

Редколлегия поздравляет кандидата биологических наук, заведующего лабораторией Института зоологии и физиологии Академии наук Молдавской ССР Василия Архиповича Науку, кандидата биологических наук, старшего научного сотрудника ИЗиФ АН МССР Георгия Васильевича Борончука, старшего научного сотрудника ИЗиФ АН МССР Василия Георгиевича Делеу, кандидата биологических наук, директора селекционного центра Молдавского научно-исследовательского института животноводства Георгия Ефимовича Дария, кандидата ветеринарных наук, доцента Кишиневского сельскохозяйственного института им. М. В. Фрунзе Бориса Демьяновича Шевченко с присуждением Государственной премии Молдавской ССР 1983 года в области науки и техники — за разработку и внедрение в производство способов криоконсервации семян сельскохозяйственных культур.

11-158

6

Известия АН
Молдавской ССР
серия биологических
и химических наук
№ 6, 1983 г.

В ИЗ

К ВЫПУСКУ

РАЗВИТИЕ
цан С. И.

В коллек
ция Комп
в респуб
основных
ное хозяй
и других
Книга пр
всех инте

0-95К
22/1 87? Найденкова
МБА ФБ

10 к.

Ботару С. С., Радау-

ния МССР и созда
ное состояние науки
успехи в развитии
остижений в народ
учреждений МССР

авателей, студентов,

заказа см. на с. 21

БУЛЕТИНУЛ

АКАДЕМИЕЙ ДЕ ШТИИНЦЕ А РСС МОЛДОВЕНЕШТЬ

ИЗВЕСТИЯ

АКАДЕМИИ НАУК МОЛДАВСКОЙ ССР

6 1983

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Академик АН МССР, член-корреспондент АН СССР
А. А. Жученко,
академик АН МССР, академик ВАСХНИЛ
М. Ф. Лунашук (главный редактор),
академики АН МССР А. А. Спасский, С. Н. 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,
доктор химических наук Д. Г. Батыр (зам. главного редактора),
доктора биологических наук М. Д. Кушниренко,
Г. А. Успенский,
доктор сельскохозяйственных наук В. Н. Лысков,
доктор геолого-минералогических наук
К. Н. Негадаев-Никонов,
кандидат химических наук П. Ф. Влад,
кандидаты биологических наук Ф. И. Фурдуй,
Г. Е. Комарова (ответственный секретарь)

Журнал основан в 1951 году. Выходит 6 раз в год



Серия
биологических
и химических наук

Кишинев «Штиинца» 1983

Центральная научная библиотека

БОТАНИКА

Т. С. Гейдеман. Рецентные миграции растений в пределах Молдавии	3
В. М. Шаларь, В. М. Могылда, А. Г. Кулизна, В. Ф. Рудик, П. А. Обух. Выращивание высших водных растений и водорослей на средах со сточной водой животноводческих комплексов	9
Физиология и биохимия растений	14
В. В. Шерепитко, Т. Н. Балашов. Термоадаптивность сорняков при прорастании семян	14
В. М. Богуславский, Т. В. Филиппова, Ж. П. Тюрина. Углеводы зеленой массы люцерны и продуктов ее фракционирования	17
Микробиология	22
А. Ф. Шикимака, Е. А. Мехтиева, В. Н. Сабельникова, Т. В. Мохова, А. С. Жижина. Влияние органических добавок на приживаемость клубеньковых бактерий в лигнине	22
Е. А. Мехтиева, А. Ф. Шикимака, В. Н. Сабельникова, А. С. Жижина, Т. В. Мохова. Интенсивность развития «молдавских» штаммов клубеньковых бактерий при культивировании и ферментации	25
Зоология	28
М. П. Статова, М. А. Улатый. Гаметогенез у канального сома (<i>Ictalurus punctatus</i> Raf.) в процессе полового созревания в колхозных прудах Северной зоны Молдавии	28
Физиология и биохимия человека и животных	34
Д. П. Постолаке. Влияние гипоксизина на функциональное состояние некоторых образований мозга, регулирующих двигательные реакции организма	34
А. Н. Сауля. Возрастные особенности сократительной функции миокарда крысы после перенесенного стресса	40
Химия	44
А. А. Туманов, Л. Ф. Чапурина, Н. А. Филимонова. Антимикробная активность координационных соединений меди(II) с α -аминокислотами	44
Методы исследований	47
В. Н. Болокан, Э. М. Менчер. Методика краткосрочного прогнозирования интенсивности откладки яиц капустной совок	47
В. Н. Смирнов. Модификация метода определения активности кислой фосфатазы	50
Наука — производству	52
И. П. Гринберг, В. А. Шестакова. Способ повышения приживаемости растений табака	52
Н. С. Попришой, Л. Б. Коротышева, Л. Н. Слесарь, С. Н. Жарова, Л. Д. Смирнова, О. Ю. Гончаров. Способ повышения выхода стандартной продукции яблок	56
Краткие сообщения	60
А. М. Андриеш, М. С. Ноцу, М. Р. Черный, Н. С. Чумаков, С. Д. Шутов. Тонкопленочные фоточувствительные элементы для автоматического измерения площади листовой пластинки	60
А. Д. Шутов, Н. К. Беляев, Н. А. Вайнтрауб. О существовании фермента, дезимилирующего белки	61
М. П. Чумаков, Е. Н. Тихон, Н. В. Семашко, А. А. Спасский, Ю. Н. Копылов, С. Г. Рубин. Выделение вируса клещевого энцефалита из малярийных комаров	62
Н. Ф. Бурсук. О патогенных свойствах некоторых штаммов энтеровирусов свиней	63
Ф. Н. Фурдуй, Л. П. Марин. Адаптивные возможности организма крысы в разные периоды суточного ритма при быстро и медленно развивающейся гипоксии	64
С. Ф. Маноло, А. А. Стратулат, М. П. Старый. Комплексные соединения марганца(II) с акрилоил- и метакрилоил-N-п-(m)-X-фенилгидроксиламинами	65
Хроника	68
Б. В. Верещагин, В. Г. Остафичук, Н. С. Лазарь. Молдавскому Отделению Всесоюзного Энтомологического общества — 30 лет	68
Д. М. Валахский. Черноземы Молдавии и их рациональное использование. Юбилейная конференция	69
В. Г. Остафичук, Б. В. Верещагин. 60-летие со дня рождения и 35-летие научной деятельности доктора биологических наук Петра Христофоровича Кискина	71
Рефераты	76
Перечень статей, опубликованных в журнале в 1983 году	76

РЕЦЕНТНЫЕ МИГРАЦИИ РАСТЕНИЙ В ПРЕДЕЛАХ
МОЛДАВИИ

Точное знание современного распространения растений — основа их сохранения, введения в культуру и рационального использования генофонда природной флоры любого региона [16]. При современном уровне воздействия на природу, особенно в густонаселенных регионах, к которым относится и Молдавия, точность получения такой информации затруднена не только вследствие хозяйственного освоения новых участков территории, но и в результате нарушения жизненного состояния, видового состава и структуры еще сохранившихся растительных сообществ. Антропогенное влияние, неизбежно прогрессирующее в наши дни, изменяет территориальное распределение видов растений в пределах республики. Некоторые виды за последние 30 лет почти исчезли, как это случилось с наперстянкой шерстистой *Digitalis lanata* и большеголовником *Rhaponticum serratuloides*, либо сократилось число их местонахождений, например, ковыля краснейшего *Stipa pulcherrima*, или локальный ареал их не изменился, но резко снизилось обилие, как у цминна песчаного *Helichrysum arenarium* и астрагала шерстистого *Astragalus dasanthus*.

Другие виды, более устойчивые, легче приспособляющиеся к непривычным условиям среды и обладающие способностью миграций, «находят» подходящие для себя условия и внедряются в сообщества чужеродных растений, сохраняясь в них в меру своей биологической пластичности. В настоящей статье мы попытались обобщить данные, полученные на основании анализа точечных карт распространения растений по территории Молдавии, хранящихся в лаборатории флоры и

геоботаники Ботанического сада Академии наук МССР*.

По данным этих карт выяснилось, что большинство видов молдавской флоры приурочено к следующим 7 типам станций [3]: лесным, опушечно-полянным, степным, известково-каменистым, луговым, водно-болотным и солончаковым; кроме того, многие виды растут на сорно-полевых и рудеральных местах. Изучая и сопоставляя состав видов, произрастающих в фитоценозах названных станций, мы обнаружили, что помимо растений, характерных для каждой из них, везде имеются виды, которые находятся в явном несоответствии с условиями окружающей среды [1] или составом и структурой данного фитоценоза. Такие факты, достаточно многочисленные, наводят на мысль о существовании современных динамических процессов расселения растений, совершающихся за сравнительно короткие промежутки времени (20—40, может быть, и более лет) под влиянием разнообразных причин, в первую очередь антропогенных, приводящих к изменению местных ареалов видов.

При характерной для Молдавии пересеченности рельефа и преобладании склонов разной крутизны, экспозиции и протяженности природный травяной покров на необлесенных местах часто уничтожается оползнями, размыванием почвы с образованием оврагов и ее поверхностным смывом. Хозяйственное освоение земель кроме прямого уничтожения растительности, неизбежного при прокладке до-

* На картах учтены материалы гербариев названной лаборатории, кафедры ботаники Кишиневского государственного университета им. В. И. Ленина и Ботанического института АН СССР (Ленинград).

рог и сооружении различных построек, приводит к нарушению растительного покрова вырубкой леса, выпасом скота под пологом и на полянах, распашкой целинных и залежных земель, разработкой каменных карьеров и т.п.

Возможность рецессивной перестройки ареалов связана с биологической специализированностью видов [7], продолжительностью их жизненного цикла, биоморфой, фитоценотипом, структурой диаспор и способом их расселения, продолжительностью сохранения всхожести семян, попавших в чуждые условия обитания, а также конкурентной способностью вида в окружении нового растительного сообщества.

Экологический диапазон видов часто недостаточно изучен, поскольку он зависит от потенциальной адаптивности вида, скрытой способности его приспособления к новой среде обитания, реализующейся лишь под влиянием резкого изменения внешней обстановки. Виды, обладающие широкой экологической амплитудой, произрастают с различной степенью постоянства и обилия в разных экотопах, поэтому при катастрофических для них изменениях среды сохраняются в некоторых или хотя бы в одном из них неопределенно долго. Хорошим примером таких видов может служить еже сборная *Dactylis glomerata*, входящая в состав травяного покрова некоторых лесных сообществ, произрастающая в качестве доминирующего или сопутствующего вида в ассоциациях злаковых и разнотравно-злаковых долинных и суходольных лугов, встречающаяся в степях и на каменистых известняковых склонах. К сожалению, внутривидовая систематика таких видов еще недостаточно изучена. Вероятно, в различных условиях обитания и разных сообществах они представлены особыми популяциями, экологическими расами и формами. Именно поэтому шансы сохранения их в составе флоры достаточно реальны, несмотря на прогрессирующее нарушение естественной структуры растительного покрова. Виды же с менее широким экологическим диапазоном, теснее связанные с определенными экотопами и фитоценозами, либо погибают, обедняя этим генофонд

края, либо частично мигрируют в другие сообщества, близкие по условиям обитания. Подобное передвижение чаще происходит там, где наблюдается территориально частая смена одних экологических условий другими [7], тогда мы имеем дело с рецессивными местными миграциями не общего географического плана и не историческими [8].

Исходя из изложенного, мы попытались определить состав и число видов (с учетом их биоморф), предположительно иммигрировавших в пределы каждой из названных выше стаций, а также возможные направления их передвижения (см. таблицу).

Естественно, что продолжительность жизни растений и их биоморфы играют не последнюю роль в реализации их потенциальной миграционной способности, как бы «пробуждающейся» от резкого толчка внезапных изменений внешних условий; такое же значение имеет мера мобильности жизненных форм, степень связанности их с фитоценозами исходных стаций и выживаемости в непривычном флористико-ценоотическом окружении. В этом отношении, как показывают данные таблицы, наименее динамичны деревья и кустарники, отличающиеся низкой экологической валентностью, лишь малая часть видов которых приживается в новых для них местоположениях. Таковы, например, из мезофитов виды ивы *Salix*, растущие в пойменных лесах или образующие заросли в прибрежной полосе рек, но иногда встречающиеся в мезопонижениях среди долинных лугов. Из числа засухоустойчивых кустарников можно назвать дерезу степную *Caragana frutex*, растущую среди зарослей опушечных кустарников фитоценозов субаридной гырнецовой дубравы.

Легче других осваивают новые условия местообитания однолетники и отчасти двулетники, вагативные виды, размножающиеся только семенами, производимыми обычно в огромном числе, слабо удерживающие за собой площади, кочующие путем разноса диаспор и прорастания их на новом месте. Семена почти всех подобных видов физиологически разнокачественны: осыпавшись, они прорастают неодновременно, часть их остается в поч-

Число видов, мигрирующих из исходных сообществ (по вертикали) в фитоценозы других стаций (по горизонтали)

Из сообществ	лесные поляны										степные										известняков									
	лесные					лесных поляны					степные					известняков					известняков					известняков				
	Д	Мл	Лк	Дн	О	Всего	Д	Мл	Лк	Дн	О	Всего	Д	Мл	Лк	Дн	О	Всего	Д	Мл	Лк	Дн	О	Всего	Д	Мл	Лк	Дн	О	Всего
Лесных																														
Лесных полян		6				6							1	12					13		4				1	4				5
Степных																					6				2	6				10
Известняков														20					22							7				8
Луговых															31				31							4				4
Болотных																														
Солончаков																														
Сорных		2				8								12					66						8	1				40
Всего	9	1	2	9	20	132	1	75	3	6	47	132	1	75	3	6	47	132	3	29	2	6	27	67	3	29	2	6	27	67

Виды, мигрирующие в сообщества

Из сообществ	луговые										подно-болотные										солончаковые									
	луговые					подно-болотные					подно-болотные					солончаковые					солончаковые					солончаковые				
	Д	Мл	Лк	Дн	О	Всего	Д	Мл	Лк	Дн	О	Всего	Д	Мл	Лк	Дн	О	Всего	Д	Мл	Лк	Дн	О	Всего	Д	Мл	Лк	Дн	О	Всего
Лесных																														
Лесных полян		4				11																								6
Степных		36	5			50																								39
Известняков		9				10																								27
Луговых																														5
Болотных																														47
Солончаков																														
Сорных		13	1	7	72	93																								
Всего	6	63	6	7	87	169		5				7						2		50	2	19	53	124						

Примечание: Д — деревья и кустарники; Мл — травянистые многолетники (дерновинные, стержнекорневые, корневищные); Лк — луковичные; Дн — двулетники; О — однолетники.

ве, не теряя всхожести в течение многих лет, что способствует сохранению вида, а следовательно, и его расселению. Менее динамичны травянистые многолетники, в том числе луковичные и клубнелуковичные растения. Расселение их в основном также происходит при помощи переноса семян, стабилизация же в новых условиях обитания обеспечивается образованием многолетних подземных органов — разветвленных стержневых корневых систем, лукович и корневищ. Особенно прочно и скоро приживаются вегетативно-подвижные растения, способные за короткое время образовывать целые колонии или популяции, а также дернообразователи, скрепляющие верхние горизонты почвы, защищая их от размыва, поверхностной эрозии, раздробления или, наоборот, уплотнения вытаптыванием и стабилизируя тем самым свою собственную позицию в новом для них сообществе.

При нарушении тем или иным способом естественных станций обитания растений, миграция последних происходит прежде всего на участки с близким сочетанием экологических факторов. Так, например, многие степные растения после распахки целинных или восстановившихся на залежах степей мигрировали на лесные поляны и опушки сухих и субаридных дубрав и продолжают активно продвигаться на территории с менее засушливыми условиями — на поляны фитоценозов некоторых свежих типов леса. Для доказательства рецентного внедрения степных видов на поляны лесных сообществ мы ранее провели специальное исследование [2] с привлечением многочисленных геоботанических описаний травяного покрова полян фитоценозов сухих и субаридных типов дубрав, где обилие двух степных эдификаторов — ковыля волосатика *Stipa capillata* и бородача *Bothriochloa ischaemum* было не ниже отметки сор³ (или по пятибалльной шкале 3—4). Визуально эти виды господствовали в покрове и, естественно, можно было ожидать, что каждый из них и здесь окажется строителем степного сообщества, если согласиться с мнением авторов, трактующих гырьцевой лес как своеобразную «пушистодубовую лесостепь»

[5, 6, 9, 10]. Однако мы показали, что даже при столь высоком обилии, ни тот, ни другой вид в настоящее время в данных условиях не является ни эдификатором, ни компонентом травяного покрова, так как не сопровождается выработкой свитой константных степных видов. Образованная ими большая растительная масса, как, например, золотобородника *Chrysopogon gryllus* [11], свидетельствует не о высоком их фитоценотическом значении как строителей особых степных сообществ, фрагменты которых, контактируя с лесными, якобы образуют лесостепной комплекс, а лишь об их потенциальной адаптивности, реализующейся в адекватных условиях среды и способствующих быстрой инвазии в новых для них экотопах.

В противоположность степным растениям малой динамичностью отличаются лесные виды, лишь часть которых при нарушении лесного окружения переходит на лесные поляны (например, *Carex tomentosa*, *Silene nutans*, *Laser trilobum*, *Serratula inermis*, *Thalictrum minus*). В основном это те растения, которые и в исходном, т. е. еще не нарушенном лесном фитоценозе занимали более освещенные микроучастки — приопушечные полосы, окна, обочины лесных дорог. Однако некоторые лесные виды сравнительно легко приживаются на лугах, например, ожина *Rubus caesius*, разрастающаяся пятнами в нижнем ярусе луговых травостоев, хмель *Humulus lupulus*, борщевик *Heracleum sibiricum* и др. Очень мало лесных видов отмечено на открытых известняковых склонах (*Asparagus verticillatus*, *Hepatica nobilis*, *Clematis recta* и *Sedum maximum*), они избирательно приживаются в тени ксероморфных кустарников или скалистых известняковых глыб.

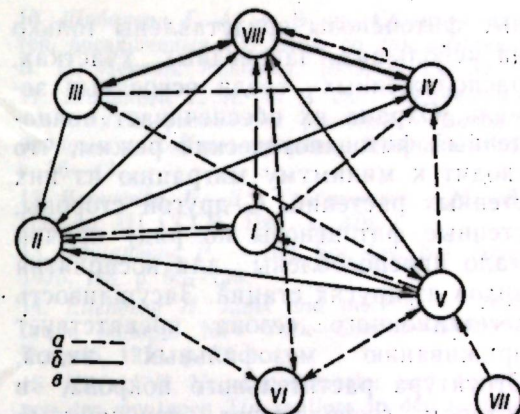
Сравнительно интенсивный обмен видами происходит между фитоценозами лесных полян и лугов, особенно суходольных, часто территориально граничащих друг с другом. В этих миграциях большое значение приобретает своеобразный «узор» (pattern, Vegetationsmuster), как его называют зарубежные авторы [13, 15], мозаика микроэкотопов и микрогруппиро-

вок [12], зависящая как от абиотических факторов и микрорельефа, так и от ценотической ситуации, создаваемой в сообществе самими растениями.

Наиболее подвижны, подчас даже агрессивны, сорные виды, проникающие на все без исключения местообитания. Не останавливаясь на характеристике разнообразных групп сорных растений, о чем имеется обширная специальная литература, отметим наличие в Молдавии значительного числа неофитов, сравнительно недавно занесенных человеком и быстро распространяющихся (например, *Cyclachaea xanthifolia*, *Ambrosia artemisiifolia*, *Panicum capillare* и др.), а также эфеофитов, видов, пока произрастающих и закрепившихся только на сорных местах (например, *Amaranthus cruentus*, виды дурнишника *Xanthium*, *Datura stramonium* и др.). Миграции этих видов, как правило, не выходят за пределы сорных местообитаний. Засорителями же природных нарушенных фитоценозов являются преимущественно археофиты и апофиты, вполне адаптированные к местным условиям и обладающие широким экологическим диапазоном (*Cardaria draba*, *Convolvulus arvensis* и множество однолетних и двулетних сорных растений).

Восприимчивость природных фитоценозов к иммиграции чужеродных элементов очень различна (см. рисунок). В некоторых станциях она настолько широка, что проникновение новых видов почти не ограничено, в других, наоборот, — растения, занесенные семенами, погибают или, плохо приживаясь, отличаются пониженной жизнеспособностью. Эти различия зависят от разнообразных причин. Местообитания, характеризующиеся узкой экологической специфичностью, обычно недоступны видам другой экологии. Например, семена гликофитов, попав на засоленную почву, часто даже не прорастают или проростки их гибнут в первый же год, вследствие чего фитоценозы засоленных почв обогащаются только соленовыносливыми растениями, в том числе засоряются лишь галофильными сорняками.

Водно-болотные формации неодоимы для сухопутных видов, в них



Рецентная миграция видов как реакция на антропогенное воздействие:

I — леса; II — лесные поляны; III — степи; IV — известковые склоны; V — луга; VI — подно-болотные сообщества; VII — галофильные сообщества; VIII — сорные места. Число видов: а — 1—9; б — 10—30; в — более 30.

иногда внедряются лишь некоторые луговые мезогигрофиты, ограничиваясь прибрежными местоположениями (*Catabrosa aquatica*, *Bolboschoenus maritimus*).

Особые условия местообитания на каменистых известняковых грядках лимитируют набор иммигрирующих растений прежде всего кальцифилами, кроме того, ксерофитами и видами, выносящими скалистый субстрат и скелетность малоомощной неразвитой почвы. Тем не менее толтры, так же как и гырьцевые поляны, оказываются убежищем для многих поселяющихся на них степных растений, в том числе видов ковылей *Stipa* [4]. С другой стороны, известняковые склоны и вершины при нарушении их первичного состояния антропогенным воздействием (прокладка дорог, добыча строительного камня, усиленный выпас животных) становятся источником переселения некоторых кальцифильных видов в сообщества лесных полян (например, *Pimpinella saxifraga*, *Alysum murale*) и на сорные места (*Alysum rostratum*, *Bryonia alba* и др.).

В особом положении находятся в Молдавии сообщества степных формаций. Как уже сказано, распахка в прошлом степных земель привела к массовой миграции степных видов в фитоценозы других станций, преимущественно на поляны сухих и субаридных дубрав. В настоящее время степ-

ные фитоценозы представлены только на небольших заповедных участках, расположенных среди освоенных земель. Охрана их обеспечивает полноценный фитоценотический режим, что сводит к минимуму миграцию из них степных растений. С другой стороны, степные фитоценозы по ряду причин мало приспособлены для восприятия видов из других стадий. Засушливость вегетационного сезона препятствует приживанию мезофильных видов. Структура растительного покрова, в котором господствуют дерновинные злаки, практически лимитирует вселение растений, требующих определенной, хотя бы и малой площади обитания. Поэтому в современный период охраняемые заповедные участки степи по своему флористическому составу более или менее стабильны, за исключением заноса некоторых сорных видов, поселение которых между дерновинами ковылей, тонконога и типчака препятствует внедрению пришельцев из других стадий, в том числе даже ксерофильных видов.

В отличие от фитоценозов рассматриваемых стадий миграция видов в лесные сообщества затруднена и даже почти исключена не совокупностью факторов абиотической среды, а в основном условиями, создаваемыми внутри фитоценоза самими растениями, фитоклиматом, господствующим под пологом древесных и кустарниковых ярусов вследствие затененности кроны. Сложившийся за века видовой состав, ярусное расположение надземных и подземных частей растений, закономерное асинхронное развитие сил, слагающих лесной фитоценоз, не благоприятствуют выживанию каких-либо новых видов, занесенных в виде семян или зачатков до тех пор, пока структурные и биологические особенности сообщества не нарушены антропогенным воздействием. Таким образом, лесные фитоценозы оказываются как бы флористически насыщенными, закрытыми для пополнения новыми видами.

Итак, иммиграция видов в сообщества всех рассмотренных стадий в той или иной мере ограничена. Выживанию многих из них препятствует экологическая специализированность

местообитаний или фитоценотическая обстановка.

Иное соотношение наблюдается в фитоценозах лесных полей и луговой растительности. Здесь, наоборот, комплекс абиотических факторов — почва, влажность местообитания, условия освещенности и термического режима, а также ценотическая специфика — наличие разнообразных микрозотопов и многочисленных микрогруппировок, составляющих травяной покров — способствуют не только вселению и выживанию видов, мигрирующих из других стадий под влиянием их антропогенных изменений, но порой и нахождению ими более прочных позиций и завоеванию их в результате конкурентной борьбы. С течением времени возрастающее обилие таких закрепившихся видов может привести к перестройке состава микрогруппировок и возникновению производных вторичных фитоценозов. Таким образом, сообщества рассматриваемых двух стадий являются в противоположность лесным флористически насыщенными, открытыми для иммиграции новых видов и способными к изменениям фитоценотического строя.

Выводы

Изучение рецетных миграций видов в пределах республики способствует уточнению их местных ареалов, что необходимо для их охраны и рационального использования.

Рецетная перестройка ареалов происходит в основном вследствие антропогенного нарушения природных фитоценозов.

Реализация потенциальной миграционной способности видов зависит от их биоморфы, продолжительности жизненного цикла, способов разноса диаспор и выживаемости в непривычном экологическом и фитоценотическом окружении. Наименьшей динамичностью отличаются лесные растения, наибольшей — сорные.

