных тлей-векторов. Табл. 1, библиогр. 5.

УДК 538.214:546.742

Влияние анизотропии на магнитные свойства тетраэдрических кластеров никеля(II) при низких температурах. *Кузьянская Б. Я., Вексельман М. Х.* Известия Академии наук Молдавской ССР. Серия биологических и химических наук, 1987, № 6, с. 68—71.

Рассмотрены тетрамерные метоксо-кластеры никеля(II) типа  $[Ni(OCH_3)_4L(CH_3OH)_4]$ , имеющие структуру кубана. Показано, что для адекватной интерпретации их магнитных



свойств при низких температурах необходимо учесть как ферромагнитное гайзенберговское обменное взаимодействие, так и локальную анизотропию. Учет анизотропии приводит к особенностям температурной и полевой зависимости магнитной восприимчивости. Библиогр. 10, ил. 3.

УДК 568(12)(782)(478.9)

Новые сведения о змеях плиоцена Молдавии. *Редкозубов О. И.* Известия Академии наук Молдавской ССР. Серия биологических и химических наук, 1987, № 6, с. 71.

Приводятся новые сведения об ископаемых остатках змей из плиоценовых отложений Молдавии. Выявлены представители пяти родов, принадлежащих трем семействам. Шесть

видов найдены впервые для плиоценовых отложений СССР. Библиогр. 5.

УДК 576.807.7:545.845

Применение метода встречного электрофореза для одновременного анализа нескольких антисывороток. *Бондаренко С. С.* Известия Академии наук Молдавской ССР. Серия биологических и химических наук, 1987, № 6, с. 72.

В предложенной модификации на одной пластинке можно одновременно определить титр восьми антисывороток в совершенно идентичных условиях. Данный метод позволяет сократить время (по сравнению с методом двойной иммунодиффузии по Ухтерлони) в 20—30 раз и повысить в 10 раз чувствительность. Библиогр. 1, ил. 1.

## ПЕРЕЧЕНЬ СТАТЕЙ, ОПУБЛИКОВАННЫХ В ЖУРНАЛЕ В 1987 ГОДУ

- Б. Т. Матиенко.* Возможные пути структурных преобразований у растений при окультуривании . . . . . 2  
*А. А. Спасский.* О системе паразитологических знаний . . . . . 3  
*А. Ф. Урсу.* Состояние земельных ресурсов, задачи и методы почвенного мониторинга . . . . . 6

### Ботаника

- М. В. Бодруг, И. П. Драгалин, П. Ф. Влад.* Интродукция некоторых видов полыни в Молдавии, характеристика и химический состав их эфирных масел . . . . . 2  
*Т. С. Гейдеман, Л. Н. Рябинина.* Распространение и условия обитания видов рода чина (сочевичник) *Lathyrus (Fabaceae)* в Молдавии . . . . . 6  
*Д. В. Дубына.* Ресурсы тростника южного (*Phragmites australis*) Нижнего Приднестровья, их рациональное использование и охрана . . . . . 4  
*Б. Т. Матиенко, Г. И. Ротару.* Особенности возникновения и строения пробкового слоя на плодах яблони . . . . . 1  
*И. Н. Маяцкий.* Научные основы ландшафтного проектирования на примере Арборетума . . . . . 6  
*В. М. Осадчий.* Адаптивные перестройки в структуре листового аппарата томата при разных режимах выращивания . . . . . 4  
*В. М. Осадчий, Н. В. Кривов.* Анатомическое строение листового аппарата макромутации «корнграсс» у кукурузы . . . . . 3  
*Л. Н. Русейкина.* Виды тысячелистника (*Achillea L.*), произрастающие на территории Молдавии . . . . . 1  
*Г. П. Симонов.* Лихенологические исследования в Молдавской ССР . . . . . 1

### Физиология и биохимия растений

- М. В. Алексеева, Чан Туэт Хань.* Белки семян крылатого боба (*Psophocarpus tetragonolobus L.*) . . . . . 2  
*Л. Н. Бабушкин, В. Е. Суманова, М. Г. Заханевич.* О биологических свойствах гликолатоксидазы . . . . . 2  
*И. Л. Балмуш, С. В. Балтага, О. А. Харчук.* Активность и молекулярные формы малик-фермента хранящихся плодов яблони . . . . . 4  
*И. Вимер, И. А. Вайнтрауб.* Состав билипротенинов синезеленой водоросли (*Spirulina platensis*) . . . . . 4  
*П. Д. Григорча.* Хроматография суммарных солерастворимых белков ядер плодов некоторых видов рода орех на ДЭАЭ-целлюлозе . . . . . 3  
*И. П. Гринберг, Р. А. Осипова, Д. П. Попа.* Бромсодержащие соединения в качестве стимуляторов жизнеспособности семян табака . . . . . 1  
*А. А. Дворниина.* Содержание аминокислот в высших грибах . . . . . 1  
*Б. М. Кахана, Н. И. Кривилева.* Обмен пектиновых веществ и плотность плодов томатов . . . . . 4  
*Э. Н. Кириллова, М. М. Руссу, Г. Т. Балмуш.* Соотношение ауксинов и ингибиторов роста в органах яблони при закладке цветковых почек . . . . . 1  
*В. П. Комарова, Г. В. Шишкану.* Фотосинтетическая деятельность листьев яблони в зависимости от формирования кроны . . . . . 3  
*Л. Г. Крецу, Л. Г. Домашенко, Н. П. Негара, А. Ф. Райлян.* Химическая характеристика некоторых дикорастущих видов семейства крестоцветных (*Brassicaceae*) флоры Молдавии . . . . . 6  
*М. Д. Кушниренко, Х. В. Пеев, Г. П. Курчатова, С. Н. Печерская, И. Х. Декон, В. Г. Георгиева, М. Молов, Г. Георгиев.* Оценка засухоустойчивости сельскохозяйственных культур способом измерения электрического сопротивления тканей листьев . . . . . 1  
*М. Д. Кушниренко, С. Н. Печерская, С. И. Баштовая.* Водный режим хлоропластов листьев и устьиц у разных по засухоустойчивости растений *Phaseolus vulgaris L.* . . . . . 3  
*М. Д. Кушниренко.* О механизме и значении устьичных движений . . . . . 5  
*Г. А. Луковникова, С. Л. Николаева, Д. А. Уголев.* Качественный анализ эфирных масел петрушки и сельдерея . . . . . 2  
*М. Ф. Лупашку, М. Ф. Лала, Н. И. Болокан, С. Н. Кушнир, Д. П. Забриян.* Проблемы конструирования агрофитоценозов и программирование урожая кор-



- мовых культур 5  
Л. М. Маньковская, Д. П. Забриян. Влияние условий влагообеспеченности почвы на содержание свободных аминокислот у растений яблони и винограда 6  
А. Д. Неарянская. Пигменты и ассимиляционная поверхность листьев виноградной лозы в зависимости от экспозиции склонов 3  
П. В. Негру, В. А. Кожокару. Эндогенные ингибиторы роста и зимостойкость виноградной лозы 6  
И. Е. Руснак, Фам Тху Кук. Альбумины зеленеющих семядолей фасоли 1  
С. И. Тома, С. Г. Велисар. Изменения в азотно-углеводном обмене виноградной лозы под влиянием припосадочного внесения микроудобрений 5

## Генетика и селекция

- Д. С. Велисар, Г. В. Томащенко, А. И. Гинкю, Е. Г. Панченко, Н. В. Шамова. Генетическая структура групп кур с различной стрессоустойчивостью 3  
Д. Б. Дорохов, С. Б. Бурд. Связывание тРНК<sup>Phe</sup>-С-С-А(3'NH)-Phe с Е-сайтом рибосомы *Escherichia coli* 1  
И. А. Заморзаева, В. А. Смирнов. Культивирование бутонов томатов in vitro 1  
В. Н. Кыку. Межвидовая гибридизация в роде *Capsicum L.* 2  
В. А. Лях, А. Н. Кравченко, А. И. Сорока, П. К. Кинтя. Влияние гликозидов на жизнеспособность пыльцы кукурузы 4  
А. В. Муриш, В. Н. Лысиков. Генетические особенности нового исходного материала для селекции гладиолуса 5  
С. А. Сокова, В. Г. Грати. Перспективы использования маркерного генофонда в селекции томата на качество 2  
О. О. Тимина, Г. И. Седов, П. К. Кинтя, Е. С. Демидов. Морфогенез сладкого перца в культуре in vitro 2