Восприимчивость природных фитоценозов к иммиграции чужеродных видов зависит от их экологической специфичности, фитоценотической обстановки и степени флористической насыщенности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бельгард А. Л. Степное лесоведение. М.: Лесная промышленность, 1971, с. 336.
2. Гейдеман Т. С. — Изв. МФ АН СССР, 1958, № 2 (47), с. 21—58.
3. Гейдеман Т. С. Растительный покров Молдавской ССР. Кишинев: РИО АН МССР, 1966, с. 45.
4. Гейдеман Т. С. — В кн.: Флористические и геоботанические исследования в Молдавии. Кишинев: Штиинца, 1980, с. 28—36.
5. Кононов В. Н. — Тр. Одесск. ун-та: Сер. геол. и геогр. наук, 1962, № 9.
6. Кононов В. Н., Шабанова Г. А. — Охрана природы Молдавии, 1972, № 9, с. 110—111.
7. Коровин Е. П. — Тр. Среднеаз. гос. ун-та: Сер. III, Ботаника, 1938, 16, с. 54.
8. Парфенов В. И. — Ботан. журн., 1979, 64, № 10.
9. Шабанова Г. А. — В кн.: Научная сессия профессорско-преподав. состава и сотр. КГУ по итогам научной деятельности за 1964 г. Кишинев, 1964, с. 366—369.

В. М. ШАЛАРЬ, В. М. МОГЫЛДЯ,
А. Г. КУМПЭНЭ, В. Ф. РУДИК, П. А. ОБУХ

ВЫРАЩИВАНИЕ ВЫСШИХ ВОДНЫХ РАСТЕНИЙ И ВОДОРΟΣЛЕЙ НА СРЕДАХ СО СТОЧНОЙ ВОДОЙ ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ

Самоочищение сточных вод в биологических прудах происходит благодаря жизнедеятельности бактерий и грибов, а также водорослей [1, 3, 5, 6]. Однако применительно к стокам животноводческих комплексов биологическая модель данных прудов несколько иная. Это связано с повышенными мутностью и цветностью сточных вод животноводческих комплексов (СВЖК) [4]. В них трудно оседают взвеси и чрезмерна концентрация органических и минеральных загрязнений. Поэтому для ускорения процессов утилизации загрязнений целесообразно вводить в них и фототрофные организмы, которые выдержали бы эти условия [2].

Нами испытан ряд видов водорослей и высших водных растений в разных сочетаниях и при разных концентрациях СВЖК крупного рогатого скота с целью интенсификации их биологической очистки. Опыты ставили в колбах объемом 1 л при температуре 23—25°C и освещенности 10—12 тыс. эрг/см²·с⁻¹ в режиме свет:

10. Шабанова Г. А. — В кн.: Сб. науч. статей, посвященный 100-летию со дня рождения В. И. Ленина. Кишинев, 1969, с. 21—32.
11. Шабанова Г. А. — В кн.: Систематика, экология и физиология растений: Вопросы биологии и охраны природы. Кишинев, 1979, с. 36—42.
12. Ярошенко П. Д. Геоботаника. М.—Л.: Изд.-во АН СССР, 1961, с. 376.
13. Duval P. — Bul. Soc. Roy. Bot. Belg., 1975, 108, p. 93—128.
14. Ellenberg H. Aims and methods of vegetation ecology. New York—London—Sydney—Toronto, 1974, p. 71.
15. Hekfeld H. Vegetationsmuster und Arealtypen der montanen Trockenflora in den nordöstlichen Alpen. Sophia, 1979, № 4, p. 229.
16. Jäger E. Areal und Florenkunde (Floristische Geobotanik). Fortschritte der Botanik, Bd. 31, Berlin—New York, 1969, p. 292—308.

Поступила 4.III 1983

темнота=10:14 ч. Испытывали следующие виды растений: *Lemna minor* L., *L. trisulca* L., *Ceratophyllum demersum* L., *Hydrodictyon reticulatum* (L.) Lagerh.

Для инокуляции использовали растения, собранные из естественных сообществ Кучурганского водохранилища, предварительно адаптированные к СВЖК путем их выращивания в возрастающих концентрациях СВЖК.

О ходе процесса утилизации загрязнений из СВЖК судили по изменению содержания в средах общего и минерального азота, фосфора, химическому потреблению кислорода (ХПК) и накоплению фитомассы. Исходный состав питательных сред приведен в табл. 1.

Полученные результаты (табл. 2) показывают, что развитие разных видов водных растений зависит от концентрации СВЖК и биологических особенностей самих растений. Лучшее и быстрее других растений развивается *H. reticulatum*, биомасса которого при концентрации СВЖК 22,5 мг/л

Таблица 1. Исходный химический состав питательных сред в опытах по выращиванию высших водных растений и водорослей

ХПК, мг/л O ₂	Введенные вещества, мг/л	Азот, мг/л		Фосфор, мг/л		Калий, мг/л	рН
		общий	аммонийный	общий (P ₂ O ₅)	минеральный (P ₂ O ₅)		
430,0	273,5	22,5	4,6	18,9	3,8	41,0	7,7
860,0	546,6	45,0	9,2	37,8	7,6	81,9	7,9
290,0	820,4	67,5	13,7	56,7	11,4	122,9	8,3

достигает на 5-е сутки максимума, превышая контроль в 20 раз. Биомасса видов ряски и роголистника через 5 суток сохраняется на уровне инокулята. Резкие различия между динамикой накопления биомассы *L. minor* и *L. trisulca* проявляются на 10—15-е сутки. При исходных концентрациях СВЖК 22,5—67,5 мг/л биомасса *L. trisulca* достигает одинакового количественного уровня, превышая объем инокулята в 2—4 раза. *Ceratophyllum demersum* практически не развивается на средах с СВЖК, разбавленной в 10 раз и меньше.

Таблица 2. Динамика биомассы высших водных растений и водорослей при их выращивании на средах с СВЖК

Концентрация СВЖК, мг/л общего азота	Биомасса, г/л			
	инокулят	на 5-е сутки	на 12-е сутки	на 15-е сутки
<i>L. trisulca</i>				
22,5	0,75	1,15	2,35	4,65
45,0	0,75	1,29	2,55	4,74
67,0	0,75	1,02	2,19	3,24
<i>Lemna minor</i>				
22,5	0,75	2,15	6,21	8,37
45,0	0,75	2,84	8,36	12,92
67,5	0,75	3,34	9,85	13,15
<i>Ceratophyllum demersum</i>				
22,5	0,75	0,93	1,03	1,51
45,0	0,75	0,97	1,07	1,68
67,5	0,75	0,99	0,93	0,82
<i>Hydrodictyon reticulatum</i>				
22,5	0,75	13,76	14,20	13,92
45,0	0,75	3,21	9,51	15,78
67,5	0,75	0,80	5,33	7,29
<i>L. minor</i> + <i>L. trisulca</i> + <i>H. reticulatum</i> + <i>C. demersum</i> (1:1:1:1)				
22,5	0,75	10,27	16,54	13,25
45,0	0,75	7,52	23,49	27,18
67,5	0,75	5,14	24,60	32,86
<i>L. minor</i> + <i>L. trisulca</i> + <i>H. reticulatum</i> (1:1:1)				
22,5	0,75	12,37	17,81	16,30
45,0	0,75	8,69	24,72	28,29
67,5	0,75	6,33	26,10	30,51

Испытанные в опытах виды растений с разной скоростью извлекают из питательных сред соединения азота и фосфора (рис. 1 и 2). По этому критерию изученные растения образуют две группы. В первую группу входят *C. demersum* и *L. trisulca*, которые за 15 суток снижают содержание азота и фосфора в питательных средах в 1,5—2 раза.

Вторую группу составляют виды *L. minor* и *H. reticulatum*, которые извлекают из питательных сред за тот же промежуток времени большую часть растворенных соединений, снижая концентрацию азота и фосфора в 10 раз и более. Этот эффект относительно *H. reticulatum* тесно связан с исходной концентрацией СВЖК. При исходной концентрации 22,5—45,0 мг/л через 15 суток данная водоросль извлекает из питательных сред 90,0—99,50%, а при 67,5 мг/л только 44% общего азота. Еще лучше эта водоросль извлекает из питательных сред соединения фосфора. В вариантах с исходной концентрацией азота 22,5—45,0 мг/л уже на 5-е сутки образуется дефицит минерального фосфора. Его содержание снижается до 0,1—0,5 мг/л (см. рис. 2).

Особо следует отметить интенсивное развитие и высокий очистительный эффект смеси водорослей и высших водных растений. Результаты наших опытов показывают, что в таких вариантах накопление растительной массы происходит значительно быстрее, чем при культивировании каждого из видов в отдельности.

В вариантах со смесью водных растений получены приблизительно одинаковые результаты. Смесь, состоящая из *L. minor*, *L. trisulca*, *C. demersum* и *H. reticulatum* в пропорции 1:1:1:1, при исходной концентрации СВЖК 45,0—67,5 мг/л азота на 15-е сутки образует биомассу, превышающую биомассу инокулята в 40—44 раза. Примерно такую же биомассу образует смесь из *L. minor*, *L. trisulca* и *H. reticulatum* (1:1:1). На средах с концентрацией СВЖК, равной 22,5 мг/л азота, биомасса в обоих вариантах примерно вдвое ниже.

Очищение водной среды смесью растений также происходит более интенсивно по сравнению с выращивани-

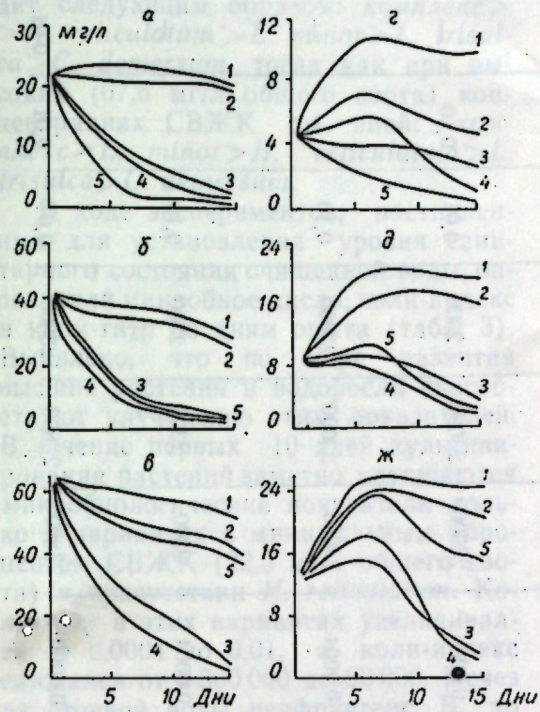


Рис. 1. Динамика общего (а—г) и аммонийного (з—ж) азота в питательных средах в зависимости от вида культивируемых растений и концентрации СВЖК:
а, з — 22,5 мг/л N; б, д — 45,0 мг/л N; в, ж — 67,5 мг/л N. 1 — *Ceratophyllum demersum*; 2 — *Lemna trisulca*; 3 — *L. minor*; 4 — *L. minor* + *L. trisulca* + *C. demersum* (1:1:1); 5 — *Hydrodictyon reticulatum*

ем монокультур. Смесь из четырех видов растений извлекает через 15 суток из питательных сред 94,4—94,7% общего и 75,0—78,3% аммонийного азота.

Смесь из трех видов (*L. minor*, *L. trisulca*, *H. reticulatum*) за тот же срок извлекает из питательных сред 92,3—94,7% общего и 72,1—76,5% аммонийного азота. Необходимо отметить, что в обоих случаях основной очистительный эффект связан с быстрым возрастанием биомассы *H. reticulatum*, тогда как остальные испытанные компоненты смесей развиваются значительно менее интенсивно.

Извлечение фосфора из питательных сред также происходит быстрее при культивировании смесей растений и медленнее при монокультурах.

Смесь четырех видов водных растений извлекает за 15 суток практически весь общий (87,9—99,3%) и минеральный (96,0—99,2%) фосфор. Культивируемые вместе три растения

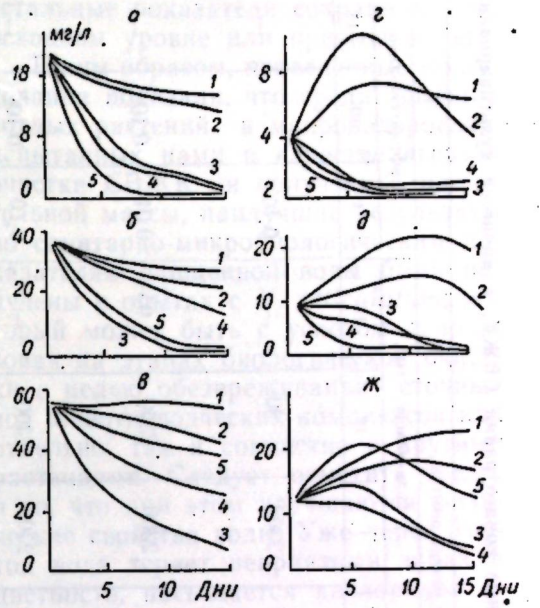


Рис. 2. Динамика общего (а—г) и минерального (з—ж) фосфора в питательных средах в зависимости от видов культивируемых растений и концентрации СВЖК
Обозначения см. на рис. 1.

(два вида ряски и водяная сеточка) извлекают за тот же срок 82,8—84,5% общего и 92,1—97,0% минерального фосфора. В обоих вариантах происходит почти полная очистка питательных сред от фосфорных соединений, однако более полная в варианте с четырьмя видами растений.

Полученные экспериментальные данные свидетельствуют, что накопление биомассы растениями при моно- и поликультуре значительно различается. Следует особенно отметить *H. reticulatum*, который развивается хорошо в монокультуре, но еще более интенсивно в смеси с другими растениями. Кроме того, этот вид сравнительно плохо развивается при высоких концентрациях СВЖК, тогда как в поликультуре максимальную биомассу образует при 67,5 мг/л, т. е. при максимальной в нашем опыте концентрации СВЖК. Из этого следует, что при совместном выращивании между компонентами сообщества имеются определенные аллелопатические связи, стимулирующие их взаимный рост и накопление биомассы.

Ряд оптимального развития испытанных нами растений при малых и средних концентрациях СВЖК (по

Таблица 3. Санитарно-микробиологические показатели питательных сред, содержащих разные концентрации СВЖК, в процессе культивирования на них высших водных растений и водорослей

	Концентрация СВЖК, мг/л азота	Показатели по дням от начала опытов						колин-индекс, тыс.						перфрингенс-титр		
		микробное число, млн			колин-титр			колин-индекс, тыс.			перфрингенс-титр			перфрингенс-титр		
		1	12	13	1	10	15	1	10	15	1	10	15	1	10	15
		1	12	13	1	10	15	1	10	15	1	10	15	1	10	15
<i>Hydrodictyon reticulatum</i>	22,5	0,5	сп. р.	—	0,00040	0,01000	—	2300	90	—	0,10	—	—	—	—	—
То же	45,0	1,3	сп. р.	100	0,00040	0,00040	0,0100	2300	2300	95	0,01	0,10	—	—	—	—
<i>Lemna minor</i>	67,0	2,0	0,83	—	0,00040	0,00040	—	2300	2300	—	0,10	0,10	—	—	—	—
То же	111,5	сп. р.	сп. р.	400	0,00004	0,00004	0,0004	23000	23000	2300	0,01	0,10	—	—	—	—
<i>L. trisulca</i>	67,5	2,0	2,85	2,3	0,00004	0,00004	0,0004	23000	23000	23000	0,10	—	—	—	—	—
<i>Ceratophyllum demersum</i>	67,5	2,0	0,26	—	0,00040	0,00004	0,0004	2300	2300	2300	0,10	—	—	—	—	—
Контроль	—	сп. р.	сп. р.	197	0,00001	0,00001	0,00001	23800	23800	23800	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01

• Примечание. Сплошной рост обозначен сп. р.

общему азоту 22,5—45,0 мг/л) выглядит следующим образом: комплекс >*H. reticulatum*>*L. minor*>*L. trisulca*>*C. demersum*, тогда как при высоких (67,5 мг/л общего азота) концентрациях СВЖК он иной: комплекс >*L. minor*>*H. reticulatum*>*L. trisulca*>*C. demersum*.

В ходе экспериментов, поставленных для установления уровня санитарного состояния очищенной воды, определяли микробное число, коли-индекс и коли-титр по дням опыта (табл. 3). Выявлено, что по мере развития высшие растения и водоросли способствуют улучшению этих показателей. В течение первых 10 дней культивирования растений заметно улучшаются микробиологические показатели только в вариантах с минимальным процентом СВЖК (22,5 мг/л общего азота) в присутствии *H. reticulatum*. Коли-титр в этих вариантах увеличивался от 0,0004 до 0,01, а коли-индекс снижался от 2300 000 до 90 000. Исчез из сточной воды перфрингенс. В то же время культивирование *L. minor*+*L. trisulca*+*C. demersum* при более высоких концентрациях общего азота (67,5 и 111,5 мг/л) в течение первых 10 суток не оказывает какого-либо заметного улучшения санитарно-микробиологического состояния очищаемых сточных вод.

Через 15 суток культивирования растений из сточной воды практически исчезает перфрингенс, резко снижается количество гетеротрофных микробов, возрастает коли-титр. Особенно заметно улучшились санитарно-микробиологические показатели воды в опытах с *H. reticulatum*, в которых коли-титр через две недели увеличился в 25 раз. Следует заметить, что и в контроле наблюдали некоторое

снижение микробного числа, однако остальные показатели сохранялись на исходном уровне или превышали его.

Таким образом, проведенные исследования показали, что среди высших водных растений и макроводорослей, испытанных нами в качестве агентов очистки СВЖК и получения растительной массы, наилучшие результаты по санитарно-микробиологическим показателям очищенной воды были получены в опытах с *H. reticulatum*, который может быть с успехом использован на этапах биологической очистки с целью обезвреживания сточных вод животноводческих комплексов как отдельно, так и совместно с другими растениями. Следует отметить также и то, что при этом улучшаются физические свойства воды. Уже через 5 суток вода теряет неприятный запах и цветность, насыщается кислородом.

ЛИТЕРАТУРА

1. Афанасьева А. Ф., Карасева Н. М., Самсонова Г. И. — В кн.: Водоснабжение и канализация населенных мест. М., 1981, с. 63—70.
2. Голубовская Э. К. Биологические основы очистки воды. М.: Высшая школа, 1978. — 268 с.
3. Дилов Х., Русева Е., Илков Г. и др. — Хидробиология (София), 1978. № 7, с. 65—76.
4. Коваленко В. А., Смирнов О. П., Цыганков С. П. — Животноводство, 1982, № 1, с. 52—54.
5. Кравец В. В. — В кн.: Биологическое самоочищение и формирование качества воды. М.: Наука, 1975, с. 134—142.
6. Эргашев А., Тажиев Ш., Абдукадиров А. — В кн.: Тез. докл. II всесоюз. конф.: Микробиологические методы борьбы с загрязнением окружающей среды. Пушкино, 1979, с. 156—159.

Поступила 12.XI 1982

ФИЗИОЛОГИЯ И БИОХИМИЯ РАСТЕНИЙ

В. В. ШЕРЕПИТКО, Т. Н. БАЛАШОВ

ТЕРМОАДАПТИВНОСТЬ СОИ ПРИ ПРОРАСТАНИИ СЕМЯН

В Продовольственной программе СССР значительное внимание уделяется увеличению производства полноценного и дешевого растительного белка, одним из важнейших источников которого является зернобобовая культура — соя. В числе основных факторов, ограничивающих более широкий ареал распространения сои в нашей стране, является температурный [1, 4, 8].

В известных источниках по изучению механизмов термоадаптивных реакций растений освещаются преимущественно физиолого-биохимические процессы, тогда как молекулярно-генетическая природа их остается лишь частично затронутой [6, 9, 10]. При изучении адаптации клеточных структур к экстремальному температурному фактору отдельными исследованиями выявлены изменения в организации протопласта, которые подчиняются принципу дробной целостности [5].

В связи с освоением культуры сои в более северных районах и необходимостью ранних сроков посева в южных регионах возделывания важную роль сыграют сорта с высокой холодоустойчивостью в период прорастания семян. В селекции на повышение адаптивного потенциала культивируемых растений, как отмечает Жученко, особого внимания заслуживают местные сорта и формы [3]. В связи с этим в проведенном нами эксперименте по изучению термоадаптивности коллекционных образцов различного происхождения были широко представлены сортообразцы местной эко- группы.

Материалы и методы

В климатической камере типа «Алка» провели испытание 120 сортооб-

разцов сои из коллекции ВИР. Работу выполняли согласно методике холодного проращивания семян* [7]. Семена проращивали в чашках Петри (по 50 в каждой) на фильтровальной бумаге, которую в ходе эксперимента поддерживали во влажном состоянии. Повторность четырехкратная при двух температурных режимах — холодном (6,5—7,0°C) и оптимальном (23°C).

При холодном температурном режиме число проросших семян подсчитывали через день, всхожесть определяли по числу проросших семян на 28-й день, длину зародышевых корешков измеряли дважды в ходе эксперимента (на 21-й и 28-й дни проращивания). В условиях оптимальной температуры энергию прорастания и лабораторную всхожесть определяли соответственно на 3-й и 7-й дни проращивания.

Результаты эксперимента обрабатывали на мини-ЭВМ СМ-3. Оценку существенности различий между сортообразцами по способности к прорастанию при пониженной температуре проводили по *t*-критерию Стьюдента для альтернативного распределения [2]:

$$t = (P_1 - P_2) / \sqrt{S_{P_1}^2 + S_{P_2}^2}$$

где P_1 и P_2 — выборочные доли; $S_{P_1}^2$ и $S_{P_2}^2$ — ошибки долей.

* Авторы выражают благодарность сотрудникам отдела селекции кормовых и зернобобовых культур Всесоюзного селекционно-генетического института (г. Одесса) кандидату биологических наук В. И. Сичкарю за оказанную помощь по методике выполнения эксперимента.

Показатели прорастания семян сои при различных температурных режимах в зависимости от генотипа

Сортообразец	t°—23°C		t°—6,5—7,0°C			
	всхожесть на 7-й день, %	коэффициент вариации, %	всхожесть на 28-й день, %	коэффициент вариации, %	скорость прорастания, дни	средняя длина зародышевого корешка на 28-й день, мм
Комет	98,5	24,3	96,39	39,2	17,81	11,68
Амурская 41	97,5	31,2	96,97	34,11	17,09	14,00
Салют 216	90,0	60,0	91,13	57,2	18,14	13,06
Добружанка 18	95,0	43,6	96,15	39,2	18,12	14,02
Венгерка	94,5	45,6	95,06	43,6	16,21	14,42
Негруца	—	—	94,59	43,6	17,75	14,26
Добружанка (по каталогу ВИРа 4719)	90,0	60,0	93,02	51,0	18,81	18,88
Nairn	98,0	28,0	91,96	54,3	19,08	11,40
Herb—620	93,5	49,3	88,92	62,6	17,36	8,64
Грант	91,5	55,8	80,63	78,5	19,01	9,18
Adepla	98,5	24,3	75,25	86,6	23,54	10,57
Gieso	98,0	28,0	58,12	98,7	22,16	10,07
Янтарная	89,0	62,6	50,09	99,9	22,74	6,14
Хабаровская 33	93,5	49,3	21,32	81,9	24,82	8,29
P ₇₃₋₂	93,0	51,0	17,46	75,92	24,61	4,3

Результаты и их обсуждение

Эффективным и чаще всего используемым способом определения холодоустойчивости на ранней стадии развития растений является оценка способности семян теплолюбивых культур к прорастанию в условиях пониженной температуры [8, 11, 12]. О степени холодоустойчивости сортообразцов судили по разности числа проросших семян при холодном и оптимальном температурных режимах. В качестве дополнительных критериев холодоустойчивости использовали скорость прорастания семян и динамику роста зародышевых корешков.

Испытание 120 коллекционных сортообразцов сои показало значительную дифференциацию этой культуры по реакции на неблагоприятный температурный режим в зависимости от генотипа. Относительно высокой всхожестью на 28-й день проращивания характеризовались сортообразцы Амурская 41 (96,97%), Комет (96,39%), Добружанка 18 (96,15%), Венгерка (95,06%), Добружанка K.4719 (93,0%), Салют 216 (91,13%) и Nairn (91,96%). Значительно уступали им при этом сорта Хабаровская 33, Янтарная, P₇₃₋₂, Gieso и др. Различия по всхожести между названными образцами достоверны при уровне значимости 0,01. Следует отметить, что лабораторная всхожесть при оптимальной температуре (23°C) у большинства ис-

пытываемых сортообразцов была достаточно высокой и составляла 90% и более.

В таблице представлена характеристика сортообразцов сои, наиболее контрастных по признаку холодоустойчивости. Значения коэффициентов вариации у холодоустойчивых сортов Комет и Амурская 41 при разных температурных режимах изменялись незначительно — соответственно 24,3 и 31,2% (при 23°C) и 39,2 и 34,11% (при 6,5—7,0°C). Значения этого показателя у чувствительных сортов Gieso и Хабаровская 33 при оптимальной температуре соответственно — 28,0 и 49,3%, и при пониженной — 98,7 и 86,6%. Существенное увеличение значений коэффициентов вариации у последних свидетельствует о нестабильности генетической системы, контролирующей прорастание, чувствительных генотипов (семян) по сравнению с устойчивыми в условиях пониженной температуры.

О степени холодоустойчивости сортообразца также можно судить по значениям показателя скорости прорастания семян (средневзвешенное число дней, приходящееся на прорастание одного семени) [7]. Из таблицы видно, что при неблагоприятном температурном режиме значения этого показателя у сортообразцов из группы чувствительных Gieso, Янтарная, Хабаровская 33 и P₇₃₋₂ находились в пределах 22—25 дней. У холодоустой-

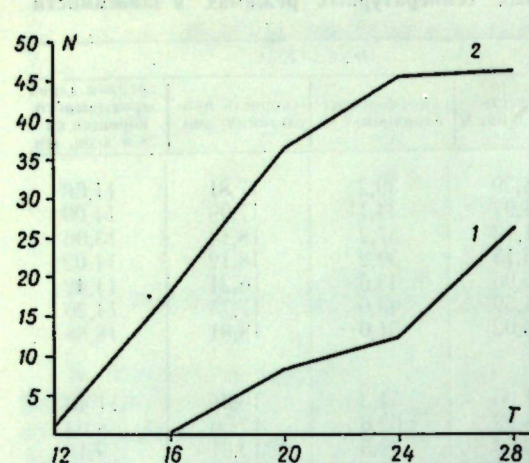


Рис. 1. Динамика прорастания семян чувствительного сорта *Gieso* (1) и холодоустойчивого сорта Негруца (2) при пониженной температуре

По оси ординат — число проросших семян (N); по оси абсцисс — время (T), дни

чивых образцов скорость прорастания составляла 16—19 дней.

Динамика прорастания семян двух контрастных по чувствительности к пониженной температуре сортов иллюстрируется графически (рис. 1). В условиях пониженной температуры холодоустойчивый сорт Негруца характеризовался интенсивным прорастанием семян начиная с 12-го дня проращивания, тогда как более интенсивное прорастание семян чувствительного сорта *Gieso* приходится на 24—28-й дни испытания.

При температуре 6,5—7,0°C образцы с повышенной способностью к прорастанию, как правило, имели преимущество и в росте зародышевых корешков (рис. 1, 2). Длина зародышевых корешков на 28-й день проращивания у холодоустойчивых сортов Амурская 41, Негруца и Венгерка равнялась (в среднем) 14,00; 14,26 и 14,42 мм, а у чувствительных сортов Янтарная, Хабаровская 33 и *Gieso* — 6,14; 8,29 и 10,07 мм соответственно. Исключением является сорт Комет (всхожесть при пониженной температуре 96,39%, средняя длина зародышевых корешков 11,68 мм). Прирост длины зародышевых корешков за последние 7 дней испытания у чувствительных сортов Янтарная и Хабаровская 33 (в среднем) составил 3,00 и 4,43 мм, а у холодоустойчивых Амурская 41 и Негруца — 7,42 и 7,46 мм

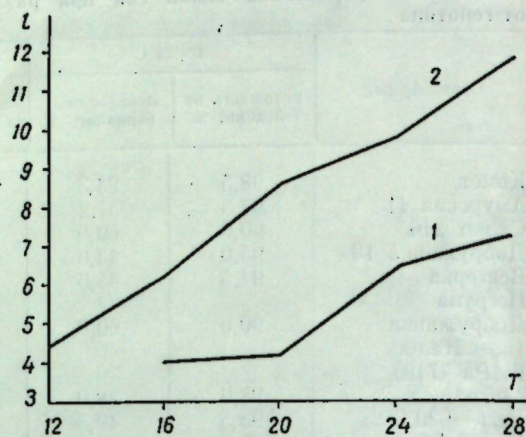


Рис. 2. Динамика роста зародышевых корешков чувствительного сорта *Gieso* (1) и холодоустойчивого сорта Негруца (2) при пониженной температуре

По оси ординат — средняя длина зародышевых корешков (l), мм; по оси абсцисс — время (T), дни

соответственно. Сорт *Gieso* характеризовался низкой всхожестью при неблагоприятном температурном режиме, но прирост длины зародышевых корешков (7,22 мм) был почти такой же, как и у сорта Негруца (7,46 мм). Это свидетельствует о том, что различные генотипы наряду с общей имеют и специфические реакции на действие пониженной температуры.

Нами установлено, что при пониженной температуре в группе относительно холодоустойчивых сортов (всхожесть >70%) существует линейная корреляционная зависимость между длиной зародышевых корешков и всхожестью семян ($r=0,505$), а в группе чувствительных (всхожесть <60%) такой зависимости не выявлено ($r=-0,036$).

Анализ экспериментальных данных показал, что сортообразцы местной экогруппы Негруца, Добружанка 18 и Венгерка при пониженной температуре практически не уступали по всхожести, скорости прорастания и росте зародышевых корешков таким эталонным (по литературным данным) холодоустойчивым сортам, как Комет и Амурская 41.

Таким образом, холодоустойчивыми в период прорастания семян оказались сортообразцы местной экогруппы Негруца, Добружанка 18, Венгерка и Добружанка К.4719 и инорайонные Комет, Амурская 41, Салют 216 и

Nairn, чувствительными — *Gieso*, Р73.2, Янтарная и Хабаровская 33.

ЛИТЕРАТУРА

1. Громова А. И. — В кн.: Вопросы растениеводства в Приамурье. Благовещенск, 1975, с. 32—37.
2. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта: С основами статистической обработки результатов исследований. М.: Колос, 1979. — 416 с.
3. Жученко А. А. Экологическая генетика культурных растений. Кишинев: Штиница, 1980. — 588 с.
4. Лукин Н. — В кн.: Проблемы и пути повышения устойчивости растений к болезням и экстремальным условиям среды в связи с задачами селекции /Тез. докл. Всесоюз. конф., ч. 2. Л., 1981, с. 4—5.
5. Матиенко Б. Т., Ткаченко А. В. — В кн.: Тез. докл. конф. «Экологическая генетика

растений и животных», ч. I. Кишинев: Штиница, 1981, с. 36—38.

6. Савин В. Н., Никитина Л. И. — Там же, с. 63—64.

7. Сичкарь В. И., Беверсдорф В. Д. — Селекция и семеноводство, 1980, № 4, с. 15—16.

8. Сичкарь В. И. — Науч.-техн. бюл. Всесоюз. селек.-генет. ин-та, 1981, № 1/39, с. 23—29.

9. Титов А. Ф. — В кн.: Эколого-физиологические механизмы устойчивости растений к действию экстремальных температур. Петрозаводск, 1978, с. 14—29.

10. Титов А. Ф., Дроздов С. И., Критенко С. П. — Тез. докл. конф. «Экологическая генетика растений и животных», ч. I. Кишинев: Штиница, 1981, с. 72—73.

11. Littlejohns D. A., Tanner J. W. — Can. J. Plant Sci., 1976, 56, p. 371—375.

12. Szyrmer J., Szczepanska K. — Z. Pflanzenzücht., 1982, 88, № 3, p. 255—260.

Поступила 1.IV 1983

В. М. БОГУСЛАВСКИЙ, Т. В. ФИЛИПОВА, Ж. П. ТЮРИНА

УГЛЕВОДЫ ЗЕЛЕННОЙ МАССЫ ЛЮЦЕРНЫ И ПРОДУКТОВ ЕЕ ФРАКЦИОНИРОВАНИЯ

Зеленая масса люцерны — важной сельскохозяйственной культуры, — содержащая большое количество белка, может служить сырьем для получения листового протеинового концентрата. При этом кроме белковой пасты получают пресс-остаток и коричневый сок [1]. Содержание углеводов в этих продуктах переработки люцерны — важный показатель их качества, так как в значительной степени определяет кормовую ценность, возможность консервирования пасты биологическими методами, а также рост микроорганизмов на коричневом соке с целью получения дополнительного белка.

В настоящей работе приведены результаты определения углеводов и их фракций в зеленой массе люцерны в зависимости от фазы развития, а также в продуктах ее переработки, полученных различными способами.

Материалы и методы

Исследовали зеленую массу люцерны сорта Межотненская в следующих фазах развития растений: до бутонизации, бутонизации — начале цветения, цветения.

Из дезинтегрированной зеленой массы получали зеленый сок и пресс-остаток. Зеленый сок подвергали термической и химической обработке. Использовали различные варианты сока: 1) подкисленный муравьиной кислотой до pH 4,35 с последующей коагуляцией белка при $t=90^{\circ}\text{C}$ и без нагревания; 2) натуральный зеленый, pH 5,4, скоагулированный при $t=90^{\circ}\text{C}$; 3) зеленый, подщелоченный гидроокисью натрия до pH 8,95 с последующей коагуляцией при $t=90^{\circ}\text{C}$.

Содержание углеводов в зеленой массе люцерны и в продуктах ее влажного фракционирования определяли по степени обесцвечивания реактива Феллинга [2]. Углеводы фракционировали по общепринятой схеме последовательной экстракции растительного материала соответствующими растворителями моно- и дисахаридов, пектиновых веществ, гемицеллюлоз и α -целлюлозы [3]. Количество пектиновых веществ выражено процентным содержанием полигалактуроновых кислот [5].

ИК спектры полученных образцов сняты на спектрофотометре UR-20 в области длины волны 700—3800 см⁻¹.

Результаты и их обсуждение

Определить содержание углеводов в зеленой массе люцерны колориметрическими методами трудно, поскольку получаемые экстракты даже после осветления обработкой соответствующими реактивами сильно окрашены. Использование метода Бертрана также ограничено тем, что водные и спиртовые экстракты зеленой массы люцерны содержат вещества, реагирующие с реактивом Феллинга II (смесь растворов сегнетовой соли и едкого натра). Чтобы избежать искажения данных, мы попытались модифицировать этот метод с учетом особенностей изучаемого растения. А именно: и в контроль, и в исследуемый раствор добавляли реактив Феллинга II. 1,5 мл раствора Феллинга (I+II), 3 мл исследуемого раствора с концентрацией глюкозы 0—1 мг/мл смешивали в пробирке, кипятили на водяной бане 10—15 минут, охлаждали, центрифугировали 20 ми-

Таблица 1. Фракционный состав углеводов зеленой массы люцерны, % абсолютно сухого вещества

Образец	Моносахариды	Дисахариды	Σ растворимых углеводов	Пектины	Гемипеллюлозы	α-Целлюлоза
До бутонизации						
Зеленая масса	3,40	3,20	6,60	1,40	4,40	23,32
Пресс-остаток	1,90	0,18	2,08	0,76	8,19	26,70
Бутонизация—цветение						
Зеленая масса	3,50	1,70	5,20	1,22	5,10	23,50
Цветение						
Зеленая масса	3,70	1,73	5,50	1,18	5,60	25,90
Пресс-остаток	1,70	0,60	2,30	0,54	9,00	27,50

Таблица 2. Содержание растворимых углеводов в продуктах переработки зеленого сока люцерны, % абсолютно сухого вещества

Углеводы	Зеленый сок	Листовой протениновый концентрат	Коричневый сок
Моносахариды	2,60	1,60	1,0
Дисахариды	1,0	0,62	0,46
Сумма растворимых углеводов	3,60	2,20	1,40

нут при 5 тыс. об./мин, помещали в луч сравнения спектрофотометра UV-Vis. Снимали против контроля, помещенного в рабочий луч и состоящего из 0,8 мл раствора Феллинга II, 0,7 мл воды и 3 мл исследуемого раствора. Прибор регистрирует разность оптических плотностей растворов. Содержание сахаров определяли по калибровочной кривой, построенной по глюкозе.

Изучение различных форм углеводов зеленой массы люцерны показало, что содержание их изменяется в процессе роста растения (табл. 1). Большая часть углеводов люцерны представлена структурными полисахаридами — гемипеллюлозами и α-целлюлозой, которые имеют тенденцию к увеличению в течение вегетационного периода. К числу менее изменяемых углеводов относятся пектины, содержание которых составляет 1,40—1,18%. Пресс-остаток содержит почти половину растворимых сахаров зеленой массы и характеризуется более высоким содержанием полимерных углеводов. Сравнивая содержание различных фракций углеводов, установили, что количество растворимых сахаров почти не изменяется.

При получении листового протенинового концентрата методом влажного фракционирования углеводы следующим образом распределяются в продуктах переработки. Листовой протениновый концентрат содержит 1,6% моносахаридов, а коричневый сок — 1,0% (табл. 2). Это важные исходные данные, которые необходимо учитывать при выборе способа консервирования белковой пасты и выращивания на коричневом соке микроорганизмов с целью получения дополнительных кормовых средств. Фракционный состав углеводов в различных вариантах коричневого сока и листового протенинового концентрата см. в табл. 3.

Наибольшее количество растворимых сахаров содержится в коричневом соке, полученном в результате термической коагуляции при натуральном pH, а в пасте — при доведении pH зеленого сока до 8,74—8,95. Максимум высокомолекулярных углеводов — гемипеллюлоз и α-целлюлозы — содержится в листовом протениновом концентрате, полученном при подщелачи-

Таблица 3. Содержание углеводов в продуктах фракционирования люцерны, % абсолютно сухого вещества

Углеводы	Образцы									
	pH 4,35		pH 4,35; 90°		pH 5,41 (натур.) 90°		NH ₄ OH pH 8,74; 90°		NaOH pH 8,95; 90°	
	коричневый сок	ЛПК*	коричневый сок	ЛПК	коричневый сок	ЛПК	коричневый сок	ЛПК	коричневый сок	ЛПК
Моносахариды	0,95	1,0	0,96	1,21	0,98	1,06	1,13	4,21	1,03	4,31
Дисахариды	0,80	0,94	0,80	1,35	1,14	1,54	—	—	—	—
Сумма	1,75	1,94	1,75	2,50	2,12	2,60	1,13	4,21	1,03	4,31
растворимых углеводов	—	0,80	—	0,80	—	1,21	—	4,02	—	4,02
Гемипеллюлоза	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
α-Целлюлоза	—	1,04	—	2,0	—	2,04	—	4,34	—	5,80

* ЛПК — листовый протениновый концентрат.

вании зеленого сока с последующим подогревом до 90°C. ИК спектры дают дополнительную информацию о химическом составе люцерны и продуктов ее переработки. Так, значительную часть зеленой массы люцерны составляют нейтральные (поглощение в области 1000—11000 см⁻¹) и кислые по-

лисахариды (поглощение в области 1400 см⁻¹ и 1620 см⁻¹, соответственно симметрическое и асимметрическое колебание ионизированных карбоксильных групп, характерное для пектиновых веществ), а также белок (1530—1650 см⁻¹) (рис. 1). Такой же спектр и у пресс-остатка (рис. 2). Спект-

900 1100 1300 1500 1700 1900 3000 3200 3400 3600

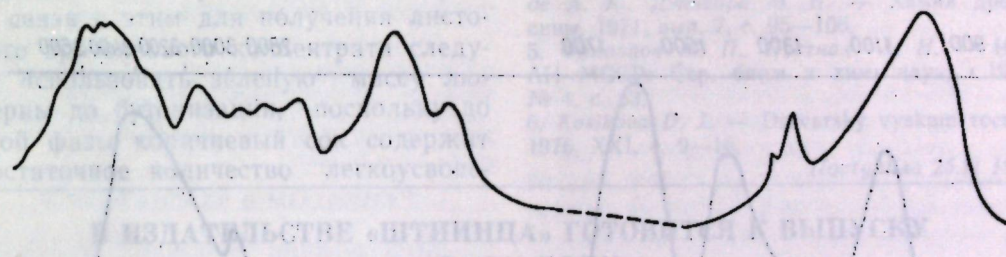


Рис. 1. ИК спектр зеленой массы люцерны

900 1100 1300 1500 1700 1900 3000 3200 3400 3600 3800

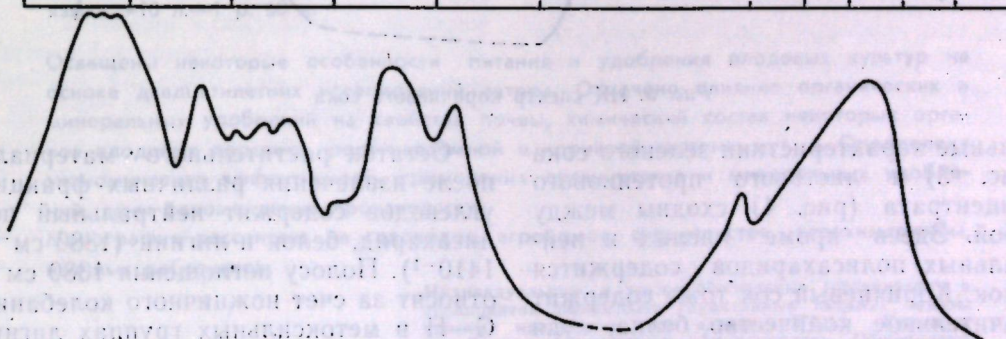


Рис. 2. ИК спектр пресс-остатка

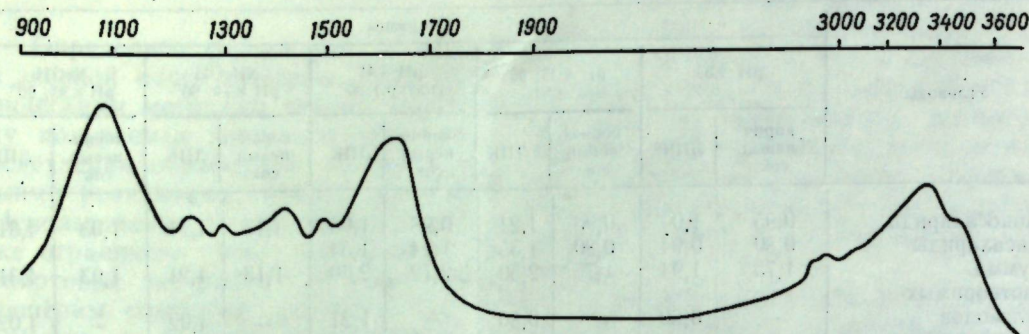


Рис. 3. ИК спектр зеленого сока

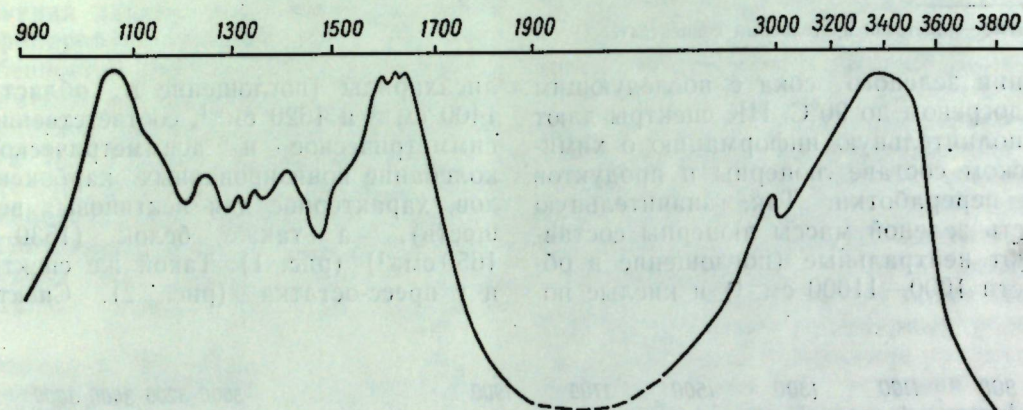


Рис. 4. ИК спектр листового протенного концентрата

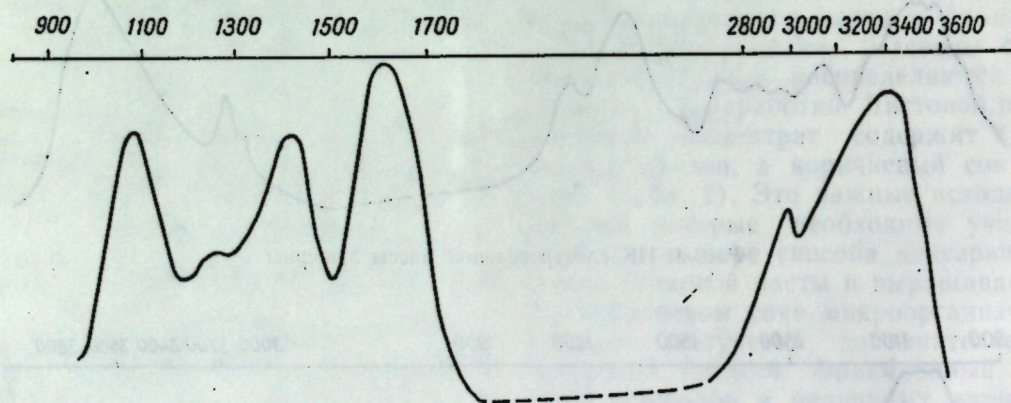


Рис. 5. ИК спектр коричневого сока

ральные характеристики зеленого сока (рис. 3) и листового протенного концентрата (рис. 4) сходны между собой. Здесь кроме кислых и нейтральных полисахаридов содержится белок. Коричневый сок тоже содержит значительное количество белка, судя по интенсивности полос 1530 см^{-1} и 1650 см^{-1} (рис. 5).

Остаток растительного материала после извлечения различных фракций углеводов содержит нейтральный полисахарид, белок и лигнин (1380 см^{-1} , 1410 см^{-1}). Полосу поглощения 1380 см^{-1} относят за счет ножничного колебания C—N в метоксильных группах лигнина, а 1440 см^{-1} — деформационного колебания O—H в фенольных гидрок-

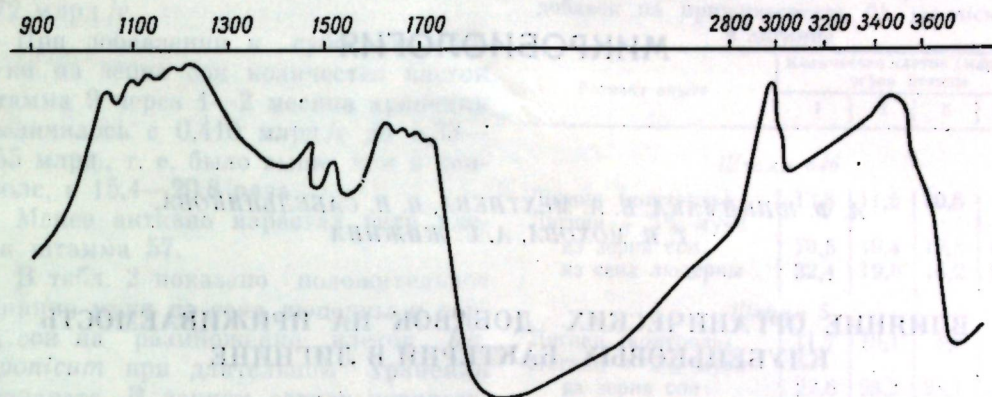


Рис. 6. ИК спектр остатка растительного материала после извлечения углеводных фракций

силах [4] (рис. 6). Примесь полисахарида можно объяснить, очевидно, существованием лигнин-углеводного комплекса с устойчивой к кислотному и щелочному гидролизу химической связью [6]. Содержание нерастворимого остатка увеличивается по мере старения растения и составляет до бутонизации 5%, в фазе бутонизации—цветения 9%, цветения — 17%.

Таким образом, выявлено, что вегетативная зеленая масса люцерны на ранних стадиях развития содержит несколько больше растворимых сахаров. В связи с этим для получения листового протенного концентрата следует использовать зеленую массу люцерны до бутонизации, поскольку до этой фазы коричневый сок содержит достаточное количество легкоусвояе-

мых углеводов, что дает дополнительный выход кормовых средств с использованием микроорганизмов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Андреев В. В., Батулин В. Я., Писаренко Г. Н. и др. Производство кормового растительного белка М.: Россельхозиздат, 1979, с. 97—98.
2. Вознесенский В. — В кн.: Сб. методик по физиолого-биохимическим исследованиям в виноградарстве. М., 1967, с. 87.
3. Ермаков А. И., Арасимович В. В., Смирнова-Иконникова М. И. и др. Методы биохимического анализа растений. Л.: Колос, 1972.
4. Карклинь В. Б., Эрнштейн П. П., Шенфельде А. К., Дзинтара М. Н. — Химия древесины, 1971, вып. 7, с. 95—106.
5. Филиппов М. П., Постная А. Н. — Изв. АН МССР: Сер. биол. и хим. наук, 1979, № 4, с. 63.
6. Kosikova D. J. — Drevarsky vyskum rocnik, 1976, XXI, с. 9—16.

Поступила 25.II 1983

В ИЗДАТЕЛЬСТВЕ «ШТИЙНЦА» ГОТОВИТСЯ К ВЫПУСКУ В 1984 ГОДУ

Дегтярь И. А. УДОБРЕНИЕ ПЛОДОВЫХ КУЛЬТУР В МОЛДАВИИ. — На русском языке. — 10 л. — 1 р. 60 к.

Освещены некоторые особенности питания и удобрения плодовых культур на основе двадцатилетних исследований автора. Отмечено влияние органических и минеральных удобрений на свойства почвы, химический состав некоторых органов плодовых деревьев, рост надземной и корневой системы и т. д. Определена экономическая эффективность применения органических и минеральных удобрений, даны рекомендации производству.

Монография рассчитана на садоводов, агрономов, специалистов агрохимслужбы, научных работников.