## Цитология

- Е. М. Загорнян, Б. Т. Матиенко. Субмикроскопическое проявление деструктивных процессов в клетках плода томата во время роста 2  
А. Н. Косова, С. И. Копнова. Особенности мейоза у чеснока *Allium sativum L.* 2

## Микология и вирусология

- Н. Н. Балашова. Применение концепций общей биологии в исследованиях по иммунитету растений 5  
М. Ф. Боровская, В. Г. Матичук. *Fusarium moniliforme* Sheldon — основной возбудитель стеблевой гнили кукурузы 4  
М. Е. Димитренко, Н. Н. Балашова. Изменение органогенеза соцветий у гибрида F<sub>1</sub> томата под влиянием патогенов 6  
Г. Я. Кирияк, Л. А. Настас, В. В. Бужоряну. Влияние нулевого штамма вируса табачной мозаики на генотипическую изменчивость гибрида F<sub>1</sub> томата 6

## Микробиология

- Д. А. Волкова, С. П. Ильинская, И. Ф. Ищенко, Л. И. Тарасевич. Численность и активность почвенной микрофлоры при обработке виноградника симазинном 4  
В. М. Богуславский, Л. П. Ковальчук, С. А. Бурцева. Ацидофильные и антимикробные свойства молочнокислых бактерий, выделенных из люцерны 6  
Л. В. Зубкова, В. И. Сабельникова. Биологическая азотфиксация на посевах кукурузы при внесении удобрений 4  
Г. В. Меренюк, Н. И. Фрунзе, Н. А. Давидович, М. Я. Двали. Влияние регулируемого гидротермического режима на почвенный микробиоценоз 3  
Г. В. Меренюк, С. П. Ильинская, Н. Ф. Ищенко, Д. А. Волкова, Л. М. Пресман. Микробиологические показатели оценки биогенности почв 5  
Ж. П. Тюрина, А. А. Десятник. Использование целлюлаз для предварительной оценки доступности к процессу биоконверсии некоторых видов вторичного растительного сырья 6

## Зоология

- В. В. Держанский. Новые и редкие для Молдавии виды полужесткокрылых (*Heteroptera*) 3  
Р. А. Калинин, М. П. Статова. Биологическое качество икры нестрога толстолобика при его искусственном воспроизводстве на теплой воде Молдавской ГРЭС 4  
И. С. Лазарь, П. Х. Кискин, П. Д. Бурлаку. Фауна чешуекрылых (*Lepidoptera*) виноградников Центральной зоны Молдавии 4  
М. Н. Лозан, Л. И. Белик, С. Л. Самарский. Пространственно-этологическая структура популяции полчка (*Glis glis L.*) 3  
М. Н. Лозан, Ф. В. Козарь. Этология спаривания у зеленой жабы в условиях Молдавии 1  
А. И. Мунтяну, А. В. Андреев, И. М. Ганя, В. Г. Остафичук. Некоторые подходы к регулированию фауны в агроценозах 5

- Л. М. Пинчук, Л. М. Куликова. Клещи семейства *Phyloseiidae* (Mesostigmata: Gamasina) в биоценозах плодовых садов Молдавской ССР 2

## География

- Т. С. Константинова, В. И. Лайкин. Зависимость урожайности кукурузы на юге Молдавии от климатических условий 3  
Т. С. Константинова. К оценке агроклиматических ресурсов территории Молдавии 5

## Паразитология

- М. С. Даньшина, Л. Н. Чебан, Э. Н. Абрамян. Серологическая диагностика саркоцистоза 5  
А. А. Спасский. Новый род гименолепидонидных цепней (*Cestoda: Cyclophyllidae*) 1  
А. А. Спасский. О типологии и механизме действия хоботковых крючьев высших цестод 2  
А. А. Спасский. Новый род линистовид (*Cestoda: Cyclophyllidae*) 5