Индивидуальные, а также обобщенные (организации и предприятия оформляют гарантийные письма) заказы просим направлять по адресу: 277012. Кишинев, пр. Ленина, 148, магазин «Академкнига». Обобщенные заказы, кроме того, можно оформить по адресу: 277041. Кишинев, ул. Мунчештская, 173, книжная база, стол заказов.

МИКРОБИОЛОГИЯ

А. Ф. ШИКИМАКА, Е. А. МЕХТНЕВА, В. И. САБЕЛЬНИКОВА,
Т. В. МОХОВА, А. С. ЖИЖИНА

ВЛИЯНИЕ ОРГАНИЧЕСКИХ ДОБАВОК НА ПРИЖИВАЕМОСТЬ КЛУБЕНЬКОВЫХ БАКТЕРИЙ В ЛИГНИНЕ

В литературе имеются сведения о благоприятном влиянии на жизнеспособность клубеньковых бактерий питательных веществ, внесенных в наполнитель в качестве добавок. Исследователями указано на положительное влияние сахарозы, мелассы, тиомочевины, глицерина и др. [1, 2, 5—7].

В [1] показано, что при добавлении к торфу 5% мелассы титр клубеньковых бактерий гороха составлял 15—25 млрд./г, тогда как в контроле бактерии размножались слабо. При совместном использовании мелассы и травяной муки из люцерны титры клеток достигали 30 млрд./г и сохранялись в течение длительного времени. О положительном влиянии мелассы на размножение ризобий в торфе указано в [5].

Цель наших исследований — подбор питательных веществ, способствующих лучшей приживаемости и длительному сохранению высоких титров клеток клубеньковых бактерий люцерны и сои в наполнителе — лигнине.

Материалы и методы

В работе использовали в качестве сорбента-наполнителя лигнин, полученный при гидролизе подсолнечной лузги. Нейтрализовали его гидратом окиси кальция (гашеной известью) или водным раствором аммиака [3].

Приживаемость изучали на примере *Rhizobium meliloti* Dangeard (стандартный штамм 425 а и «молдавский» 17) и *Rhizobium japonicum* (Kirchner) Buchanan (стандартный штамм 646 и «молдавский» 5, 9, 57, 61). Стандартные штаммы получены из коллекции Всесоюзного научно-исследовательского института сельскохозяйственной микробиологии (Ленинград).

Опыты проводили в колбах Эрленмейера объемом 100 мл, в которые помещали 20 г лигнина, стерилизовали в автоклаве трижды при 1 атм в течение часа.

Инокулом ризобий выращивали на средах, рекомендованных в [4], в колбах Эрленмейера на 750 мл с объемом среды 400 мл, при 200 об/мин.

В лигнин вносили по 20 мл инокулюма *Rh. meliloti* 3,5—5,0 млрд. клеток в мл, *Rh. japonicum* — 1,9—2,8 млрд./мл. Дополнительные питательные добавки стерилизовали отдельно согласно вариантам опыта и добавляли в количестве 5% мелассы, 5—10% муки из сена и листьев люцерны, 5% муки из зерна и листьев сои.

Приживаемость ризобий и нарастание титра изучали методом посева образцов на соответствующие питательные среды и учета колоний.

Результаты и их обсуждение

Исследования показали, что при добавлении к наполнителю лигнину питательных добавок значительно активизировалась жизнеспособность клубеньковых бактерий стандартных и местных «молдавских» штаммов.

В опытах с «молдавским» 5-м штаммом клубеньковых бактерий сои титр клеток увеличивается на 15-й день в 7—16 раз в зависимости от варианта добавок (при исходном количестве клеток 22—50 млн./г), тогда как в контроле он почти не изменился (табл. 1). На 30-е сутки в варианте с мукой из листьев сои титр клеток возрос в 15,6 раза (исходный титр 50,0 млн./г). Размножение клеток наиболее активным было при дополнительном внесении муки из сена люцерны — их ко-

личество возросло с 22,0 млн. до 7,72 млрд./г.

При добавлении к субстрату 5% муки из зерна сои количество клеток штамма 9 через 1—2 месяца хранения увеличилось с 0,410 млрд./г до 6,33—8,55 млрд., т. е. было выше, чем в контроле, в 15,4—20,8 раза.

Менее активно нарастал титр клеток штамма 57.

В табл. 2 показано положительное влияние муки из сена люцерны и зерна сои на размножение клеток *Rh. japonicum* при длительном хранении препарата. В данном случае использовали более концентрированный инокулюм (4,5—6,0 млрд./г), дополнительные питательные добавки вносили на фоне 5% мелассы. Количество клеток шт. 646 возросло через месяц хранения — в 19—50 раз, тогда как в контроле — в 13 раз. У штамма 5 соответственно в 22—44 и 5,5 раза.

Значительно увеличился титр клеток у штамма 61. Через месяц он составлял 11,6—12,0, в контроле — 4,6 млрд./г. Исходное количество клеток указанных штаммов в лигнине составляло 0,82—1,20 млрд./г.

Через 10,5 месяцев хранения количество клеток ризобий в наполнителе несколько уменьшилось. Однако при добавлении люцерновой и соевой муки

Таблица 1. Показатели влияния органических добавок на приживаемость «молдавских» штаммов *Rh. japonicum* в лигнине

Варианты опыта	Титр клеток в лигнине (млрд./г) через месяцы	
	1	2
Штамм 5*		
Лигнин (контроль)	0,044	0,057
Лигнин + 5% муки		
из зерна сои	0,266	0,244
из листьев сои	0,346	0,789
из сена люцерны	0,306	7,720
Штамм 9		
Лигнин (контроль)	0,930	0,730
Лигнин + 5% муки		
из зерна сои	6,330	8,550
из листьев люцерны	0,642	1,131
из сена люцерны	1,320	1,700
Штамм 57		
Лигнин (контроль)	0,029	0,054
Лигнин + 5% муки		
из зерна сои	0,188	0,210
из листьев люцерны	0,133	0,316
из сена люцерны	0,086	0,350

* Титр клеток штамма 5 в лигнине учитывался через 0,5 и 1 месяц.

Таблица 2. Показатели влияния органических добавок на приживаемость *Rh. japonicum* в лигнине

Вариант опыта	Количество клеток (млрд./г) через месяцы			
	1	4	6	10,5
Штамм 646				
Лигнин (контроль)	13,8	11,5	10,6	9,0
Лигнин + 5% муки				
из зерна сои	20,5	19,4	19,8	12,7
из сена люцерны	32,4	19,6	16,2	13,9
Штамм 5				
Лигнин (контроль)	11,7	10,1	8,6	6,3
Лигнин + 5% муки				
из зерна сои	22,6	23,2	23,1	20,2
из сена люцерны	32,8	23,8	21,3	18,4
Штамм 61				
Лигнин (контроль)	4,6	—	8,4	3,8
Лигнин + 5% муки				
из зерна сои	11,6	—	15,2	11,7
из сена люцерны	12,0	—	15,1	9,6

титр клеток был значительно выше, чем в контроле: у штаммов 5 и 61 — в 3 раза и более, а у штамма 646 — в 1,4—1,54 раза.

Нами также изучалось влияние мелассы и соевой муки на размножение *Rh. japonicum* в процессе длительного хранения препаратов при дополнительном внесении в лигнин активированного угля и технического мела, оказывающих благоприятное воздействие на жизнедеятельность клубеньковых бактерий.

Показано, что через 0,5 месяца титры клеток повысились в 10 и более раз и еще выше были через месяц (табл. 3). Добавление мелассы и особенно муки зерна сои на фоне активированного угля и технического мела значительно стимулировало размножение клеток. В контроле через месяц титры у «молдавского» штамма 9 и стандартного производственного 646 составляли соответственно 5,3 и 5,8 млрд./г, а в варианте, где добавляли 5% муки из зерна сои или 1% мелассы, насчитывалось соответственно 24,18—24,30 и 20,50—18,37 млрд./г клеток.

После 8 месяцев хранения препарата титр клеток снижался, но в опытных вариантах он оставался в 3—6 раз выше, чем в контроле. В этот период величина pH несколько увеличилась, что свидетельствует об активном развитии клеток в субстрате-наполнителе. Влажность снизилась, но оставалась

Таблица 3. Показатели выживаемости *Rh. japonicum* в лигнине при совместном внесении мелассы, соевой муки, активированного угля и мела

Варианты опыта	рН		Влага, %		Титр, млрд./г			
	исход- ный	8 мес.	исход- ная	8 мес.	Время отбора,		месяцы	
					исход- ный	0,5	1	8
Штамм 9								
1% мела + 1% активиро- ванного угля (контроль)	7,12	7,40	66	51	1,67	1,10	5,30	3,50
1% мела + 1% активиро- ванного угля	7,12	7,47	67	49	1,70	13,20	20,50	6,26
+ 1% мелассы	7,17	7,34	68	41	2,43	31,30	24,18	8,58
+ 5% муки зерна сои								
Штамм 646								
1% мела + 1% активиро- ванного угля (контроль)	7,12	7,43	65	53	3,23	6,90	5,84	5,41
1% мела + 1% активиро- ванного угля	7,12	7,35	67	58	1,34	14,60	18,37	6,37
+ 1% мелассы	7,16	7,37	68	48	2,37	14,30	22,30	7,57
+ 5% муки зерна сои								

еще благоприятной для жизнедеятельности клеток в лигнине.

Стимулирующее действие соевой и люцерновой муки отмечено при выращивании в лигнине *Rh. meliloti*. В опытах дополнительные питательные добавки вносили на фоне 5% мелассы. В табл. 4 показано, что внесение в лигнин соевой и люцерновой муки в количестве 5% оказало положительное влияние на развитие стандартного штамма 425а и местного 17.

Через месяц хранения титр клеток в этих вариантах был больше по сравнению с контролем у штамма 425а на 4,4—5,8 млрд./г, штамма 17 — на 3 млрд./г.

После 4 месяцев хранения количе-

Таблица 4. Показатели влияния дополнительного внесения питательных добавок на приживаемость клубеньковых бактерий *Rh. meliloti* в лигнине

Варианты опыта	Количество клеток, млрд./г				
	исход- ное	дни		месяцы	
		5	10	1	4
Штамм 425а					
Лигнин (контроль)	1,205	1,82	13,8	19,6	15,2
Лигнин +5% муки					
из зерна сои	1,249	3,02	14,8	24,0	25,0
из сена люцер- ны	0,909	2,19	13,4	25,4	22,9
Штамм 17					
Лигнин (контроль)	0,382	1,86	8,1	10,4	5,5
Лигнин +5% муки					
из зерна сои	0,675	2,93	11,5	13,4	15,3
из сена люцер- ны	0,579	1,93	14,5	13,0	32,6

ство клеток стандартного штамма в вариантах добавки было выше, чем в контроле, в 1,7 и 1,5 раза и составляло 22,9—25,0 млрд./г, а «молдавского» — в 3,0—6,4 раза, что соответствовало 15,3—32,6 млрд./г.

Таким образом, внесение в лигнин в качестве питательных добавок мелассы, муки из сена люцерны и зерна сои (5%) повышает приживаемость и длительное сохранение высоких титров клеток *Rh. japonicum* и *Rh. meliloti*. Местные штаммы клубеньковых бактерий люцерны и сои по приживаемости в лигнине не уступали производственным стандартным, а в некоторых случаях имели преимущества по сохранению жизнеспособности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Монакова Н. И., Кронгауз Е. А. — Тр. ВНИИ микробиологических средств защиты растений и биол. препаратов, 1973, вып. 2, с. 3—8.
2. Присягина М. Г., Кронгауз Е. А., Майорова И. П. — В кн.: Анабиоз и предабиоз. М.: Наука, 1973, с. 85—90.
3. Сабельникова В. И., Мехтиева Е. А., Серединская А. Ф. и др. — Изв. АН МССР: Сер. биол. и хим. наук, 1978, № 5, с. 55—58.
4. Хотянович А. В., Позднякова А. И., Амстердамская Н. Ю. и др. — В кн.: Вопросы экологии и физиологии микроорганизмов, используемых в сельском хозяйстве. Л.: изд. ВАСХНИЛ, 1976, с. 50—55.
5. Хотянович А. В., Позднякова А. И., Амстердамская Н. Ю. — Тр. ВНИИ с.х. микробиологии, 1978, т. 47, с. 111—115.
6. Burton J. C. — Microbiol. technologi. New York — Amsterdam—London, 1967, p. 1—33.
7. Deschodt C. C., Strijdom B. W. — Phyto-phyllactica, 1976, 8, N 1, p. 1—6.

Поступила 6.VIII 1982

Е. А. МЕХТИЕВА, А. Ф. ШИКИМАКА,
В. И. САБЕЛЬНИКОВА, А. С. ЖИЖИНА, Т. В. МОХОВА

ИНТЕНСИВНОСТЬ РАЗВИТИЯ «МОЛДАВСКИХ» ШТАММОВ КЛУБЕНЬКОВЫХ БАКТЕРИЙ ПРИ КУЛЬТИВИРОВАНИИ В ФЕРМЕНТЕРАХ

Большое внимание уделяется подбору условий, обеспечивающих интенсивное развитие микроорганизмов [1, 3, 5, 10, 12, 13] при глубинном культивировании. Были выявлены наиболее эффективные и экономически обоснованные конструкции аппаратов и условия культивирования в них различных микроорганизмов [2, 4, 6—9, 11, 14]. Однако возрастающая потребность народного хозяйства в продукции микробиологического производства обуславливает постоянное расширение исследований в этом направлении.

Цель нашей работы — изучить закономерности развития медленно- и быстрорастущих «молдавских» штаммов клубеньковых бактерий (КБ) при их культивировании в ферментерах и подобрать условия, обеспечивающие получение инокулюма с высоким титром для заражения им субстрата — наполнителя — лигнина.

Материалы и методы

В работе использовали ферментеры (аппараты для культивирования) марки АК-3, изготовленные конструкторским бюро биологического приборостроения АН СССР (Пушино-на-Оке). Ферментер АК-3* снабжен регулятором скорости вращения турбинной мешалки, механическим центробежным приспособлением для гашения пены, ротаметром для учета расхода воздуха, автоматическим регулятором температуры, индивидуальными входным и выходным фильтрами, штуцерами. Полезная емкость — 2 л.

Аппараты трижды стерилизовали в автоклаве при 1 атм в течение часа. Воздух очищали перед входом и вы-

* При культивировании КБ в ферментерах АК-3 была оказана помощь ст. инженера Е. К. Мырзак, за что авторы приносят свою благодарность.

ходом при помощи фильтров, загружали через штуцер, для чего стерильную инокуляционную питательную среду в асептических условиях вносили из колб Боброва (1,6 л).

Расплодку с титром 15—20 млрд./мл вносили в аппарат из расчета 5% для медленно растущих КБ и 10% для быстрорастущих бактерий. Плотность исходного инокулюма от 0,2 до 0,5 млрд./мл. Для полного гашения пены в момент заправки, а также в процессе работы аппарата вводили пеногаситель (стерильное растительное масло) в количестве 0,1—0,25%.

Выращивали инокулюм на основе наиболее технологичных «молдавских» штаммов медленно растущих клубеньковых бактерий (МКБ) — сои *Rhizobium japonicum* штаммы 9 и 61 и быстрорастущих (БКБ) — люцерны *Rh. meliloti* штамм 2, выделенных сотрудниками лаборатории экологии азотфиксации Отдела микробиологии АН МССР.

Пробы инокулюма отбирали в момент пуска аппарата и в динамике — через 8, 16, 24, 46 часов. При этом учитывали влияние аэрации, числа оборотов мешалки (500—1000—1500 об./мин), количества пеногасителя на нарастание титра и значение рН среды.

Титр определяли путем высева проб на агаризованную питательную среду для КБ; чистоту культуры (МКБ) — на мясопептонном бульоне с 1% глюкозы; величину рН — на потенциометре.

Результаты и их обсуждение

Выявлена закономерность развития клубеньковых бактерий при разных режимах культивирования (табл. 1). Оказалось, что скорость вращения мешалки и расход воздуха в процессе выращивания существенно влияют на

Таблица 1. Титр инокулюма *Rhizobium japonicum* при культивировании в ферментере АК-3

№ штамма	Источник углевода	Скорость вращения мешалки, об./мин	Расход воздуха, л/мин	Внесение пеногасителя, %	Титр клеток в динамике (млрд. мл) во время отбора проб, часы				
					0	8	16	24	46
9 и 61	Глюкоза + сахар пищевой	500	0,84	0,1—0,2	0,238 0,210	0,354 0,300	0,494 0,380	0,987 1,080	25,90 14,34
9 и 61	Глюкоза + меласса	500	0,84	0,20	0,409 0,445	0,709 0,600	1,83 0,920	8,37 3,26	21,40 5,70
9	То же	1000	1,65	0,25	0,387	3,040	5,510	1,75	0
9		1500	1,72	0,32	0,568	3,640	2,210	0,151	0

интенсивность роста клеток КБ. Так, титр клеток *Rh. japonicum* штаммов 61 и 9 при 500 об./мин, расходе воздуха 0,84 л/мин и добавлении пеногасителя (0,1—0,2%) по сравнению с исходным 0,2—0,4 млрд./мл возрастает к 46 часам на среде с глюкозой и пищевым сахаром до 14,34 и 25,9 млрд./мл. Соответственно у штаммов 61 и 9 на среде с глюкозой и мелассой — до 5,7 и 21,4 млрд./мл. Значение pH при 500 об./мин повысилось у штаммов 9 и 61 от 6,3 до 7,9. Присутствие пищевого сахара или мелассы существенного влияния на изменение pH не оказывало. Однако резко снижалась величина pH при работе аппарата при скорости 1500 об./мин (рис. 1).

Стерильность сохранялась до 24 часов культивирования, при дальнейшей ферментации появлялась посторонняя микрофлора, составляющая 2—3% от количества КБ.

Значительно быстрее увеличивался титр *Rh. japonicum* при большем числе оборотов мешалки (1000—1500 об./мин) и расходе воздуха 1,65—1,72 л/мин. При этих условиях через 8 часов культивирования на глюкозо-мелассной среде он составлял 3,04—3,64 млрд./мл, через 16 часов при 1000 об./мин 5,51 млрд./мл, а при 1500 об./мин — 2,21 млрд./мл. При

дальнейшем культивировании величина pH резко снижалась (см. рис. 1), КБ погибали (см. табл. 1).

Большое значение для получения качественного инокулюма имеет используемый источник углевода. Так, к 46 часам на среде с глюкозой и пищевым сахаром титр клеток у КБ штамма 9 был на 4,5 млрд./мл больше, чем на среде с глюкозой и мелассой, а у КБ штамма 61 на 8,6 млрд./мл выше.

Сопоставление данных по штаммам 9 и 61 показало, что быстрее нарастал и был значительно выше титр штамма 9. Так, на среде с глюкозой и пищевым сахаром через 46 часов он составлял — 25,9 млрд./мл, на среде с глюкозой и мелассой — 21,4 млрд./мл, тогда как у штамма 61 соответственно 14,3 и 5,7 млрд./мл.

Установлено, что пеногаситель следует вносить в начале культивирования *Rh. japonicum* в количестве 0,1—0,2%; по мере вспенивания добавлять 0,05—0,06%. Неблагоприятное влияние оказывало внесение повышенного количества (0,7%) пеногасителя, при этом величина pH резко снижалась и клубеньковые бактерии погибали.

Получение инокулюма в аппаратах также изучали на примере активного «молдавского» штамма 2 *Rh. meliloti*. Результаты опытов показали, что

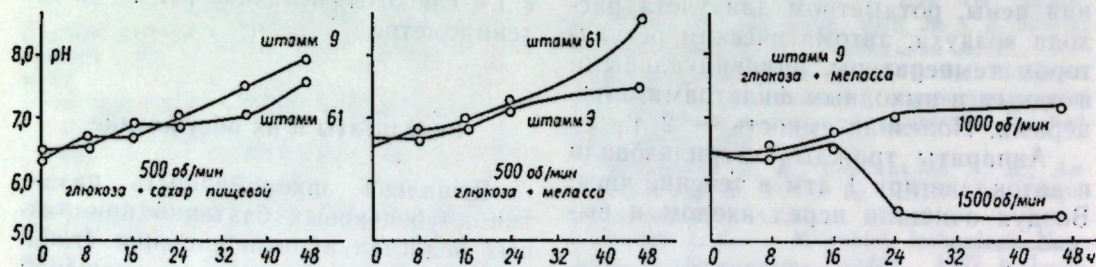


Рис. 1. Изменение pH инокулюма при выращивании *Rh. japonicum* штаммов 9 и 61 в ферментерах АК-3 с разным числом оборотов мешалки и разных источниках углеводов. По оси абсцисс — время культивирования, по оси ординат — значение pH

Таблица 2. Динамика нарастания титра *Rh. meliloti* штамм 2 при разных оборотах мешалки ферментера

Число оборотов мешалки, мин	Титр клеток (млрд./мл) в динамике, часы							
	0	6	12	16	20	24	27	30
500	0,145	—	3,9	4,20	16,2	19,5	8,05	5,6
1000	0,098	0,84	4,21	7,26	22,0	27,0	—	—
1500	0,078	0,82	4,29	5,06	18,0	23,0	—	—

титр клеток в инокуляционной среде нарастал равномерно при разных оборотах мешалки и достигал максимума к 24 часам культивирования (табл. 2). К 30 часам количество клеток резко снижалось. При повышении числа оборотов мешалки в инокулюме к 24 часам культивирования количество клеток было выше в 1,2—1,4 раза, чем при 500 об./мин. Лучшие условия для роста ризобий БКБ создавались при 1000 об./мин. С увеличением числа оборотов до 1500 титр клеток был ниже, чем при 1000 об./мин, что, возможно, связано с механическим повреждением клеток.

Следует отметить, что в процессе культивирования *Rh. meliloti* штамм 2 наблюдалось обильное пенообразование, особенно между 12 и 16 часами роста. Пеногаситель следует вносить, как и при выращивании *Rh. japonicum* в количестве 0,1—0,25% вместе с инокуляционной средой.

Величина pH к 6—8 часам культивирования *Rh. meliloti* штамм 2 повышалась незначительно, к 16 часам была ниже исходного, к 18—24 часам наблюдалось подщелачивание среды с незначительными колебаниями по вариантам при разных оборотах мешалки ферментера (рис. 2).

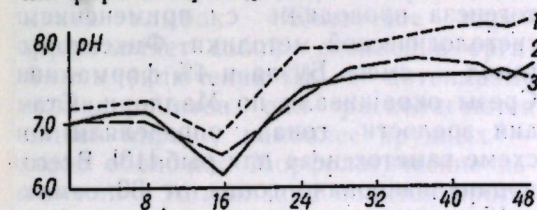


Рис. 2. Динамика изменения pH инокуляционной среды в процессе культивирования *Rh. meliloti* штамм 2 в ферментерах АК-3 при разных оборотах мешалки: 1 — 1500 об./мин; 2 — 1000 об./мин; 3 — 500 об./мин. По оси абсцисс — время культивирования.

Выводы

1. Для получения инокулюма *Rh. japonicum* на основе местных штам-

мов 9 и 61 с титром 21,4—25,9 млрд./мл при выращивании в ферментерах АК-3 следует использовать следующие параметры: число оборотов мешалки — 500 об./мин; пеногаситель — 0,10—0,25%; раскладку вносить в количестве 5%; длительность культивирования — 44—46 часов.

2. Для получения инокулюма *Rh. meliloti* штамм 2 с титром 19,0—27,0 млрд./мл следует использовать 500—1000 об./мин — скорость мешалки; добавлять пеногаситель в количестве 0,1—0,25%, культивировать 24 часа.

3. Инокулюм МКБ и БКБ, получаемый в ферментерах на основе «молдавских» штаммов, может быть применен для наработки высококачественного препарата типа нитрагина—ризолитина.

ЛИТЕРАТУРА

- Борисов Л. Б. — Микробиология, 1959, 28, № 3, с. 447—450.
- Былинкина Е. С. — В кн.: Биотехнология и бионинженерия: Процессы ферментации, т. 1 /Тез. докл. Рига, 1978, с. 26.
- Виестур У. Э. Аэрация и перемешивание в процессе культивирования микроорганизмов: Обзор. М.: ОНТИЭИМикробиопром, 1972, с. 67.
- Виестур У. Э. Технические системы культивирования микроорганизмов. Рига: Зинатне, 1978. — 28.
- Виестур У. Э., Кристансон М. Ж., Былинкина Е. С. Культивирование микроорганизмов. М.: Пищевая промышленность, 1980.
- Волик Е. К., Плотнокова В. А. — Тр. научно-контрольного института ветеринарных препаратов. М.: Сельхозгиз, 1952, вып. 3, с. 241—250.
- Иванова Т. А., Черкасова Г. Н., Горичева Е. Н., Файнштейнский М. Л. — В кн.: Биотехнология и бионинженерия /Тез. докл. т. 1. Рига: Зинатне, 1978, с. 60.
- Кристансон М. Ж., Виестур У. Э. — Микробиологическая промышленность, 1976, 10, с. 39—43.
- Кристансон М. Ж. — В кн.: На главных путях научно-технического прогресса: Микробиологический синтез, биотехнология и бионинженерия /Матер. VI съезда ВМО. Рига, 1980, т. 4, с. 115.
- Мельников Е. С. — Биотехнология и бионинженерия /Тез. докл. Рига, 1978, т. 1, с. 96.
- Collow D. S., Pirt S. J. — J. Gener. Microbiol., 1956, 14, p. 661—671.
- Roberts R. S. — Nature, 1950, 165, p. 494—495.
- Smith C. G., Johnson M. J. — J. Bacteriol., 1954, 68, № 3, p. 346—350.
- Stark W. N., Pohler G. M. — Ind. Eng. Chem., 1950, 42, p. 1789—1792.

Поступила 7.1 1983

ЗООЛОГИЯ

М. П. СТАТОВА, М. А. УСАТЫН

ГАМЕТОГЕНЕЗ У КАНАЛЬНОГО СОМА

(*Ictalurus punctatus* Raf.)

В ПРОЦЕССЕ ПОЛОВОГО СОЗРЕВАНИЯ

В КОЛХОЗНЫХ ПРУДАХ СЕВЕРНОЙ ЗОНЫ МОЛДАВИИ

В 1972 г. в СССР с целью акклиматизации был завезен представитель североамериканской ихтиофауны — проточный, или канальный, сом из семейства *Ictaluridae*. Результаты многолетних исследований по выращиванию, формированию маточного стада и получению потомства показали перспективность его разведения в прудовых хозяйствах средней и южной зон страны [3, 5, 7, 11]. Установлено, что канальный сом очень пластичен, хорошо растет в различных условиях — в прудах, садках, бассейнах. Являясь хищником, он в отличие от судака очищает водоемы от сорных рыб, обитающих в придонном слое воды. Наиболее интенсивный рост канального сома отмечен при температуре 23—30°C, что делает его перспективным объектом индустриального рыбоводства на сбросной теплой воде ТЭС [6].

В пруды Молдавии канальный сом завезен в 1977 г., где также наблюдался сравнительно хороший его рост, однако широкого расселения в водоемах республике он не получил. Одна из основных причин — недостаток посадочного материала. Промышленная биотехника разведения канального сома, как и всякой другой рыбы — объекта искусственного воспроизводства, в особенности объекта акклиматизации, требует глубокого знания закономерностей развития и созревания половых продуктов. В отношении канального сома эти вопросы в литературе не освещены. Известно лишь, что половое созревание у канального сома в водоемах США наступает в 2—3 года, в водоемах СССР — на 3—4-м году жизни [4, 6].

Задачей настоящего исследования было изучение характера роста и развития половых клеток у канально-

го сома, особенностей структуры гонад самок и самцов в различные сезоны года в условиях прудов Северной зоны Молдавии. Исследованные особи канального сома выращивались в двух колхозных прудах Рышканского района Молдавской ССР площадью 4,5 и 19,3 га, условно названных нами прудами № 1 и № 2 соответственно. Пруды отличались также по глубине, плотности и соотношению населяющих их видов рыб: в пруду № 1 плотность рыб была намного выше, чем в пруду № 2. В нем преобладала молодь карпа. Совместно с тугорослой формой серебряного карася их количество составляло около 5,5 тыс. шт./га, т. е. примерно в 5 раз больше, чем в пруду № 2. Рыбу не кормили.

В начале апреля 1977 г. в пруды была посажена молодь канального сома в возрасте двух лет (1+), плотностью 125 шт./га в пруд № 1 и 36 шт./га в пруд № 2, средняя масса тела которых составляла 94 и 85 г соответственно. Гонады для исследований отбирали во время контрольных обловов в период 1977—1980 гг. с апреля по октябрь. Изучение гаметогенеза проводили с применением гистологической методики. Фиксаторы гонад — смесь Буэна и 4% формалин. Срезы окрашивали по Маллори. Стадии зрелости гонад определяли по схеме гаметогенеза для рыб [10]. Всего проанализировано гонад от 30 самок и 16 самцов в возрасте от 1+ до 4+.

Во второй половине мая у самок канального сома в возрасте 1+ и массой тела 200 г, отобранных из пруда № 1, гонады находились на II стадии зрелости. Внешне они имели вид плоских лент с наибольшей шириной 5,0—8,0 мм и содержали ооциты протоплазматического роста раз-

личной степени развития и величины (рис. 1). Диаметр ооцитов в основном 150—246 мкм. Наиболее крупные из них (более 226 мкм в диаметре) были близки к завершению периода протоплазматического роста, о чем свидетельствуют некоторые характерные особенности структуры цитоплазмы и ядра, не отмеченные в ооцитах этого же периода развития, но меньшего размера. На препаратах цитоплазма ооцитов, завершающих протоплазматический рост, тонкозернистая и окрашена однородно, а вокруг ядра выявляется зона сетчатой структуры более светлого тона, чем остальная цитоплазма. Ядра расположены в центральной части ооцита, содержат многочисленные ядрышки, не прилегающие вплотную к мембране ядра. В кариоплазме видны хромосомы типа «ламповых щеток». Цитоплазма ооцитов менее 150 мкм в диаметре на препаратах грубозернистая, а периферическая ее зона содержит ячен, которые исчезают при завершении ооцитами протоплазматического периода развития. Их ядра расположены слегка ацентрично, многочисленные ядрышки плотно прилегают к мембране ядра.

Наличие периферической ячистой зоны цитоплазмы в ранних ооцитах отражает определенные физико-химические изменения цитоплазмы [8] и не имеет ничего общего с вакуолизацией цитоплазмы при переходе ооцитов в период трофоплазматического роста. В цитоплазме как мелких, так и крупных ооцитов обнаруживается так называемое «желточное ядро», которое просматривается на препаратах как скопление ярко окрашивающихся глыбок. «Желточное ядро» представляет собой скопления оргanelл и включений [11]. В цитоплазме мелких ооцитов они располагаются вблизи ядра, у наиболее крупных — около оболочки. Морфологические изменения в цитоплазме ооцитов протоплазматического роста, проявляющиеся в характере локализации ярко окрашивающихся участков, а также присутствие в ядре «ламповых щеток» связаны с обменными процессами и подготовкой ооцитов к началу накопления трофических веществ [1, 7, 8]. Очевидно, генерация наиболее крупных ооцитов в гонадах канального со-



Рис. 1. Состав ооцитов и их структура в яичнике на II стадии зрелости у канального сома в возрасте 1+
Малл, $\times 140$

ма весной близка к переходу в период трофоплазматического роста, а в более мелких ооцитах повышается интенсивность обменных процессов.

Во второй половине мая были исследованы самки канального сома из пруда № 2 массой тела от 145 до 260 г и массой 110—120 г. У самок первой размерной группы гонады находились на III стадии зрелости, у второй — на II стадии зрелости. Размеры ооцитов протоплазматического роста составляли 210—240 мкм, т. е. мало отличались от таковых у самок из пруда № 1 с гонадами на аналогичной стадии зрелости. Переход ооцитов в период трофоплазматического роста, а гонад в III стадию зрелости у крупных самок в пруду № 2 произошел, по-видимому, в середине—конце апреля с повышением температуры воды до 12—14°C. Ооциты в фазах вакуолизации цитоплазмы имеют разные размеры, варьирующие от 340 до 720 мкм, что свидетельствует об асинхронном их развитии (рис. 2).

Характерное для ооцитов в фазах вакуолизации цитоплазмы у других видов рыб концентрическое расположение вакуолей в цитоплазме ооцитов канального сома наблюдается лишь в ее периферической зоне. По мере роста ооцитов и заполнения цитоплазмы полисахаридными вакуолями они располагаются неровными тяжами в радиальном направлении. Форма вакуолей неправильная, четко видна мембрана. Размеры вакуолей увеличиваются по мере приближения к ядру. На препаратах цитоплазма полностью



Рис. 2. Яичник канального сома в возрасте 1+ на III стадии зрелости

Ооциты трофоплазматического периода развития разного размера. Видно четкое разделение цитоплазмы на две зоны: вакуолизированную и лишенную вакуолей. Май, X63

вакуолизированных ооцитов по своей структуре напоминает грубую разноячеистую сетку (рис. 3). Содержимое вакуолей очень слабо просматривается под микроскопом. По-видимому, кроме углеводов вакуоли содержат липидные включения, которые вымываются после обработки препаратов.

Ядро полностью вакуолизированных ооцитов имеет многолопастную конфигурацию и гомогенную кариоплазму, по всей площади которой располагаются шаровидные ядрышки: более крупного размера по периферии ядра, более мелкие — в центре. У наиболее крупных ооцитов непосредственно под оболочкой обособляется тонкозернистый слой цитоплазмы.

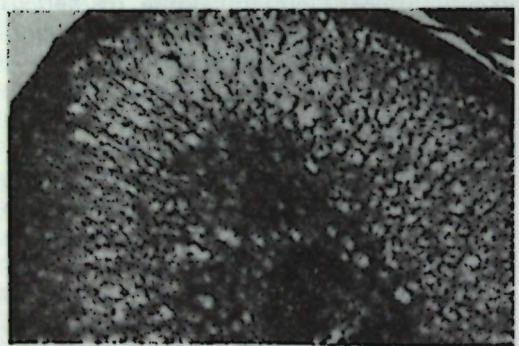


Рис. 3. Участок полностью вакуолизированного ооцита в яичнике канального сома на III стадии зрелости

Цитоплазма характерной сетчатой структуры; около ядра вакуоли крупнее и овальной формы. X140

Клетки фолликулярного эпителия становятся кубическими, ядра их округляются, а цитоплазма начинает воспринимать красители, что является признаками повышения активности клеток, связанной с началом накопления трофических веществ в ооцитах. Поверх фолликулярных клеток располагается бесструктурная мембрана, заметно утолщен соединительнотканый слой. Усложнение строения оболочек ооцитов к концу первого этапа трофоплазматического роста — этапа вакуолизации цитоплазмы — свидетельствует об их функциональной готовности к процессу накопления гранулярного желтка, т. е. к вителлогенезу. Таким образом, интенсивный процесс вителлогенеза в ооцитах канального сома происходит весной.

Более высокая степень зрелости гонад у самок из пруда № 2 в мае может быть связана с лучшими условиями питания, чем в пруду № 1. Эта разница в степени зрелости яичников наблюдалась в течение всего лета. Лишь в середине октября у самок канального сома из пруда № 1 массой тела 300—450 г были обнаружены гонады на III стадии зрелости. Размеры ооцитов в фазах вакуолизации цитоплазмы варьировали от 400 до 718 мкм, т. е. достигли размеров, которыми характеризовались ооциты аналогичного периода развития у самок из пруда № 2 весной. Таким образом, недостаточно благоприятные условия в пруду № 1 задержали развитие гонад у самок, причем переход в III стадию зрелости произошел лишь у наиболее крупных особей на полгода позднее, чем у самок в пруду № 2. Гонады самок массой менее 300 г продолжали оставаться на II стадии зрелости. Трехгодовалые самки канального сома массой тела от 375 до 420 г были исследованы в середине апреля лишь из пруда № 1. Как и в октябре, их гонады находились на III стадии зрелости, однако наиболее крупные ооциты старшей генерации находились в фазе накопления гранулярного желтка в виде мелких базофильных зерен. Завершение вителлогенеза в ооцитах самок в этом пруду произошло, по-видимому, в конце июня, так как исследованные самки в середине июля были с гонадами

на IV стадии зрелости, в которых старшая генерация ооцитов подвергалась фронтальной резорбции (рис. 4), в результате отсутствия их вымета.

Следует отметить, что при резорбции ооцитов завершеногo вителлогенеза дегенеративные изменения различных структур фолликула имеют некоторые особенности по сравнению с таковыми у других видов рыб. Собственная оболочка ооцита или радиальная зона разбухает и расслаивается, клетки фолликулярного эпителия становятся столбчатыми. Их количество увеличивается посредством митоза и вся фолликулярная оболочка становится складчатой, в результате чего она кажется многослойной. По-видимому, столь активная деятельность фолликулярных клеток обуславливает быструю резорбцию значительных количеств желтка, содержащегося в ооцитах завершеногo вителлогенеза, размеры которых у канального сома составляют 1,7—2,3 мм.

Часто дегенерация ооцитов происходит путем выхода их содержимого в полость яичника в результате лизиса и разрыва оболочек ооцита. В этом случае фолликулярный эпителий не претерпевает изменений, описанных выше, и в яичнике длительное время (до осени) обнаруживаются скопления гранул желтка и тяжи разбухшей собственной оболочке ооцитов, окруженные соединительноткаными клетками. Анализ резорбционных процессов позволяет определить участие самок в размножении, продолжительность полового цикла и степень его нарушения при отсутствии вымета икры.

Резорбция ооцитов в фазе завершеногo вителлогенеза была обнаружена и у трехгодовалых самок в середине июня в пруду № 2, т. е. на месяц раньше, чем в пруду № 1. Коэффициент зрелости у самок с массой тела от 560 до 1450 г составлял соответственно 13,3—14,7% и 11,2—18%. Судя по характеру изменений дегенерирующих ооцитов у самок в обоих прудах, наступление IV стадии зрелости гонад у самок из пруда № 2 произошло на месяц раньше, чем у самок из пруда № 1, т. е. в конце мая—начале июня. Это подтверждается состоянием яичника одной самки, несле-

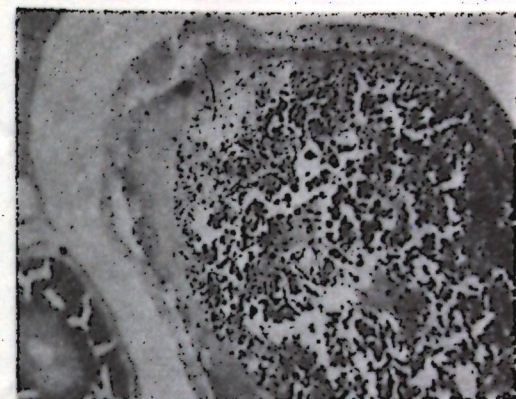


Рис. 4. Дегенерация ооцитов в фазе завершеногo вителлогенеза в гонадах канального сома в возрасте 3+

Фолликулярная оболочка разбухшая, под ней находится гомогенная масса. Середина июля, X63

дованной в начале июня, находящегося на IV стадии зрелости (рис. 5). Различия в условиях обитания оказали влияние на сроки завершения вителлогенеза в яйцеклетках и наступления IV стадии зрелости гонад. Эта особенность оогенеза у самок канального сома имеет большое значение при проведении работ по воспроизводству: в случае его выращивания в Северной зоне республики степень зрелости самок необходимо определять в мае и не ранее конца апреля в Южной зоне.

Гонады самцов канального сома, исследованных в мае и октябре в возрасте 2 и 2+, массой тела от 170 до 455 г, имели вид тонких, непрозрачных лент и шнуров. Наибольшая их ширина не превышала 1,5—2,0 мм. Несмотря на столь малый размер гонад, они находились на III стадии зрелости. В них протекали процессы роста, формирования и созревания половых клеток. Периферическая зона каждой семенной ампулы содержит крупные сперматогонии и сперматоциты, основная масса которых находится на стадиях деления, в основном на стадии «букета» (лептотенная стадия мейоза). В центре ампул располагаются сперматиды и сперматозонды (рис. 6). В октябре в семенниках отмечена дегенерация сперматозондов и их резорбция, после чего наступает новая волна сперматогенеза.

Таким образом, половая зрелость у самок канального сома наступила в возрасте 3+ при достижении ими массы тела более 450 г. В то же время гонады самок этого же возраста, не-



Рис. 5. Ооциты в фазе завершённого вителлогенеза в яичнике на IV стадии зрелости у канального сома в возрасте 3+

Цитоплазма ооцитов полностью заполнена гранулами желтка. Начало июня, X63

с меньшей массой в течение всего лета находились на III стадии зрелости, половая зрелость у которых наступит через год в возрасте 4+. Самцы созревают в двухгодичном возрасте. Однако в год полового созревания в гонадах самцов в течение всего лета происходит деление половых клеток и наполнение семенных ампул сперматозоидами. Новая волна сперматогенеза наступает после опустошения семенных ампул от зрелых половых клеток либо в результате их дегенерации, либо в процессе размножения. Завершение повторной волны сперматогенеза у самцов старших возрастных групп происходит, очевидно, в более ранние

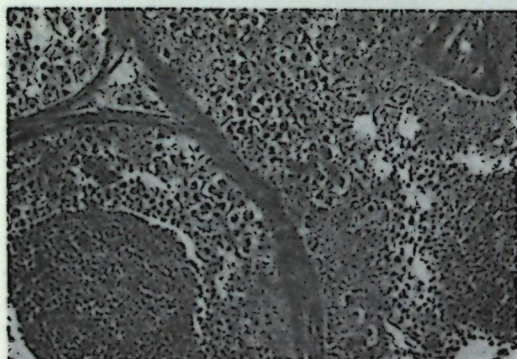


Рис. 6. Участок семенника канального сома в возрасте 2+

В семенных ампулах обнаруживаются половые клетки на разных стадиях развития от сперматогоний до сперматозоидов (в центре ампул). Основная масса сперматозоидов находится на стадиях деления. Май, X280

сроки. Исследованные в начале июля гонады самцов в возрасте 3+ и 4+ содержали в семенных ампулах в основном только сперматозоиды. При массе тела от 700 до 1420 г коэффициент зрелости у самцов составлял 0,14—0,36%. Незначительная масса гонад самцов канального сома, очевидно, характерна для данного вида рыб и связана с особенностями биологии их размножения: крупные икринки откладываются самкой небольшими порциями в углубления дна водоемов, где нет течения. В этих условиях для оплодотворения икры достаточно небольшого количества спермы.

Присутствие в семенниках большего или меньшего количества ампул, заполненных сперматозоидами, после участия самцов в осеменении кладки икры свидетельствует о способности более длительного их участия в размножении, как это обычно наблюдается у самцов тех видов рыб, самки которых нерестуют одновременно [2]. Возможность повторного использования самцов канального сома в воспроизводстве требует дальнейших исследований с учетом поведенческой реакции особей обоего пола. Было отмечено, что агрессивное поведение самки после откладки икры по отношению к самцу наблюдалось в том случае, когда в его семенниках почти не содержалось сперматозоидов.

Выводы

1. При выращивании канального сома в прудах Северной зоны МССР на естественной кормовой базе половая зрелость наступает у самок в возрасте 3 и 4 года, у самцов — 2 и 3 года. Нормальный ход гаметогенеза свидетельствует об адаптации акклиматизируемых рыб, обеспечивающей их воспроизводство. Изменение скорости развития яичников в процессе созревания ооцитов зависит от обеспеченности самок пищей и происходит за счет продолжительности протоплазматического периода их развития.

2. В ходе оогенеза рост ооцитов асинхронный лишь на первом этапе трофоплазматического периода развития: в фазах вакуолизации цитоплазмы. В процессе вителлогенеза образуется одна порция икры, созревающая

в данном сезоне. Интенсивный вителлогенез в яйцеклетках происходит весной с повышением температуры воды и завершается в течение 1,5—2 месяцев.

3. В процессе протоплазматического периода развития ооцита канального сома проходят ряд состояний, проявляющихся в изменении структуры цитоплазмы на гистологических препаратах. Найденные различия позволяют определять уровень развития ооцитов указанного периода и сроки перехода старшей генерации к накоплению трофических веществ.

4. При созревании половых клеток у самцов наблюдается одна волна сперматогенеза. В преднерестовом состоянии семенники, для которых характерна незначительная масса, содержат только зрелые спермии. Начало новой волны сперматогенеза наступает после опустошения семенных ампул от зрелых половых клеток.

ЛИТЕРАТУРА

1. Айзенштадт Т. Б. — В кн.: Современные проблемы оогенеза. М.: Наука, 1977, с. 5—41.
2. Буцкая Н. А. — ДАН СССР, 1955, 100, № 4, с. 830—832.
3. Виноградов В. К., Ерохина Л. В. — Тр. Всес. НИИ пруд. рыбн. хоз-ва, 1973, т. 21, с. 3—6.
4. Виноградов В. К., Ерохина Л. В. — Изв. НИИ озери. и речн. рыбн. хоз-ва, 1975, т. 103, с. 220—225.
5. Галасун П. Т., Гусевич В. В. — В кн.: Рыбное хозяйство, вып. 22, Киев, 1976, с. 10—12.
6. Галасун П. Т., Андрищенко А. И., Гусевич В. В. — Там же, вып. 31, 1980, с. 44—50.
7. Комахидзе А. М. — В кн.: Сб. научн. тр. Всес. НИИ пруд. рыбн. хоз-ва, вып. 21, М., 1978, с. 98—102.
8. Кузнецов Ю. К. — Тез. докл. V Всесоюз. совещ. эмбриологов. Л., 1974, с. 107.
9. Персов Г. М. — В кн.: Темп индивидуального развития животных и его изменения в ходе эволюции. М.: Наука, 1968, с. 66—83.
10. Сакун О. Ф., Буцкая Н. А. — Определение стадий зрелости и изучение половых циклов у рыб. М., 1963.
11. Усатый М. А., Карлов В. И., Кубрак И. Ф. — В кн.: Рыбохозяйственное использование колхозных прудов Молдавии. Кишинев: Штиница, 1981, с. 95—103.

Поступила 31.XII 1982

В ИЗДАТЕЛЬСТВЕ «ШТИНЦА» ГОТОВИТСЯ К ВЫПУСКУ В 1984 ГОДУ

Набережный А. И., Ирмашева С. Г. КОЛОВРАТКИ ВОДОЕМОВ МОЛДАВИИ. — На русском языке. — 20 л. — 3 р. 10 к.

Приведен эколого-фаунистический анализ коловраток разнотипных водоемов Молдавии, описаны биология и особенности роста массовых видов, их роль в продукционных процессах и биологическом самоочищении водоемов. Показаны удельный вес коловраток в трофике разноразмерных групп массовых видов рыб и значение в поддержании естественного равновесия экосистем водоемов, подвергающихся усиленному антропогенному воздействию. Книга рассчитана на научных работников, учителей естествознания в средних школах, студентов биологических факультетов, работников рыбного хозяйства и любителей природы.

ПАЛЕОБИОГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ МЕЗОЗОЯ И КАЙНОЗОЯ ДНЕСТРОВСКО-ПРУТСКОГО МЕЖДУРЕЧЬЯ (Вопросы географии. — Межвузовский сборник). Коллектив авторов (под ред. канд. геол.-минералог. наук А. Н. Лунгу). — На русском языке. — 6 л. — 95 коп.

Впервые рассматриваются вопросы палеобиогеографии территории Днестровско-Прутского междуречья в мезокайнозой на основе изучения данных сообществ позднемиоценовых и неогеновых бассейнов, а также фаунистических комплексов позднесарматской суши.

Сборник рассчитан на палеонтологов, геологов, географов.

Оформление заказа см. на с. 21

ФИЗИОЛОГИЯ И БИОХИМИЯ
ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ

Д. П. ПОСТОЛАКЕ

ВЛИЯНИЕ ГИПОКИНЕЗИИ НА ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ
НЕКОТОРЫХ ОБРАЗОВАНИЙ МОЗГА,
РЕГУЛИРУЮЩИХ ДВИГАТЕЛЬНЫЕ РЕАКЦИИ ОРГАНИЗМА

Гипокинезия, как результат ограничения функции мышечных волокон, оказывает существенное влияние в первую очередь на проприорецепторы скелетных мышц, постоянно посылающие потоки импульсов в ЦНС и таким образом способствующие изменению функционального состояния центров головного мозга. Последние в свою очередь непосредственно или опосредованно влияют на координацию двигательных реакций, на силу сокращения и степень возбудимости скелетных мышц, на метаболизм мышечных волокон. Все это приводит также к изменению высшей нервной деятельности [6—9], гормональных [10, 11], ферментативных и других видов обмена веществ в организме [7, 12].

Поскольку последствия гипокинезии сказываются на деятельности большинства структур головного мозга и эндокринных желез, секреты которых влияют на образования мозга (а в интеграции любого поведенческого акта участвуют как специфические, так и неспецифические образования ЦНС), интересно выяснить ее (гипокинезии) роль в становлении функционального состояния структур мозга, принимающих как непосредственное, так и опосредованное участие в организации двигательных реакций организма. В литературе вопрос в таком плане не освещен.

В настоящей работе изучено влияние ограничения двигательной активности животных на функциональное состояние специфических (заднеевентральное ядро таламуса, сенсомоторная кора, красное ядро) и неспецифических (дорсальные отделы гипоталамуса и гиппокампа) для двигательных реакций образований головного мозга,

оказывающих существенное влияние на интеграцию поведенческих реакций организма через мотивационные и эмоциональные компоненты афферентного синтеза [2].

Материалы и методы

Опыты проводили на кроликах и собаках в хронических условиях. О функциональном состоянии структур головного мозга животных судили по изменению их суммарной биоэлектрической активности и частоте ритмов спектра ЭЭГ. Для регистрации ЭЭГ под наркозом vivifying животных биополярические никромовые электроды в структуры ЦНС, координирующие двигательные реакции (заднеевентральное ядро таламуса, сенсомоторная кора, красное ядро), а также в другие образования мозга: слуховые и зрительные зоны коры больших полушарий, дорсальный гиппокамп и дорсальный гипоталамус, наружные и внутренние коленчатые тела и др.

Электроды vivifying стереотаксическим аппаратом по координатам атласа мозга собаки [1]. ЭЭГ регистрировали электроэнцефалографом фирмы «Орион» с использованием анализатора и интегратора частот. Стимуляцию и поляризацию структур мозга проводили при помощи стимулятора УЭИ-2. О локализации электродов судили по макро- и микросрезам структур головного мозга.