## Физиология и биохимия человека и животных

- Ф. М. Ермичева, В. В. Суменкова, И. Г. Язловецкий. Локализация протеаз в кишечнике личинок золотозлаки обыкновенной (*Chrysopa carnea* Steph.) 4  
Б. Е. Мельник, Май Кам Ту, А. Л. Кармолин, М. В. Зуева. Влияние  $\alpha$ -меланоцитстимулирующего гормона на биоэлектрический потенциал клетчатки 3  
А. И. Мунтяну, Н. А. Чемертан, И. С. Беженару. Типы нервной системы и активность гипоталамо-адренкортикальной системы у домашних мышей (*Mus musculus L.*) 4  
А. И. Надводнюк, Н. С. Исайкул, И. В. Куреев, В. П. Смирнов, В. С. Кундев. Особенности проявления стресс-реакций у крыс, различающихся эмоционально-поведенческими реакциями 6  
В. А. Наук. Структурно-биохимические и функциональные особенности гамет самцов сельскохозяйственных животных при криоконсервации 5  
С. Х. Хайдарлиу. Особенности пластического обеспечения систем нейрон-глия при действии стрессовых факторов 5

## Палеонтология

- А. И. Давид, К. Н. Негадаев-Никонов. Фауна и биоценозы позднего кайнозоя Молдавии 5

## Химия

- Д. Г. Батыр, В. Г. Исак, Г. И. Берсукер, Л. Ф. Чиботару, С. В. Кильмишинов, А. И. Шамес. Комплексообразование марганца (II) с аминокислотами 5  
М. И. Белинский, Б. С. Цукерблат, С. А. Зайцев, И. С. Белинская. Энергетический спектр и магнитные свойства тетрамерных тетраэдрических кластеров смешанной валентности 3  
М. М. Ботошанский, Ю. А. Симонов, В. Н. Шафранский, И. А. Попа. Кристаллическая и молекулярная структура дигидрата транс-нитро-бис(диметилглиоксимато) (этил-парааминобензоаткобальта(III)) 4  
С. С. Будинов, М. Ю. Горбачев, И. Б. Берсукер. Квантовохимическое исследование структуры транс-дигибратных комплексов хрома(III) и скандия(III) с тетраамамакроциклическим лигандом — [14]-анН<sub>4</sub> 5  
Н. В. Гэрбэлзу, А. В. Вережан, О. А. Болога, А. И. Шкурпело. Координационные соединения родия(III) с тиосемикарбазонами бензоилмуравьиной и глиоксальной кислот 5  
В. Г. Исак, А. Я. Сычев. Каталитическое окисление одно-, двух- и многоатомных спиртов в системе Mn(II)—НСО<sub>3</sub><sup>-</sup>—Н<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 3  
Л. Я. Киструга, Д. Г. Батыр. Взаимодействие бис-(диметилглиоксимато) никеля(II) с о-фенантролином в присутствии брома 2  
Л. С. Копанская, И. И. Ватаман. Использование явления адсорбции в полярнографическом анализе магнетона ХС 2  
Н. Т. Окопная, В. И. Руссу, В. М. Ропот. Обесфторивание воды продуктами, полученными в процессе активации глины 3  
Д. П. Попа, К. И. Кучкова. Синтез аналогов абсцизовой кислоты, обладающих свойствами антитранспирантов 6  
Н. М. Самусь, А. Д. Толева, В. И. Цапков, А. Н. Шишков. Термогравиметрическое исследование координационных соединений некоторых d-элементов с N<sup>3</sup>-фенилбенз- и N<sup>3</sup>-фенилпиридинамидрозонами 1  
Н. М. Самусь, Сиба Кулему, В. И. Цапков, М. С. Попов. Координационные соединения меди(II) и никеля(II) с основаниями Шиффа, полученными на основе фурфурола или 5-нитрофурфурола и моноэтаноламина 2  
А. Я. Сычев, Г. Г. Дука, Л. С. Чуб, С. И. Кампос. Планирование эксперимента при каталитическом окислении глиоксальной кислоты 2