В качестве критерия измерения двигательной активности собак использовали двигательный тонический условный рефлекс (по Петропавловскому), выработанный на тон 500 Гц 50 дц и ритмический свет 5 Гц/с, подкрепляемые болезненным раздражением

Таблица 1. Показатели биоэлектрической активности специфических и неспецифических (к двигательным реакциям) структур мозга у кроликов в различные сроки гипокинезии, мкВ/с

Дни гипокинезии	Общая ЭЭГ	Ритмы		
		гамма	альфа	тета
	$M \pm m$	$M \pm m$	$M \pm m$	$M \pm m$
Гипоталамус				
N	$3,91 \pm 0,4$	$0,78 \pm 0,03$	$1,29 \pm 0,05$	$1,03 \pm 0,1$
3—5	$5,79 \pm 1,1$	$1,08 \pm 0,4$	$1,37 \pm 0,1$	$1,52 \pm 0,4$
8—10	$3,59 \pm 0,9$	$0,76 \pm 0,5$	$1,28 \pm 0,1$	$1,18 \pm 0,1$
15—20	$5,20 \pm 0,7$	$0,97 \pm 0,1$	$1,62 \pm 0,2$	$1,92 \pm 0,2$
	$0,1 > P > 0,01$	$0,1 > P > 0,05$	$0,2 > P > 0,5$	$0,1 > P > 0,02$
Гиппокамп				
N	$5,32 \pm 0,8$	$0,94 \pm 0,1$	$1,62 \pm 0,2$	$1,97 \pm 0,5$
3—5	$7,6 \pm 1,1$	$1,15 \pm 0,2$	$2,14 \pm 0,3$	$3,38 \pm 0,9$
8—10	$6,11 \pm 1,1$	$0,88 \pm 0,05$	$2,12 \pm 0,7$	$2,9 \pm 1,1$
15—20	$3,6 \pm 0,9$	$0,88 \pm 0,04$	$1,38 \pm 0,05$	$1,51 \pm 0,5$
	$0,02 > P > 0,01$	$0,2 > P > 0,01$	$0,2 > P > 0,05$	$0,1 > P > 0,01$
Заднеевентральное ядро таламуса				
N	$6,06 \pm 1,08$	$0,9 \pm 0,05$	$1,67 \pm 0,43$	$2,0 \pm 0,29$
3—5	$5,58 \pm 0,66$	$0,7 \pm 0,03$	$1,52 \pm 0,83$	$1,6 \pm 0,21$
8—10	$3,33 \pm 0,68$	$0,84 \pm 0,12$	$1,41 \pm 0,50$	$1,48 \pm 0,17$
15—20	$4,71 \pm 0,18$	$1,13 \pm 0,11$	$1,85 \pm 0,04$	$2,14 \pm 0,19$
	$0,2 > P > 0,05$	$0,1 > P > 0,01$	$0,5 > P > 0,1$	$0,2 > P > 0,05$
Сенсомоторная кора				
N	$3,97 \pm 0,2$	$1,45 \pm 0,1$	$1,66 \pm 0,1$	$1,45 \pm 0,17$
3—5	$3,99 \pm 1,35$	$1,1 \pm 0,17$	$1,8 \pm 0,4$	$1,52 \pm 0,3$
8—10	$2,66 \pm 0,4$	$1,14 \pm 0,2$	$1,3 \pm 0,1$	$1,19 \pm 0,1$
15—20	$6,54 \pm 0,57$	$1,64 \pm 0,2$	$2,35 \pm 0,15$	$2,85 \pm 0,5$
	$0,1 > P > 0,01$	$0,1 > P > 0,01$	$0,2 > P > 0,01$	$0,2 > P > 0,05$
Красное ядро				
N	$7,1 \pm 0,8$	$0,92 \pm 0,09$	$1,59 \pm 0,21$	$1,86 \pm 0,43$
3—5	$5,43 \pm 0,92$	$0,81 \pm 0,08$	$1,46 \pm 0,20$	$2,14 \pm 0,75$
8—10	$3,63 \pm 1,01$	$0,77 \pm 0,06$	$1,51 \pm 0,55$	$1,29 \pm 0,20$
	$0,1 > P > 0,01$	$0,05 > P > 0,02$	$0,05 > P > 0,01$	$0,1 > P > 0,05$

задней конечности. На действие этих сигналов животные сгибали конечность и удерживали ее в согнутом состоянии 25—30 секунд — продолжительность действия условного сигнала. Для моделирования состояния гипокинезии использовали модифицированный станок [13], ограничивающий двигательную активность собак — животные могли только стоять или лежать.

Результаты и их обсуждение

Выявлено, что изменения суммарной ЭЭГ и частотных ритмов, регистрируемых от дорсального гипоталамуса и гиппокампа, у кроликов носят фазный характер (табл. 1). В первые 5 дней гипокинезии суммарная ЭЭГ в

гипоталамусе возрастает на 48%, а в гиппокампе на 41%. Тот же показатель в гипоталамусе на 8—10-й день гипокинезии снижается, а к 15—20-му вновь возрастает до уровня, наблюдаемого в первые дни гипокинезии. В гиппокампе величина суммарной ЭЭГ постепенно уменьшается и к указанному сроку составляет 67% от исходной.

Следует отметить, что снижение величины ЭЭГ в гиппокампе наблюдается в большей степени после 8—10-го дня гипокинезии. До этого времени она сохраняется на высоком уровне, что, по-видимому, связано с эмоциональным фактором, о чем свидетельствует величина суммарной активности тета-ритма, специфического для структур гиппокампа.

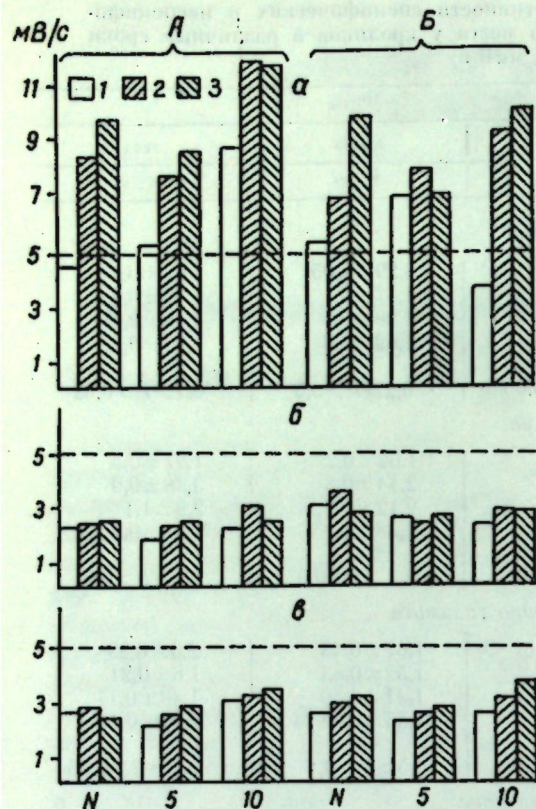


Рис. 1. Показатели биоэлектрической активности гиппокампа (А) и дорсального гипоталамуса (В) у животных в покое и при действии условных сигналов до (1) и в различные сроки гипокинезии (2, 3)

а — общая суммарная ЭЭГ; б — суммарная активность гамма-ритма; в — суммарная активность альфа-ритма; г — суммарная активность тета-ритма. По оси абсцисс — дни гипокинезии; по оси ординат — количество общей суммарной энергии ЭЭГ, мкВ/с

Соответственно изменениям суммарной ЭЭГ, также фазно возрастают и снижаются величины суммарной активности частотных ритмов спектра ЭЭГ и особенно гамма- и тета-. Меньше всего «реагирует» альфа-ритм, чаще изменяющийся при действии на организм раздражителей внешней среды.

На действие гипокинетического фактора более односторонне реагируют структуры ЦНС, непосредственно воспринимающие проприоцептивную афферентацию от мышечной системы и координирующие двигательные реакции организма (см. табл. 1). Во всех исследуемых образованиях — задне-вентральном ядре таламуса, сенсомоторной зоне коры, красном ядре — суммарная ЭЭГ у кроликов снижается в течение первых 10–12 дней гипокинезии и более существенно — в ядрах таламуса и в сенсомоторной коре. Что же касается суммарной активности частотных ритмов ЭЭГ, то больше всего изменяются гамма- и тета-ритмы и меньше всего альфа-, т. е. наблюдается та же закономерность, что и в структурах, не имеющих непосредственного отношения к регуляции движений организма.

Фазные изменения обнаружены также в параметрах ЭЭГ, регистрируемой от дорсального гипоталамуса у собак, содержащихся в условиях гипокинезии (рис. 1). В гиппокампе на 5-й день гипокинезии суммарная ЭЭГ возрастает на 10–15%, тогда как к 10–12-му дню — более чем в 2 раза. В дорсальном гипоталамусе отмечаются фазные изменения в ЭЭГ, характеризующиеся в первые 5 дней гипокинезии увеличением, а к 10–12-му — уменьшением величины того же показателя. Вместе с тем эта зависимость слабо отражается на суммарной биоэлектрической активности исследуемых частотных ритмов.

Следует отметить, что как суммарная биоэлектрическая активность, так и суммарный показатель отдельных частотных ритмов существенно возрастают при действии на животных условных раздражителей, сигнализирующих о необходимости проявления двигательного тонического рефлекса и о возможности получения болевого подкрепления (см. рис. 1). На величину показателей ЭЭГ при этом сильно влияет сам акт сгибания конечности и ее удержание в согнутом состоянии на протяжении всего периода действия условного сигнала.

В указанных ситуациях величина суммарной активности биопотенциалов в гиппокампе возрастала более чем в 2 раза. На 5–6-й день гипокинезии эти величины были выше в гиппокампе и колебались в пределах нормы в гипоталамусе. На 10–12-й день показатели суммарной энергии в обеих структурах мозга возрастали в 2–2,5 раза. Возможно, это связано с повышением функционального состояния структур гипоталамуса и гиппокампа, ответственных за регуляцию эмоций и мотиваций, возникающих под влиянием фактора депривации мышечной афферентации — гипокинезии. Влияние по-

следней сильно выявляется на 8–10-й день содержания животных в условиях станка и существенно отражается на проявлении двигательного тонического рефлекса.

Таблица 2. Средние показатели двигательного тонического условного рефлекса при стимуляции и поляризации дорсального гиппокампа

Функциональное состояние субстрата	Свет				Звонок			
	латентный период, с	фазный рефлекс, мм	тонический рефлекс, мм	последствие, с	латентный период	фазный рефлекс, мм	тонический рефлекс, мм	последствие, с
При электрической стимуляции	2,2	12,5	11,0	5,2	1,55	12,7	12,5	2,2
При анодной поляризации	6,3	10,4	10,0	5,26	5,25	12,4	11,8	1,6
	2,4	15,2	14,4	7,2	3,6	12,9	11,8	5,6
	3,58	12,3	11,5	5,4	6,3	9,8	8,6	4,8

следней сильно выявляется на 8–10-й день содержания животных в условиях станка и существенно отражается на проявлении двигательного тонического рефлекса.

Для подтверждения указанного предположения в дальнейших исследованиях изменяли функциональное состояние гипоталамуса и гиппокампа воздействием электрического тока. При этом следили за изменением упроченных двигательных условных тонических рефлексов, и в частности тех субстратов в ЦНС, которые реагируют на гипокинезию опосредованно. Оказалось, что стимуляция дорсального гипоталамуса переменным током (50 Гц, 0,1–0,2 мА) способствует угнетению двигательного тонического рефлекса (табл. 2). Латентный период (ЛП) этого тормозного рефлекса варьирует в больших пределах — от 0,4 до 4,1 секунды. Причиной этого, по-видимому, является функциональное состояние не только структур гиппокампа, но и многих других образований ЦНС, через которые возбуждения от него достигают мотонейронов спинного мозга. Наряду с этим стимуляция гиппокампа оказывает влияние на вегетативные функции организма, и в частности на дыхательную систему (уменьшается частота и увеличивается инспираторный тонус). Последовательное многократное раздражение структур гиппокампа одной и той же силой тока приводит к более выраженной задержке проявления двигательного рефлекса, вызванного действием последующего условного сигнала. Эта задержка является, по-видимому, следствием эффекта последствия предыдущего электрического раздражения.

Менее выраженное тормозное влияние на процесс проявления упроченного двигательного условного рефлекса оказывает катодная поляризация дорсального гиппокампа. В этих опытах осуществление двигательного рефлекса задерживается, но полностью не затормаживается. При аподной поляризации того же субстрата ЛП двигательного рефлекса увеличивается в 1,5–2 раза, уменьшаются величины фазного и тонического компонентов этого рефлекса, а также реакция тонического последствия (см. табл. 2).

Изменение функционального состояния дорсального гипоталамуса теми же способами также существенно влияет на соматические и вегетативные функции организма. Стимуляция переменным током (50 Гц, 0,1–0,2 мА) приводит в первую очередь к усилению функции дыхательной системы и в 68% случаев к растормаживанию двигательного тонического рефлекса. Величина ЛП этого эффекта составляет $5,5 \pm 0,87$ секунды. Длительное воздействие тока в 1,5–2 порога вначале растормаживает, затем тормозит и че-

Таблица 3. Величина латентного периода двигательного рефлекса при поляризации некоторых структур мозга у собаки Гривей

Структура мозга	Звонок			Свет		
	а	М ± m	Р	а	М ± m	Р
До поляризации						
Н	8	$0,78 \pm 0,19$	0,01	8	$0,43 \pm 0,04$	0,01
При поляризации						
Красное ядро	7	$2,7 \pm 0,51$	0,01	7	$2,9 \pm 0,72$	0,05
Сенсомоторная кора	5	$4,9 \pm 1,77$	0,001	6	$3,7 \pm 0,22$	0,001

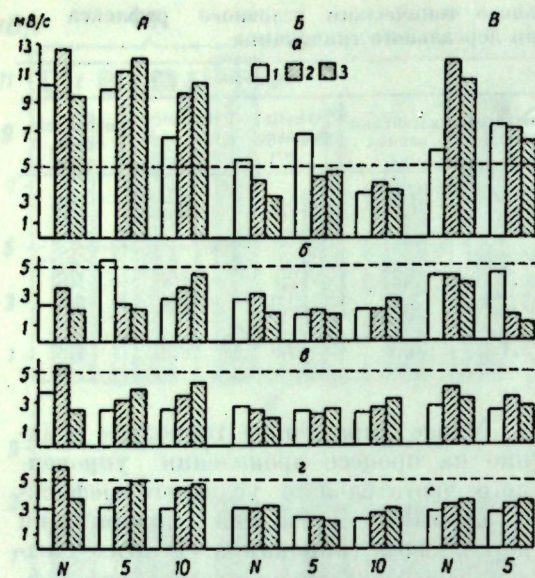


Рис. 2. Показатели биоэлектрической активности структур мозга, координирующих двигательные реакции организма, у животных в различные сроки гипокинезии:

1 — до включения сигнала; 2 — на тон 500 Гц; 3 — свет 5 Гц. А — заднецентральное ядро таламуса, Б — сенсомоторная кора; В — красное ядро. Остальные обозначения см. на рис. 1.

рез 5–6 минут вновь растормаживает двигательные рефлексы, но препятствует их осуществлению на действие звукового и светового условных сигналов. Это подтверждает мнение о том, что гипоталамус осуществляет взаимодействие между регуляторными механизмами, интегрирующими соматические, вегетативные и психические процессы [3–5].

Поляризация латерального гипоталамуса анодом постоянного тока (130–140 мкА), наряду с изменением ряда вегетативных функций, вызывает задержку проявления двигательного тонического условного рефлекса у собак. ЛП такого рефлекса увеличивается в 5–6 раз. При этом наблюдается также уменьшение степени сокращения мышц сгибаемой конечности и времени проявления двигательного тонического рефлекса. Однако по мере повторения процесса поляризации, ее эффект уменьшается, т. е. на фоне ее проявления условные раздражители приводят к осуществлению двигательного условного рефлекса. Таким образом, поляризация структур ЦНС, имеющих непосредственное отношение к регуляции движений, в некоторой степени оказывает влияние на их ор-

ганизацию. Следует отметить, что в структурах гипоталамуса и гиппокампа эффект последствия поляризующего тока намного менее выражен, чем в образованиях мозга, координирующих двигательные реакции организма (табл. 3). Подобные изменения в показателях двигательных тонических условных рефлексов наблюдались у животных как в состоянии нормы, так и в различные сроки содержания их в условиях гипокинезии.

Для сравнения эффектов степени изменения функционального состояния различных структур мозга у собак в дальнейшем исследовали биоэлектрические потенциалы некоторых образований ЦНС, имеющих непосредственное отношение к регуляции движений, причем как у животных в состоянии нормы, так и в различные сроки гипокинезии. Как показывает рис. 2 в области заднецентральных ядер таламуса, являющихся коллектором проприоцептивной и кожной афферентаций, на 3–5-й день гипокинезии суммарная биоэлектрическая активность уменьшалась на 12–15%, а на 8–10-й день — на 60–65%, тогда как в сенсомоторной коре наблюдаются фазные изменения: на 3–5-й день гипокинезии этот показатель возрастает на 28–30%, а на 10–12-й день снижается почти в два раза.

Те же фазные изменения наблюдаются в биоэлектрической активности структур красного ядра у животных, находящихся в условиях гипокинезии. Действие условных раздражителей на животных в состоянии нормы, у которых выработаны и упрочены двигательные тонические условные рефлексы, вызывало уменьшение величины суммарной биоэлектрической активности в структурах сенсомоторной коры, ее увеличение в красном ядре (на 80–100%), и незначительное возрастание того же показателя в заднецентральном ядре таламуса. У животных в состоянии гипокинезии величина того же показателя возрастала в заднецентральном ядре таламуса, уменьшалась в сенсомоторной коре и не претерпевала существенных изменений в красном ядре.

Анализ суммарной активности частотных ритмов спектра ЭЭГ у собак показал, что образования ЦНС на

гипокинетический фактор реагируют в большей степени изменением высоких частот ЭЭГ, в отличие от структур гипоталамуса и гиппокампа, в которых больше всего изменяется альфа- и тета-ритмы. В заднецентральном ядре таламуса в первые дни гипокинезии суммарная активность гамма-ритма возрастает на 70–80%, а к 10–12-мудню — снижается до исходных величин. В сенсомоторной коре наблюдается уменьшение средней суммарной биоэлектрической активности, характерной для гамма-ритма. Энергия низких частот спектра ЭЭГ, и в частности тета-ритма, в процессе развития гипокинезии снижается только в сенсомоторной коре и не подвергается существенным изменениям в заднецентральном ядре таламуса и красном ядре.

Следует отметить, что причины, способствующие возрастанию величин ЭЭГ в одних структурах ЦНС и уменьшению в других, очень сложны и многообразны. Вместе с тем можно выделить три основных фактора, оказывающих первостепенное влияние на функциональное состояние структур головного мозга подопытных животных: условные и обстановочные раздражители, гипокинезия и возбуждения, исходящие от мотивационных и эмоциональных центров ЦНС. К первому фактору животные быстро привыкают, так как двигательные рефлексы у них выработаны и прочно закреплены до проведения данных экспериментов, тогда как ко второму фактору, т. е. к гипокинезии в первые 5–6 дней животные не успевают приспособиться, так как ограничение двигательной активности приводит не только к уменьшению количества проприоцептивной афферентации и нарушению гормонального обмена в организме, но и к повышению эмоционально-отрицательных возбуждений, вследствие отсутствия условий проявления реакции свободы. Все это, по-видимому, способствует усилению мотивации страха, особенно в экспериментальной обстановке при действии на животных условных раздражителей. Эти высказывания подтверждаются увеличением суммарной биоэлектрической активности в структурах гипоталамуса и гиппокампа и в большей степени высоких частот спектра ЭЭГ, а также тета-рит-

ма, характерного для мотивационных и эмоциональных состояний мозга [2].

Таким образом, гипокинезия, наряду с нарушением гормонального [11] и других видов обмена веществ в организме и функций многих систем, способствует изменению параметров биоэлектрической активности как в специфических (для двигательных реакций) структурах мозга, так и неспецифических образованиях ЦНС, регулирующих главным образом вегетативные функции организма, т. е. на гипокинезию, как и на действие раздражителей внешней среды, реагирует большинство центров головного мозга. В структурах ЦНС, координирующих двигательные реакции, гипокинезия вызывает в основном снижение величины биоэлектрической активности, особенно у подопытных кроликов. У собак же это снижение закономерно только для ЭЭГ заднецентрального ядра таламуса, т. е. структуре мозга, воспринимающей непосредственно афферентные импульсы от проприорецепторов скелетных мышц.

Что же касается образований мозга, воспринимающих эфферентные возбуждения (красное ядро) или перерабатывающую информацию (сенсомоторная кора), то их биопотенциалы в процессе гипокинезии изменяются фазно, как и в неспецифических для двигательных реакций структурах мозга (гипоталамус и гиппокамп), что в большей степени связано, по-видимому, с периодическим повышением активности эмоциональных и мотивационных центров головного мозга.

ЛИТЕРАТУРА

1. Адрианов О. С., Мering Т. А. Атлас мозга собаки. М.: Медгиз, 1959.
2. Анохин П. К. Биология и нейрофизиология условного рефлекса. М.: Медицина, 1968.
3. Бакаваджян О. Г. — В кн.: Центральные механизмы вегетативной нервной системы. Ереван: Изд-во АН АрмССР, 1969, с. 41.
4. Вальдман А. В. — Там же, с. 107.
5. Вейн А. М., Соловьева А. Д. Лимбико-ретикулярный комплекс и вегетативная регуляция. М.: Наука, 1973.
6. Гуска Н. П., Постолов Д. П., Беженару Н. С., Дороган В. К. — В кн.: Нервные и гуморальные механизмы стресса. Кишинев: Штиинца, 1980, с. 90–104.
7. Коваленко Е. А. — Косм. биол. и авиокосм. мед., 1976, № 1, с. 3–14.
8. Коваленко Е. А., Гуровский Н. Н. Гипокинезия. М.: Медицина, 1980.

9. Лобзин В. С., Михайленко А. А., Павлов А. Г. Клиническая нейрофизиология и патология гипоксии. Л.: Медицина, 1979.
10. Фурдуй Ф. И., Бабарз Г. М., Гурагата Е. И. и др. — В кн.: Стресс и его патогенетические механизмы. Кишинев: Штиинца, 1973, с. 43—45.
11. Фурдуй Ф. И., Бабарз Г. М., Бешета Т. С. и др. — VIII съезд Всесоюз. физиол. об-ва

им. И. П. Павлова (Алма-Ата). Л.: Наука, 1979, с. 250—251.
12. Хайдарлиу С. Х., Тонкоглас В. П., Чернокан В. Ф. и др. — В кн.: II съезд физиологов Молдавской ССР. Кишинев: Штиинца, 1980, с. 79—80.
13. Яременко Б. Р. — Патол. физиол. и экпер. терапия, 1970, № 3, с. 82—86.

Поступила 10.IX 1982

А. Н. САУЛЯ

ВОЗРАСТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ СОКРАТИТЕЛЬНОЙ ФУНКЦИИ МИОКАРДА КРЫС ПОСЛЕ ПЕРЕНЕСЕННОГО СТРЕССА

Возрастные приспособительные изменения сердечно-сосудистой системы и ее нейрогуморальных регуляторных механизмов определяют характер и степень постстрессорных нарушений функции сердца [2, 3]. Поскольку сарколемма участвует в поступлении внеклеточного Ca^{2+} в миоплазму и тем самым в сопряжении возбуждения и сокращения [4, 11], представляется вероятным, что изменения проницаемости и мощности ее механизмов при стрессе могут играть определенную роль в нарушении сократительной функции миокарда.

Для проверки этого предположения в данной работе были сопоставлены, с одной стороны, выраженность постстрессорных нарушений сократительной функции сердечной мышцы животных разного возраста, с другой — особенности этих изменений в зависимости от внеклеточного содержания Ca^{2+} .

Материалы и методы

Опыты проведены на 40 белых крысах-самцах линии Вистар, которых распределили на две возрастные группы: 1 — одномесячные животные с массой тела 95 ± 5 г; 2 — шестимесячные с массой тела 421 ± 10 г. Примерно половина животных каждой группы подвергалась эмоционально-болевному стрессу (ЭБС) по методике [8] в течение 6 часов. Через 2 часа после перенесенного ЭБС под уретановым наркозом извлекали сердце и помещали его в препаровальную камеру с

аэрированным раствором Кребса—Хензелята. Отпрепарированную полосу задней папиллярной мышцы левого желудочка помещали в рабочую камеру объемом 100 см³ с постоянным протоком физиологического раствора (20 см³/мин) при температуре $29 \pm 1^\circ\text{C}$, pH 7,42, закрепляли серфинами в вертикальном положении, чтобы сухожильный конец прикреплялся к датчику смещения усилителя 51BO2 фирмы «Disa». Преобразованные сигналы укорочения регистрировали при помощи осциллоскопа («Disa») и фотоприставки 1428 Mk II B Cossor.

Электрическую стимуляцию препарата осуществляли П-образными импульсами длительностью 5 мс и амплитудой выше пороговой на 15—20% от стимулятора ЭСУ-1. Начальная частота стимуляции — 20 ударов в минуту — сохранялась в течение 60 минут до полной стабилизации амплитуды сокращения при минимальной нагрузке покоя. После этого находили оптимальную нагрузку, при которой мышца была растянута до длины L_{max} , обуславливающей максимальное изотоническое укорочение препарата.

В этих условиях определяли исходные параметры сократительной функции папиллярной мышцы. Затем увеличивали частоту стимуляции до 1 Гц и изучали влияние метаболического ацидоза (pH 6,85), повышенной концентрации ионов Na^+ (168 мМ), раствора пониженной концентрации ионов Ca^{2+} (с 2,5 до 1,25 мМ), повышенной концентрации ионов Ca^{2+} (с 2,5 до 7,5 мМ), а также навязывания высокой частоты сокращения — 120, 180,

240 и 300 в минуту с длительностью действия 10 секунд.

Амплитуду сокращения выражали в процентах к исходной длине мышц. Максимальную скорость сокращения и расслабления, по первой производной изучаемого процесса — в мышечных единицах за 1 секунду (м. е./с).

Результаты исследований

Ранее было выявлено, что возрастное увеличение массы тела крыс сопровождается соответствующим ростом массы сердца. Зависимость между этими показателями выражается степенной функцией, уравнение которой имеет вид $y = ax^b$, где y — масса сердца, г; x — масса тела, кг; $b = 0,68$; коэффициент корреляции — 0,95.

Уравнения регрессии основных показателей изотонического сокращения папиллярных мышц левого желудочка сердца — амплитуда сокращения ($y = 0,55 - 4,67 \lg x$; $r = -0,69$), скорость сокращения ($y = 0,09 - 0,46 \lg x$; $r = -0,53$) и скорость расслабления ($y = 0,03 - 0,46 \lg x$; $r = -0,47$) указывают на однонаправленность возрастных изменений функциональных характеристик стареющего сердца.

Перенесенный ЭБС в обеих возрастных группах приводит к снижению основных параметров сократительной функции миокарда, причем выраженность постстрессорного эффекта в абсолютных величинах почти одинакова, тогда как в относительных — повышается с возрастом (см. таблицу).

Повышение концентрации ионов водорода и натрия в омывающем растворе приводит к снижению основных параметров сократительной функции изолированных папиллярных мышц, которое в 1,5—2 раза больше у шестимесячных, чем у месячных крыс. Вместе с тем после перенесенного стресса данный эффект возрастает почти в 2 раза у молодых животных, тогда как у более зрелых нет существенного различия от контроля.

Снижение концентрации ионов Ca^{2+} в перфузионной жидкости с 2,5 до 1,25 мМ, также как и его повышение с 2,5 до 7,5 мМ, указывает на более высокую зависимость сократительной функции миокарда зрелых крыс от внеклеточного Ca^{2+} по сравнению с молодыми. Однако после перенесенного ЭБС эффекты смещения концентрации Ca^{2+} в перфузионной среде выше в миокарде молодых животных (рис. 1).

Навязывание высокой частоты стимуляции изолированных папиллярных мышц месячных крыс, перенесших ЭБС, приводит к повышению основных параметров сократительной функции на 30—40% по сравнению с контролем (рис. 2, а), тогда как у шестимесячных животных стресс, наоборот, приводит к снижению регистрируемых показателей при крайне высоких частотах (рис. 2, б).

Обсуждение результатов

Сократительная функция миокарда в период роста организма, когда структурные признаки стареющего

Возрастные различия постстрессорного снижения сократительной функции папиллярной мышцы белых крыс ($M \pm m$)

Показатель	Одномесячные животные			Шестимесячные животные		
	контроль [10]	стресс [9]	% различия	контроль [11]	стресс [10]	% различия
Поперечное сечение, мм ²	$0,56 \pm 0,07$	$0,66 \pm 0,08$	+18	$0,86 \pm 0,05$	$0,95 \pm 0,06$	+10
Нагрузка покоя, г/мм ²	$0,41 \pm 0,04$	$0,32 \pm 0,04$	-22	$0,33 \pm 0,04$	$0,27 \pm 0,02$	-18
Амплитуда сокращения, % исх. длины	$10,45 \pm 0,30$	$7,75 \pm 0,25^*$	-26	$4,30 \pm 0,19$	$1,83 \pm 0,11^*$	-62
Скорость, м.е./с						
сокращения	$1,43 \pm 0,04$	$0,88 \pm 0,03^*$	-38	$0,62 \pm 0,02$	$0,19 \pm 0,02^*$	-71
расслабления	$1,34 \pm 0,04$	$0,85 \pm 0,03^*$	-37	$0,61 \pm 0,02$	$0,16 \pm 0,02^*$	-75

Примечание. В скобках число наблюдений. Звездочкой отмечено достоверное различие относительно контроля.

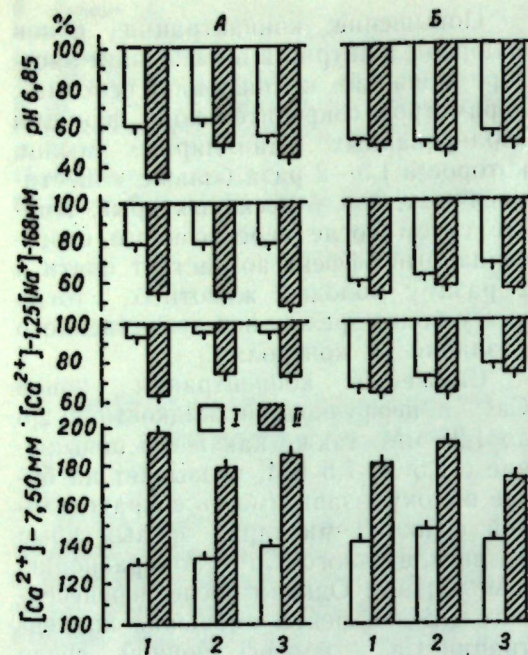


Рис. 1. Влияние внеклеточной концентрации ионов H^+ , Na^+ и Ca^{2+} на сократительную функцию папиллярной мышцы одномесячных (А) и шестимесячных (Б) крыс, перенесших ЭБС. По оси ординат — ионотропные эффекты катионных проб, % к исходным величинам; по оси абсцисс — 1 — амплитуда сокращения; 2 — скорость сокращения; 3 — скорость расслабления; I — контроль, II — ЭБС.

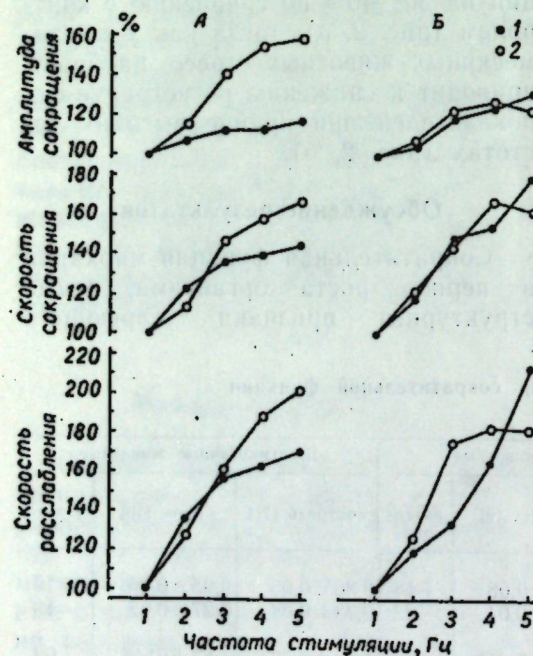


Рис. 2. Положительный ионотропный эффект навязывания высокой частоты стимуляции папиллярной мышцы одномесячных (А) и шестимесячных (Б) крыс, перенесших ЭБС. По оси ординат — ионотропные эффекты навязывания частоты, % к исходным величинам при частоте 1 Гц; по оси абсцисс — навязанная частота; 1 — контроль; 2 — ЭБС.

сердца отсутствуют, снижается одновременно с увеличением массы тела животных. Очевидно, это явление связано с уменьшением удельной площади сарколеммы и мощности Ca^{2+} транспортных систем кардиомиоцитов.

Морфостерниологические исследования миокарда показывают, что в изучаемом периоде развития крыс объем кардиомиоцитов возрастает в 3,5 раза, что означает снижение отношения поверхности сарколеммы к их объему примерно в 3 раза [7]. Вместе с тем доказано, что с возрастом падает максимальная скорость роста потенциала действия и удлиняется время реполяризации, снижаются скорость аккумуляции Ca^{2+} саркоплазматическим ретикулумом и АТФазная активность миокина [5, 6, 9].

В изучаемом нами возрастном интервале перенесенный ЭБС вызывает у взрослых крыс более выраженные изменения, чем у молодых (см. таблицу). Различие между возрастными группами четко наблюдается в экспериментах с изменением содержания различных ионов в перфузионной жидкости.

Вытеснение ионов Ca^{2+} из сарколеммальных участков связывания его с помощью естественных антагонистов — ионов Na^+ и H^+ — также как снижение или повышение концентрации Ca^{2+} в омывающем растворе, в меньшей мере нарушает сократительную функцию миокарда месячных, чем шестимесячных животных (см. рис. 1, а). Это, очевидно, означает, что мощность сарколеммальных механизмов транспорта Ca^{2+} в этом возрастном периоде достаточно высока для того, чтобы перекрывать его дефицит вхождением Ca^{2+} в кардиомиоциты, а избыток активацией механизмов удаления его из этих клеток: в итоге избыток или недостаток Ca^{2+} мало влияет на функцию сердца.

Сократительная функция папиллярной мышцы месячных животных, перенесших ЭБС, больше зависит от внеклеточного содержания Ca^{2+} , вследствие чего эффекты вытеснения Ca^{2+} , снижения или повышения его концентрации в омывающей мышцу жидкости более выражены (см. рис. 1, а). Положительный ионотропный эффект высокой частоты стимуляции

изолированных папиллярных мышц этой группы животных также увеличен (см. рис. 2, а). Известно, что увеличение частоты сокращения вызывает повышение притока Ca^{2+} в кардиомиоциты и накопление его в структурах СПР и сарколеммы, вследствие чего при каждом последующем возбуждении в миоплазму входит большее количество Ca^{2+} . В результате в миофибриллах возрастает количество актомиозиновых мостиков и развивается положительный эффект.

Повышение зависимости сократительной функции сердца от концентрации Ca^{2+} в омывающей жидкости после перенесенного стресса было ранее отмечено на изолированном работающем сердце по методу [12]. В этих опытах было показано, что снижение концентрации Ca^{2+} в перфузате с 2,5 до 1,26 мМ вызывает максимальное ответное падение ударного объема изолированного сердца контрольных животных до 40%, а в сердце животных, перенесших стресс, — до нуля. В ответ на увеличение концентрации Ca^{2+} с 1,25 до 7,5 мМ ударный объем составляет в контроле 20—40%, а для сердца животных, перенесших стресс, — 80%.

Можно предположить, что отмеченная возросшая зависимость сердечной мышцы животных, перенесших ЭБС, от концентрации внеклеточного Ca^{2+} — следствие снижения способности сарколеммальных структур захватывать и накапливать Ca^{2+} в условиях значительного накопления его в саркоплазме кардиомиоцитов. На это указывают, в частности, более выраженные эффекты вытеснения ионов Ca^{2+} из сарколеммальных запасов его при помощи ионов водорода, которые трудно проникают через клеточную мембрану [10], и натрия, конкурентно занимающие часть сайтов сарколеммы [12].

Более выраженный эффект перенесенного стресса у зрелых животных, возможно, связан с падением мощности антиоксидантной системы в этом возрасте, так как доказано, что старение организма сопровождается сниже-

нием удельной активности супероксиддисмутазы и появлением дефектных молекул данного фермента, что способствует стимуляции процессов перекисного окисления [11]. Кроме того, с возрастом изменяется фосфолипидная структура клеточных мембран миокардиомиоцитов, с чем связывают снижение толерантности сердечной мышцы к катехоламинам и более высокую частоту инфарктов миокарда гуморального происхождения у пожилых людей [11].

Таким образом, перенесенный ЭБС одинаковой интенсивности у зрелых крыс вызывает более существенное уменьшение мощности, исключение или повреждение мембранных механизмов, ответственных за связывание и активное удаление Ca^{2+} из сердечных клеток во внеклеточное пространство против концентрационного градиента.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гусев В. А., Панченко Л. Ф. — *Вопр. мед. химии*, 1982, № 4, с. 8—12.
2. Меерсон Ф. З. *Адаптация, стресс и профилактика*. М.: Наука, 1981. — 278 с.
3. Фролькис В. В. — *Вестн. АМН СССР*, 1982, № 7, с. 24—33.
4. Bers D. M., Philipson K. H., Langer G. A. — *Amer. J. Physiol.*, 1981, 240 (Heart Circ. Physiol., 9), p. 576—583.
5. Cavato F. V., Kellihner G. J., Robert J. — *Amer. J. Physiol.*, 1974, 226, № 6, p. 1293—1297.
6. Chesky J. A., Rockstein M. — *Cardiovasc. Res.*, 1977, 11, № 3, p. 242—246.
7. David H., Bozner A., Meyer R., Wassilev G. *Pre- and Postnatal Development and Ageing*. Jena: VEB G. Fischer Verlag, 1981.
8. Desiderato O., Mackinnon J., Hisson H. — *J. Comp. Physiol. Psychol.*, 1974, 87, p. 208.
9. Frochlight J. P., Lakatta E. G., Beard E. et al. — *J. Mol. Cell. Cardiol.*, 1978, 10, p. 427—438.
10. Gonzalez N. C., Clancy R. L. — *Amer. J. Comp. Physiol.*, 1975, 228, p. 1060—1064.
11. Gudbjarnason N. C., Hallgrimsson J. *Cardiac Lipids and Ischemic Tolerance. Ischemic Myocardium and Antianginal Drugs. Perspectives in Cardiovascular Research*. N. Y.: Raven Press, 1979, 3, p. 213—224.
12. Tillisch J. H., Fung L. K., Hom P. M., Langer G. A. — *J. Mol. Cell. Cardiol.*, 1979, 11, N 2, p. 137—148.

Поступила 17.XII 1982

ХИМИЯ

А. А. ТУМАНОВ, Л. Ф. ЧАПУРНА, И. А. ФИЛИМОНОВА

АНТИМИКРОБНАЯ АКТИВНОСТЬ КООРДИНАЦИОННЫХ СОЕДИНЕНИЙ МЕДИ(II) С α -АМИНОКИСЛОТАМИ

Из соединений, образующих внутрикомплексные соли со многими металлами, большой интерес представляют α -аминокислоты, многие из которых являются составной частью белков и вследствие этого связаны с метаболическими процессами. Для α -аминокислот характерно образование солей двухвалентной меди, являющихся фрагментами медьсодержащих белков и активными центрами ряда металлоэнзимов.

По литературным данным, аминокислотные комплексы меди(II) могут обладать антибластомными свойствами [9]. Выявлена противоопухолевая активность соединения типа CuA_2 *in vitro* на лимфолейкозе L-1210 и *in vivo* на асцитной форме саркомы 180 [7]. Исследована активность смешанных солей меди по отношению к ряду штаммов опухолей животных [4]. Изучено действие аминокислотных комплексов на рост некоторых культур дрожжей [8].

В настоящей работе представлены результаты исследования антимикробного действия солей меди(II) с α -аминокислотами.

Были взяты различные соли двухвалентной меди с α -аланином, серином и глицином. Среди них соединения с различными оптическими изомерами и рацемическими α -аминокислотами. Исследовали соли меди(II) с двумя одинаковыми аминокислотами типа CuA_2 и смешанные разнолигандные соединения состава $\text{CuA}'\text{A}''$. Они были получены при взаимодействии соответствующих α -аминокислот с гидроксидом меди, синтез соединений первого типа приведен в [1, 3], смешанные хелаты выделены по методикам [2, 5, 6].

Биологическое действие этих комплексов испытывали на 16 различных видах и представителях микроорганизмов, фунгицидную активность — на культурах плесневых грибов *Aspergillus* и *Penicillium*, антибактериальную активность — на следующих видах бактерий: *Bacillus*, *Sarcina*, *Pseudomonas*, *Escherichia*, *Nocardia*, *Azotobacter*, биоцидные свойства — на актиномицетах.

Антимикробную активность соединений определяли по методу диффузии вещества в твердую питательную среду. Для выращивания грибов и актиномицетов использовали среду Чапека—Докса и ее разновидность — среду Гаузе. Для бактерий питательной средой служил рыбный агар (РА).

В чашки Петри помещали питательную среду объемом 15 мл, предварительно засеянную культурой тест-микроорганизма. В застывшей среде вырезали лунки диаметром 8 мм, в которые вводили по 0,1 мл водно-спиртовых и водных растворов исследуемых веществ. Культуры термостатировали при 30°C. Ответную реакцию тест-культур на действие исследуемых веществ оценивали по появлению зоны подавления роста через 18—24 часа. При определении минимальных биоцидных концентраций каждое соединение исследовалось не менее чем в 3 параллельных опытах. Погрешность определения не превышала 7—10%.

Нами выявлено, что для тест-микроорганизмов характерна видовая специфичность действия координационных соединений меди(II) с α -аминокислотами. Исследованные виды бак-

терий оказались резистентными к действию веществ в концентрациях 5—20 мг/мл. Интервал биоцидных концентраций изученных комплексов для культуры *Azotobacter species* составляет 0,2—0,1 мг/мл. Соединения характеризуются сравнительно низкой токсичностью ко всем видам плесневых грибов. Заметный эффект действия наблюдался в интервале концентраций 5—10 мг/мл. Оказываемый токсический эффект на бактерии и грибы мало зависел от состава комплексного соединения.

Значительно более высокой биологической активностью характеризуются исследуемые соли к актиномицетам. В этом случае антимикробная активность зависит от состава вещества и стереоконфигурации лиганда.

В табл. 1 можно проследить зависимость антимикробной активности координационных соединений меди(II) с α -аминокислотами от оптической изомерии лигандов (данные приведены лишь для некоторых культур актиномицетов, характеризующихся различной чувствительностью к действию веществ). Внутрикомплексное соединение меди(II) с рацемическим α -аланином в 2—15 раз активнее солей с L- и D-изомерами этой аминокислоты (вещества № 1—3). Соединение с DL- и L-формами серина (№ 4 и 5)

близки по своей антимикробной активности.

Для смешанных медных солей с различными формами оптических изомеров α -аланина и серина (№ 11—19) наблюдается зависимость биологической активности от стереоизомерии аминокислотных лигандов, однако какая-либо закономерность при этом отсутствует. Так, DL-серино- DL- α -аланинат меди(II) (№ 11) в 3—4 раза активнее хелатов с L- и D-антиподами, соединение № 14 с рацемическим серином $\text{Cu}(L\text{—Alan})(DL\text{—Ser})$ в 1,5—4 раза активнее солей с оптическими изомерами $\text{Cu}(L\text{—Alan})(L\text{—Ser})$ и $\text{Cu}(L\text{—Alan})(D\text{—Ser})$ (№ 15 и 16). Однако сравнение последних трех комплексов, № 6 и 7 приводит к противоположному выводу.

Таким образом, на основании приведенных данных можно заключить, что оптическая изомерия лиганда в изученных комплексных соединениях влияет на их антимикробную активность. При этом в большинстве случаев хелаты с рацемическими α -аминокислотами активнее, чем с L- и D-антиподами.

Представляло интерес изучить антимикробную активность координационных соединений меди(II) с α -ами-

Таблица 1. Антимикробная активность соединений меди(II) с различными оптическими изомерами α -аминокислот

№	Соединение формула	Минимальная биоцидная концентрация, мг/мл			
		<i>A. raffinosus</i>	<i>A. viridochromogenes</i>	<i>A. viridovulgaris</i>	<i>A. olivaceus</i>
1	$\text{Cu}(DL\text{—Alan})_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$	0,01	0,05	0,05	0,05
2	$\text{Cu}(L\text{—Alan})_2$	0,15	0,15	0,10	0,15
3	$\text{Cu}(D\text{—Alan})_2$	0,15	0,15	0,15	0,15
4	$\text{Cu}(DL\text{—Ser})_2$	0,10	0,10	0,10	0,10
5	$\text{Cu}(L\text{—Ser})_2$	0,10	0,05	0,15	0,15
6	$\text{CuGI}(DL\text{—Ser})$	0,05	0,01	0,05	0,05
7	$\text{CuGI}(L\text{—Ser})$	0,05	0,005	0,05	0,01
8	$\text{CuGI}(DL\text{—Alan})$	0,05	0,05	0,10	0,01
9	$\text{CuGI}(L\text{—Alan})$	0,05	0,01	0,10	0,05
10	$\text{CuGI}(D\text{—Alan})$	0,10	0,01	0,10	0,05
11	$\text{Cu}(DL\text{—Alan})(DL\text{—Ser})$	0,05	0,05	0,05	0,03
12	$\text{Cu}(DL\text{—Alan})(L\text{—Ser})$	0,15	0,15	0,20	0,15
13	$\text{Cu}(DL\text{—Alan})(D\text{—Ser})$	0,20	0,15	0,20	0,11
14	$\text{Cu}(L\text{—Alan})(DL\text{—Ser})$	0,10	0,05	0,15	0,10
15	$\text{Cu}(L\text{—Alan})(L\text{—Ser})$	0,15	0,20	0,20	0,10
16	$\text{Cu}(L\text{—Alan})(D\text{—Ser})$	0,10	0,15	0,20	0,11
17	$\text{Cu}(D\text{—Alan})(DL\text{—Ser})$	0,20	0,15	0,20	0,10
18	$\text{Cu}(D\text{—Alan})(L\text{—Ser})$	0,10	0,10	0,10	—
19	$\text{Cu}(D\text{—Alan})(D\text{—Ser})$	0,15	0,10	0,20	—

Таблица 2. Антимикробная активность комплексных соединений меди(II) с α -аминокислотами состава Cu A' A'' и Cu A₂

№	Соединение формула	Минимальная бицидная концентрация, мг/мл			
		<i>A. raffinosus</i>	<i>A. virido- chromogenes</i>	<i>A. virido- vulgaris</i>	<i>A. alivaceus</i>
1	CuGl ₂ ·H ₂ O	0,05	0,10	0,05	0,05
2	Cu(L—Ser) ₂	0,10	0,05	0,15	0,15
3	CuGl(L—Ser)	0,05	0,005	0,05	0,01
4	CuGl ₂ ·H ₂ O	0,05	0,10	0,05	0,05
5	Cu(DL—Ser) ₂	0,10	0,10	0,10	0,10
6	CuGl(DL—Ser)	0,05	0,01	0,05	0,05
7	CuGl ₂ ·H ₂ O	0,05	0,10	0,05	0,05
8	Cu(L—Alan) ₂	0,15	0,15	0,10	0,15
9	CuGl(L—Alan)	0,05	0,01	0,10	0,05
10	Cu(L—Alan) ₂	0,15	0,15	0,10	0,15
11	Cu(L—Ser) ₂	0,10	0,05	0,15	0,15
12	Cu(L—Alan)(L—Ser)	0,15	0,20	0,20	

нокислотами в зависимости от состава комплекса.

Среди соединений меди(II) с глицином и различными формами серина, а также глицина и оптически активных антиподов α -аланина более активными являются смешанные соединения CuA'A'', содержащие два неодинаковых аминокислотных остатка, по сравнению с солями типа CuA₂, в состав которых входят две соответствующие одинаковые α -аминокислоты. В частности для культуры *A. viridochromogenes*, антимикробная активность разнолигандного соединения глициinato-L-серината меди(II) (№ 3) выше, чем у солей меди с соответствующими α -аминокислотами состава CuA₂ в 10—20 раз. Для других актиномицетов активность повышалась в 1,5—2 раза. Это соединение характеризуется самым сильным бицидным действием, оно оказывает токсический эффект на *A. viridochromogenes* в концентрации 0,005 мг/мл.

Глициinato-DL-серинат меди(II) (№ 6) в 2—10 раз активнее соответствующих комплексных соединений № 4 и 5. Роста антимикробной активности у смешанных соединений меди(II) с различными формами α -аланина и серина не наблюдалось по сравнению с соответствующими соединениями состава CuA₂, если не считать сравнительно небольшого повышения активности у Cu(L—Alan)X(DL—Ser) для культуры *A. Viridochromogenes*.

Таким образом, выполненное исследование показало, что комплексные соединения Cu(II) с α -аминокис-

лотами обладают различной антимикробной активностью. Можно считать, что они сравнительно малоактивны по отношению к бактериям, за исключением *Azotobacter species*, и плесневым грибам, проявляют умеренную активность к актиномицетам. Выявлена зависимость бицидной активности соединений к актиномицетам от стереохимической конфигурации аминокислоты в комплексном соединении. Неодинаковую активность к актиномицетам проявили соединения типа CuA₂ и состава CuA'A''. Наиболее активными к актиномицетам оказались разнолигандные соединения: глициinato-L-серинат меди(II) и глициinato-DL-серинат меди(II).