- К. И. Туртэ, В. Н. Шафранский, С. А. Бобкова, Б. А. Грэждиеру. Синтез, ИК- и ГР-спектры карбоксилатных комплексов железа с. в. типа  $Fe_2 \cdot F^{\nu} \times O(RCOO)_6L_3$  1  
 И. Ф. Фиштик, И. Г. Повар, И. И. Ватаман. Термодинамика процессов образования — растворения осадков гидроксидов в присутствии комплексообразующих агентов 1  
 И. Ф. Фиштик, И. Г. Повар, И. И. Ватаман, Ф. А. Спатарь. Термодинамический метод расчета диаграмм Пурбе в системе ванадий—вода 4  
 М. М. Чобану, В. М. Ропот. Влияние электролита и температуры на состояние НПАВ в растворе 1  
 М. М. Чобану, В. М. Ропот, С. Ф. Маноле. Влияние температуры и pH на состоянии неионогенных ПАВ в водном растворе 2

## Методы исследований

- Е. Б. Максимова. Метод оценки состояния плодов яблони при длительном хранении 1  
 Т. Л. Спиридонова, Е. А. Щегельская, В. В. Клименко. Трансплантация гонад у гусениц чешуекрылых 2  
 С. Н. Шабала, А. В. Гэинэ, С. Н. Маслроброд. Метод усредненной регистрации биоэлектрических сигналов высших растений 1

## Наука—производству

- А. А. Дворнина. Технология культивирования опенка зимнего *Flammulina velutipes* (Fr.) Karst. 2  
 Т. С. Чалык. Новые высокоурожайные гибриды кукурузы 6

## Краткие сообщения

- Н. А. Барба, Ясин Габр, И. Д. Коржа, С. Ф. Маноле, И. Л. Погребной. Полимеризация аминостиролов в кислой среде 4  
 С. С. Бондаренко, О. В. Антонова. Получение  $\gamma$ -глобулинов гельфильтрацией на сефалексе G-25 4  
 С. С. Бондаренко. Применение метода встречного электрофореза для одновременного анализа нескольких антисывороток 6  
 Н. Б. Винокуров, В. Б. Нечиненная, Д. П. Попа, А. М. Рейнбольд. Эффективные стимуляторы прорастания семян заразили ветвистой (*Orobanche ramosa* L.) на табаке 2  
 Б. В. Верецагин, А. Ф. Цыганкова. Тли на злаках, произрастающих в Молдавии 6  
 В. А. Данилов, В. С. Стратан, А. В. Пихтовников. Оценка приемов стимуляции опылительной деятельности медоносных пчел на яблоне 6  
 И. П. Дульнева, М. А. Кердиваренко, Ц. Б. Конунова, К. С. Коцуг, А. Н. Влайку. Влияние обработки яблочного сока бентонитами на содержание минеральных веществ 4  
 А. И. Карайман. Исследования по химической прополке посевов кормовой свеклы 4  
 В. А. Киртока, А. И. Истратий. Новые виды папоротников 1  
 Б. Я. Куявская, М. Х. Вексельман. Влияние анизотропии на магнитные свойства тетраэдрических кластеров никеля(II) при низких температурах 6  
 Э. А. Лупашку, Э. Ф. Бобейко, Г. Н. Болокан. Оценка токсического действия гербицидов на *Rhizobium japonicum* в чистой культуре 1  
 Е. А. Мехтиева, В. И. Сабельникова, А. С. Жижина. Применение глютена для выращивания микроорганизмов 2  
 А. Ф. Пойрас. Новый для фауны СССР долгоносик *Lignyodes bischoffi* (Blatchley) (Coleoptera: Curculionidae) 6  
 А. И. Полинковский, А. В. Андреев. Однодомные виды сливовых тлей и перенос вируса шарки 6  
 И. С. Попшой, Э. Д. Коган, Е. П. Стынгач, М. С. Ямко, О. М. Радул, А. И. Рейнбольд. Химические вещества фунгицидного действия 1  
 И. С. Попшой, Л. Ф. Онофраш, Л. А. Маржина, Э. Ф. Хрипунова, Э. Д. Коган. Влияние озона на микрофлору сочных плодов при хранении 6  
 О. И. Редкозубов. Новые сведения о змеях плейстоцена Молдавии 6  
 А. Г. Руссо, К. И. Кучкова. Синтез аценафтилена из аценафтена 2  
 А. А. Спасский. Две новых трибы циклофиллидных цестод 6  
 А. А. Стратулат, В. Я. Плынгэу. Хроматографическое разделение и определение некоторых гидроксамовых кислот в виде гидроксаматов меди(II) 1  
 Э. Г. Тома, Т. Г. Ракул. Компонентный состав глютеинов I созревающего зерна пшеницы 4  
 В. В. Шаларь. Почвенные водоросли в агрофитоценозах Молдавии 1  
 М. Ф. Якимова, М. М. Волоскова. Синтез биологически активных веществ ассоциацией ризосферных и клубеньковых бактерий 4  
 М. Ф. Якимова, В. И. Сабельникова, С. И. Присакарь. Влияние продуктов метаболизма *Actinomyces* sp. на титр клеток *Rhizobium meliloti* в инокулюме и наполнителе 3

## Хроника

- И. В. Дранка. I Украинская республиканская конференция по термическому анализу комплексных соединений 4  
 Т. И. Калалб, И. И. Чобан. Первая республиканская школа-семинар молодых ученых, специалистов и студентов 4  
 И. З. Кастровец. Алексей Андреевич Спасский (К 70-летию со дня рождения и 50-летию научной, научно-организационной и педагогической деятельности) 3  
 А. Ф. Урсу. Иван Георгиевич Дикусар (1897—1973) 4

В ИЗДАТЕЛЬСТВЕ «ШТИИНЦА» ГОТОВИТСЯ К ВЫПУСКУ  
В 1988 ГОДУ

ЭКОЛОГО-ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СЕЛЕКЦИИ ТОМАТОВ/  
 И. И. Балашова, А. Б. Король, А. Н. Кравченко и др. На рус. яз.  
 20 л. 3 р. 20 к.

В монографии представлена исчерпывающая сводка последних данных по цитогенетике томатов, генетическому фонду рода *Lycopersicon* Tougn, новым методам индуцирования рекомбинаций при гибридизации, гаметной и клеточной селекции, оптимизации отбора. Подробно описана коллекция мутантных и многомаркерных форм томата, показаны направления ее использования в генетико-селекционных исследованиях. Рассмотрены закономерности изменчивости и наследования хозяйственно ценных признаков томатов.

Для генетиков, селекционеров, семеноводов.

Оформление заказа см. на 2-й странице обложки.

## УВАЖАЕМЫЕ ЧИТАТЕЛИ!

Если вы не являетесь подписчиками нашего журнала, вы можете приобрести очередной номер (причем в необходимом количестве экземпляров).

Для этого необходимо оформить заказ через магазин «Академкнига» (277012, Кишинев, проспект Ленина, 148) за месяц до выхода журнала в свет.



КИШИНЕВ «ШТИНИЦА» 1987

Редактор *Л. Д. Танасевская*  
 Обложка художника *Н. А. Абрамова*  
 Художественный редактор *Э. Б. Мухина*  
 Технический редактор *В. В. Марин*  
 Корректоры *М. Я. Склифос, Ж. В. Кондакова*

Сдано в набор 26.10.87. Подписано к печати 23.12.87. АБ09510. Формат 70×108<sup>1/16</sup>.  
 Бумага типографская № 1. Литературная гарнитура. Печать высокая. Усл. печ.  
 л. 7,0. Усл. кр.-отт. 7,7. Уч.-изд. л. 7,04. Тираж 720. Заказ 1511. Цена 95 коп.

Издательство «Штница». 277028, Кишинев, ул. Академика Я. С. Гросула, 3

Адрес редколлегии: 277028, Кишинев, ул. Академика Я. С. Гросула, 1, тел. 21-77-66.

Типография издательства «Штница», 277004, Кишинев, ул. Берзарийа, 8.