ЛИТЕРАТУРА

1. Аблов А. В., Дьяков Н. А., Иванова В. Я. и др. — Журн. неорганич. химии, 1965, № 3, с. 628—635.
2. Аблов А. В., Чапурина Л. Ф., Дьяков Н. А. — Там же, 1973, № 10, с. 2646—2650.
3. Аблов А. В., Чапурина Л. Ф., Дьяков Н. А., Иванова В. Я. — Там же, 1966, № 11, с. 2620—2623.
4. Трещалина Е. М., Коновалова А. Л., Преснов М. А. и др. — ДАН СССР, 1979, 248, № 5, с. 1273—1276.
5. Чапурина Л. Ф., Аблов А. В. — Журн. неорганич. химии, 1969, № 6, с. 1521—1526.
6. Чапурина Л. Ф., Аблов А. В., Дьяков Н. А., Дону С. В. — Там же, 1974, № 9, с. 2427—2431.
7. Dragulescu C., Polices S., Maurer A. et al. XI Менделеевский съезд по общей и прикладной химии (тез. докл., представленные иностранными учеными). М., 1975, с. 8—10.
8. Imahara H., Wakatsuki T., Kitamura T., Tahara H. — Agricult. Biol. Chem., 1978, № 6, p. 1173—1179.
9. Williams D. R. — Inorg. Chim. Acta Rev., 1972, 6, p. 123—133.

Поступила 9.VII 1982

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

[В. П. БОЛОКАН], Э. М. МЕНЧЕР

МЕТОДИКА КРАТКОСРОЧНОГО ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ИНТЕНСИВНОСТИ ОТКЛАДКИ ЯИЦ КАПУСТНОЙ СОВКОЙ

Система мероприятий по защите сельскохозяйственных культур от вредителей и болезней во многом основывается на прогнозах сроков развития и численности насекомых-вредителей, а также фенологии защищаемых культур.

Исходная информация, на основе которой строятся прогнозы развития, численности и распространения вредителей с целью применения пестицидов для их подавления, включает в основном сведения об их численности на уровне вредящей фазы (имаго или гусениц различного возраста) [3—5], тогда как для применения биологических агентов, и в особенности яйцедов рода трихограмма (*Trichogramma*), необходимы прогнозы, основывающиеся в первую очередь на информации о численности яиц вредителя, а лишь потом — личинок (гусениц) или имаго.

Отсутствие учета и прогнозирования процесса откладки яиц вредными чешуекрылыми не позволяет разработать стратегию применения трихограммы и других биологических агентов в борьбе с ними, а также правильно оценить защитные мероприятия с использованием этих агентов. Кроме того, слабо изучены зависимости между экологическими факторами и динамикой лёта имаго и интенсивностью откладки яиц. Поэтому на примере капустной совки (*Mamestra brassica* L.) нами сделана попытка разработать эти вопросы.

Для изучения динамики лёта бабочек были использованы оригинальные открытые со всех сторон четырехугольные ловушки с аттрактантом капустной совки в дозе 500 мкг, радиус действия которого равен примерно 15 м.

Ловушки устанавливаются равномерно по 10 шт./га двумя рядами на расстоянии 30 м друг от друга на высоте над уровнем почвы 90—95 см. Учет отловленных самцов ведется ежедневно.

Учет отложенных самками капустной совки яиц ведется также ежедневно в течение всего периода лета вредителя (поколения) на одних и тех же растениях на небольших участках капусты. Каждая учетная группа состояла из шести растений, расположенных последовательно в двух смежных рядах по три в каждом. Всего было 40 учетных групп растений, равномерно размещенных на той же площади, что и ловушки.

Краткосрочное прогнозирование интенсивности откладки яиц капустной совкой (а вероятно, и другими вредными чешуекрылыми) может быть выполнено с помощью двухступенчатого моделирования. Сначала прогнозируется динамика лёта самцов (y), отлавливаемых феромонными ловушками, как функция наиболее важных физических факторов (x):

$$\hat{y} = f(x_1, x_2, \dots), \quad (1)$$

а потом — интенсивность откладки яиц вредителем (z) как функция числа отловленных самцов:

$$\hat{z} = \varphi(\hat{y}). \quad (2)$$

Объединение двух моделей и дает искомую зависимость

$$\hat{z} = \varphi[f(x_1, x_2, \dots)]. \quad (3)$$

Для выявления наиболее сильно влияющих на отлов самцов физических факторов, подлежащих включению в модель (1), предварительно изучали корреляционные связи r_{yx_i} (τ) для десяти факторов при сдвигах во времени

т между входом и выходом от 0 до 10 суток (рассматривали лишь опережение действия факторов). Наибольшее влияние на отлов самцов оказывают температура (x_1), относительная влажность воздуха (x_2) и атмосферное давление (x_3) в сумеречное время, температура почвы на глубине 10 см (x_4) и фаза Луны (x_5), притом парные коэффициенты корреляции достигают наибольшего значения примерно при сдвиге $\tau=9$ суткам:

$$\left. \begin{aligned} r_{yx_1} &= 0,340; \\ r_{yx_2} &= 0,695; \\ r_{yx_3} &= -0,643; \\ r_{yx_4} &= 0,564. \\ r_{yx_5} &= -0,412; \end{aligned} \right\} \quad (4)$$

Для получения модели (1) мы пытались воспользоваться многомерным регрессионным анализом [2], включив в нее наиболее сильно влияющие 5 факторов. Однако верификация как линейной, так и квадратичной модели к удовлетворительному результату не привела. Такая неудача, вероятно, объясняется известными недостатками пассивного эксперимента [1]. Тогда прогноз отлавливаемых ежедневно феромонными ловушками самцов (y) пытались строить эвристически, с использованием всей имеющейся информации о закономерностях изучаемого процесса. Основные закономерности, установленные эмпирически по многократным наблюдениям за численностью самцов капустной совки, отловленных в течение 1-го и 2-го поколений в разных районах Молдавии за 1979—1981 гг., следующие:

1. Продолжительность лёта одного поколения: 40—45 суток.

2. Кривая, описывающая динамику отлова, имеет колоколообразный характер, с явно выраженным пиком, приходящимся на 9—18-е сутки (чаще всего — на 10—16-е сутки) от начала лёта и значительно менее четко выраженным пиком, приходящимся на 20—26-е сутки.

3. Главный пик имеет крутые ребра.

4. Кривая медленно, на протяжении 15—20 суток, к концу поколения вредители затухает до нуля.

Методика прогноза такова. Один раз в 5 дней, на 6-й день после очередной пятидневки, ежедневные данные о числе отловленных самцов (y) сглаживаются дважды по правилам:

$$y'_i = \frac{y_{i-1} + y_i + y_{i+1}}{3}, \quad (5)$$

$$y''_i = \frac{y'_{i-1} + y'_i + y'_{i+1}}{3}, \quad (6)$$

где y_i — число отловленных самцов за i -й день; y'_i, y''_i — это число раз и дважды сглажено соответственно.

Операция двукратного сглаживания вполне оправдана, так как с ее помощью удается исключить не отражающие существенные стороны процесса случайности. Дважды сглаженные значения y'' откладываем на миллиметровой бумаге. Используя эту информацию и всю имеющуюся априорную (см. выше), графически проводим часть ожидаемой кривой на ближайшие 5 суток. Отметим, что с каждой последующей пятидневкой точность эвристического прогноза возрастает, так как увеличивается информация о динамике лёта вредителя в данном конкретном случае.

Верификация такого метода прогнозирования показала высокую точность предсказания. В трех случаях получены близкие к единице значения парного коэффициента корреляции между эмпирическими, дважды сглаженными (y'') и предсказанными эвристически ($\hat{y}$) значениями численности отловленных самцов:

$$r_{y''\hat{y}} = 0,969; 0,980; 0,949.$$

Фрагмент первичных данных (1980 г., ОПХ МолдНИИ орошаемого земледелия и овощеводства, Слободзейский район) приводится в таблице (первые пять столбцов), соответствующая картина эвристического прогнозирования, охватывающая 2-е поколение капустной совки, иллюстрируется на рис. 1.

На втором этапе предварительно, на основе собранных за 1979—1981 гг. данных, изучали в течение одного поколения зависимость числа отложенных вредителем яиц (z) от числа отловленных самцов (y). Было установлено, что эта зависимость имеет также колоколообразный характер и для

Фрагмент данных по прогнозу интенсивности откладки яиц капустной совкой

t сутки	самцы				яйца	
	y	y'	y''	$\hat{y}$	z	$\hat{z}$
11	121	129	128	110	2000	2803
12	164	157	154	127	2500	3309
13	187	176	167	139	3300	3790
14	176	168	166	144	3500	3992
15	142	153	161	145	4000	4052
16	142	161	153	138	4500	3864
17	199	141	140	122	4329	3410
18	92	116	103	107	3124	2970
19	58	59	74	86	2505	2354
20	27	47	52	70	2000	1875

$$r_{y''\hat{y}} = 0,949 \quad r_{z\hat{z}} = 0,939$$

каждого поколения она довольно типична. Эта зависимость, в расчете на одного отловленного самца ($y=1$), хорошо описывается следующей функцией:

$$z'(t) = k \cdot e^{-\frac{[\log_{0,4}(0,0457t + 1,718) + 0,978]^{2,4}}{0,05}}, \quad (7)$$

где t — время, сутки от начала лёта, $t=0,1, 2, \dots, 45$; k — коэффициент растяжения, специфичный для каждого поколения.

На рис. 2 показана зависимость (7) при $k=1$. Тогда прогноз числа откладываемых яиц ($\hat{z}$) получится по формуле

$$\hat{z} = \hat{y} \cdot z'(t). \quad (8)$$

Значение k для 1-го поколения капустной совки ориентировочно находится в интервале 7—10, для второго — в интервале 23—28. Дальнейшие наблюдения позволяют более точно определить математическое ожидание k . В последних двух столбцах таблицы приведены (фрагментарно) эмпирические значения z и прогнозируемые по формуле (8) $\hat{z}$ при $k=28$. Значение парного коэффициента корреляции высокое: $r_{z\hat{z}} = 0,939$. Рис. 3 иллюстрирует картину прогноза. Отметим, что в практических целях значения $z'(t)$ могут быть табулированы, и что особое внимание следует обратить на стандартизацию параметров улова самцов (постоянство качества феромона, числа ловушек на 1 га и их взаимного расположения).

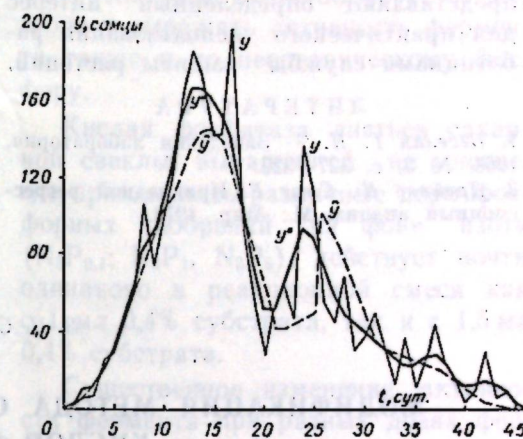


Рис. 1. Динамика отлова самцов феромонными ловушками:
 y — ежедневный (эмпирический) отлов; y'' — дважды сглаженный; $\hat{y}$ — прогнозируемый

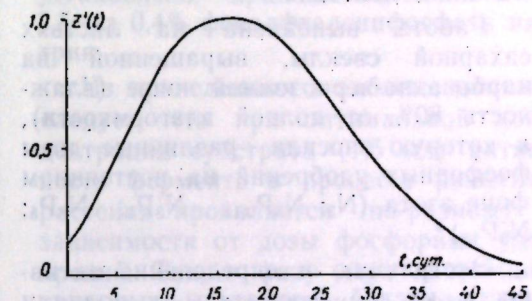


Рис. 2. Зависимость числа отложенных яиц, соответствующих одному отловленному самцу, от времени ($k=1$)

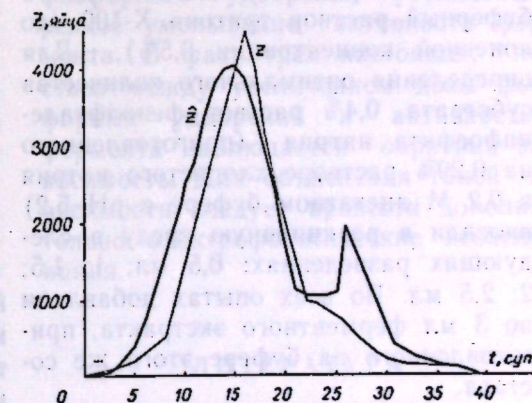


Рис. 3. Динамика отложения яиц:
 z — ежедневные (эмпирические) данные; $\hat{z}$ — прогнозируемые

Таким образом, краткосрочные прогнозы интенсивности откладки яиц капустной совкой, построенные на основе разработанной методики, обладающей высокой точностью предсказания,

представляют определенный интерес для практического использования работниками службы защиты растений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Весселя Г. Н. — Заповедная лаборатория, 1966, № 3, с. 327—329.
2. Дрейпер Н., Смит Г. Прикладной регрессионный анализ. М.: Мир, 1973.

3. Общие статистические положения учета численности насекомых и их трофических отношений в агроценозах: Метод. указание. Л.: изд. ВНИЗРА, 1971.

4. Ткач М. Т. Совки и меры борьбы с ними. Кишинев: Картия Молдовеняскэ, 1977.

5. Филиппов Н. А. Капустная совка и меры борьбы с ней. Кишинев: Картия Молдовеняскэ, 1963.

Поступила 3.III 1982

В. И. СМЕРНОВ

МОДИФИКАЦИЯ МЕТОДА ОПРЕДЕЛЕНИЯ АКТИВНОСТИ КИСЛОЙ ФОСФАТАЗЫ

Задача исследования состояла в подборе условий для полного извлечения кислой фосфатазы и ее оптимального действия.

Работа выполнена на листьях сахарной свеклы, выращенной на карбонатно-черноземной почве (влажность 80% от полной влагоемкости), в которую вносили различные дозы фосфорных удобрений на постоянном фоне азота (N_3 ; $N_3P_{0,1}$; N_3P_1 ; N_3P_5 ; N_3P_{15})*.

Экстракцию и определение активности кислой фосфатазы выполняли по методике [1] в нашей модификации, которая заключается в использовании в качестве субстрата фенолфталенинфосфата натрия [2] и добавления в буферный раствор тритона X-100 (до конечной концентрации 0,5%). Для определения оптимального количества субстрата 0,4% раствор фенолфталенинфосфата натрия (приготовленного на 0,29% растворе хлористого натрия в 0,2 М ацетатном буфере с pH 5,2) вносили в реакционную среду в следующих разведениях: 0,5 мл; 1; 1,5; 2; 2,5 мл. Во всех опытах добавляли по 3 мл ферментного экстракта, приготовленного на буфере этого же состава.

Объем реакционных смесей довели до 5,5 мл тем же буферным составом. Ферментные экстракты всег-

да добавляли в последнюю очередь. В контрольные образцы добавляли по 2 мл 20% раствора ТХУ и вместе с опытными образцами помещали в термостат на 10 минут при $37 \pm 2^\circ C$. После инкубации в опытные образцы прибавляли по 2 мл 20% раствора ТХУ. Реакционную смесь фильтровали. Затем во все пробы вносили по 1 мл концентрированного аммиака и после одного часа стояния при комнатной температуре окрашенный фенолфталенин колориметрировали на ФЭКе при светофилтре № 6. Калибровочную кривую строили по фенолфталенину.

За единицу активности кислой фосфатазы принято такое количество фермента, которое при условиях опыта высвобождает в реакционную смесь 1 мкг фенолфталенина в минуту.

Результаты и их обсуждение

В таблице представлены результаты исследований влияния различных концентраций фенолфталенинфосфата натрия на активность кислой фосфатазы листьев сахарной свеклы в различные фазы развития этой культуры.

В случае применения фенолфталенинфосфата натрия, но в концентрации предусмотренной методикой, взятой за основу, активность кислой фосфатазы в одних вариантах опыта проявилась бы очень слабо, а в других — вообще не была бы обнаружена.

Влияние концентрации фенолфталенинфосфата натрия на активность кислой фосфатазы листьев сахарной свеклы в различных фазах развития ботвы

Фаза развития ботвы			
два настоящих листа		три настоящих листа	
соотношение экстрактов к 0,4% фенолфталенинфосфата натрия, мл	активность кислой фосфатазы, 1 г сырой навески в 1 мин, ед.	соотношение экстрактов к 0,4% фенолфталенинфосфата натрия, мл	активность кислой фосфатазы 1 г сырой навески в 1 мин, ед.

N_3			
3:0,5	13	3:0,5	22,5
3:1	22	3:1	33,0
3:1,5	30,5	3:1,5	44,0
3:2	3,0	3:2	14,5
3:2,5	1,0	3:2,5	9,0

$N_3P_{0,1}$			
3:0,5	11,0	3:0,5	20,5
3:1	21,5	3:1	29,5
3:1,5	20,5	3:1,5	32,0
3:2	4,0	3:2	10,5
3:2,5	2,5	3:2,5	9,5

N_3P_1			
3:0,5	11,0	3:0,5	19,5
3:1	21,0	3:1	29,0
3:1,5	22,0	3:1,5	30,5
3:2	3,5	3:2	10,0
3:2,5	2,5	3:2,5	8,5

N_3P_5			
3:0,5	13,0	3:0,5	19,5
3:1	24,0	3:1	28,5
3:1,5	22,5	3:1,5	30,0
3:2	3,0	3:2	—
3:2,5	2,0	3:2,5	8,5

N_3P_{15}			
3:0,5	14,0	3:0,5	15,0
3:1	15,0	3:1	21,5
3:1,5	17,0	3:1,5	23,0
3:2	3,0	3:2	—
3:2,5	0,5	3:2,5	—

Таким образом, даже общепринятый метод по определению активности кислой фосфатазы не всегда следует применять стандартно. Наряду с этим замена предлагаемых субстратов, по описанной методике [1], на фенолфталенинфосфат натрия дает возможность проще и быстрее определить продукт ферментативного гидролиза — фенолфталенин — при одновременном сокращении числа расходуе-

мых реактивов. Простой пересчет позволяет выражать активность фермента также и по неорганическому фосфору.

Кислая фосфатаза листьев сахарной свеклы, выращенной на почве, где применялись различные дозы фосфорных удобрений на фоне азота ($N_3P_{0,1}$; N_3P_1 ; N_3P_5), действует почти одинаково в реакционной смеси как с 1 мл 0,4% субстрата, так и с 1,5 мл 0,4% субстрата.

Существенное изменение активности фермента при разных дозах фосфорных удобрений наблюдается между первым и последним вариантами вносимого субстрата, что почти не отмечается в промежуточных вариантах. Угнетение активности фермента установлено при добавлении 2 и 2,5 мл 0,4% фенолфталенинфосфата натрия.

Из приведенных в таблице данных следует, что при оптимальной концентрации субстрата (1,5 мл) активность фермента в процессе развития растения проявляется по-разному в зависимости от дозы фосфорных удобрений. Так, в фазу двух настоящих листьев при возрастании дозы фосфорных удобрений от 0,1 до 5 (включительно) наблюдается прямая зависимость: при более высоком уровне фосфорного удобрения установлено резкое уменьшение активности фермента. В фазу трех настоящих листьев между увеличением дозы фосфорных удобрений и активностью фермента наблюдается обратная зависимость. Для объяснения такой зависимости следует провести дополнительно электрофоретические исследования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ермаков А. И., Арасимович В. В., Смирнова-Иконникова М. И. и др. — В кн.: Методы биохимического исследования растений. Л.: Колос, 1972, с. 70.
2. Асатиани В. С. — В кн.: Ферментные методы анализа. М.: Наука, 1969, с. 499.

Поступила 25.VI 1982

* Варианты опытов составлялись из следующих расчетов: 0,1 г действующего вещества азота и 0,1 г действующего вещества пятиокиси фосфора на 1 кг почвы в соотношениях, указанных в скобках.

НАУКА—ПРОИЗВОДСТВУ

И. П. ГРИНБЕРГ, В. А. ШЕСТАКОВА

СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ ПРИЖИВАЕМОСТИ РАСТЕНИЙ ТАБАКА

Сохранение оптимальной густоты стояния растений — необходимое условие получения высоких урожаев всех сельскохозяйственных растений. Однако для табака, являющегося пересадочной культурой, этот вопрос особо актуален, так как по разным причинам (незакаленность рассады, нестандартность ее размеров, слабое развитие корневой системы, недостаточный полив во время посадки, некачественная подготовка почвы и др.) после высадки в открытый грунт многие растения погибают. В хозяйствах, расположенных в разных зонах Молдавии, из общего числа высаженных растений приживается не более 70—85%, а достигает нормальных размеров всего 65—75%. Такая изреженность — одна из главных причин низких урожаев табака.

Для восполнения недостающего числа растений рекомендуется производить подсадку (ремонт плантации), но это мероприятие требует больших затрат ручного труда и малоэффективно, так как из-за дефицита рабочей силы выполняется с большим опозданием, когда верхний слой почвы уже пересушен, а в хозяйствах остается лишь мелкая, некачественная рассада.

Химические регуляторы роста широко применяются в растениеводстве [2]. Для усиления процесса корнеобразования у древесных, кустарниковых, плодово-ягодных и овощных культур уже сравнительно давно применяются физиологически активные соединения — стимуляторы корнеобразования [6, 8—10].

О стимулировании роста корней у табака работ опубликовано мало. Первая из них принадлежит Евтушенко [4]. Путем опрыскивания рассады водным раствором гетероауксина

(100 мг/м²) ему удалось ко времени выборки увеличить высоту растений на 2 см, а массу корней — в два раза.

В работе [11] показано, что у взрослого растения табака после удаления верхушки и нанесения на срез оставшейся части стебля слабого раствора α -нафтилуксусной кислоты на верхних междоузлиях появляются в большом количестве воздушные корни. Отрезки такого стебля, будучи высаженными в почву, прекрасно укоренились, что подтвердило возможность вегетативного размножения табака и одновременно указало на место приложения стимулятора.

Положительные результаты по улучшению приживаемости рассады в поле, сокращению фазы укоренения и повышению урожайности табака под действием α -нафтилуксусной (препарат АНУ) и индолилмасляной кислот в условиях Краснодарского края получили авторы [7]. Этот способ стимулирования корнеобразования у растений табака нами усовершенствован и уточнен по многим параметрам применительно к условиям Молдавии.

В настоящем сообщении представлена часть результатов данного исследования, посвященная оценке устойчивости эффекта стимулирования корнеобразования с помощью АНУ, растворенной в разных растворителях, а также ее калиевой солью (препарат КАНУ).

Материалы и методы

Деляночные опыты в закрытом грунте (механизированные электропарники или пленочные теплицы с техническим обогревом) и в полевых условиях проводили в опытно-хозяйстве «Гратешты» НПО по табаку

«Дойна». Повторность опытов 4-кратная, учетная площадь одной делянки — 28 м². Стимуляторы применяли путем механизированного или ручного опрыскивания рассады за несколько дней до высадки ее в поле. Доза препаратов (по действующему веществу) — 75 мг/м². Данные по урожайности, товарному ассортименту, биометрическим измерениям и учетам подвергали математической обработке методами вариационной статистики. Доверительные интервалы отклонений ($\pm$) исчисляли на уровне значимости 5%, трех степенях свободы и критерии Стьюдента 3,18. В высушенном табаке определяли содержание хлора по методике [3], формы азота и фракции белковых соединений, как рекомендовано [1], компоненты углеродного комплекса и минеральный состав — по [5]. Анализировали ферментированные листья среднего (третьего) яруса, II товарного сорта (по ГОСТу 8073-77).

Результаты и их обсуждение

Для индустриальной технологии производства табака наиболее приемлемым способом стимулирования роста корней является опрыскивание растений в теплицах и парниках за несколько дней до высадки в поле. В наших опытах такая обработка этаноловодным раствором АНУ обеспечила в среднем за 5 лет 94,2% приживаемость высаженных растений против 83,3% на контроле (табл. 1). Еще большая разница между опытным и контрольным вариантами наблюдается по числу продуктивных растений. Стимулирование корнеобразования способствовало не только повышению приживаемости, но и более мощному росту всех имеющихся на плантации растений. В совокупности это обеспечило прирост урожайности на 12,9%, повышение выхода высших товарных сортов на 13,1%, чистого дохода на 814 руб./га и уровня рентабельности в 1,5 раза.

Анализ полученных данных свидетельствует о том, что эффект, достигаемый стимулированием корнеобразования, не только достаточно высок, но и обладает хорошей устойчивостью, независимой от погодных условий, ко-

торые из-за того, что в Молдавии табак возделывается без полива, часто неблагоприятны для роста и развития растений этой культуры.

Несмотря на устойчивый положительный эффект, оказываемый АНУ, широкому внедрению в производство нового агроприема мешает плохая растворимость препарата в воде. Перед приготовлением рабочих жидкостей его приходится предварительно растворять в этиловом спирте, эфире или аммиаке [7, 9].

Чистая АНУ может быть заменена ее солями, хорошо растворимыми в воде, в частности калиевой, а также моно-, ди- или триэтаноламиновой [9]. Однако при этом возникает вопрос: не снижается ли ее корнепродвирующая активность? Для выяснения мы провели специальное исследование.

Было установлено, что лучшим растворителем, не изменяющим эффективность АНУ, является триэтанолламин (ТЭА) — недорогое соединение, выпускаемое отечественной промышленностью. Экспериментальным путем было подобрано оптимальное соотношение ТЭА и воды 1:10 при приготовлении маточного раствора и 1:50 000 — при дальнейшем разбавлении его до рабочего состояния. Основные результаты данной работы представлены в табл. 2 и 3.

Как видно из табл. 2, по всем сравниваемым показателям эффективность АНУ, растворенной в ТЭА-водном растворе не отличается от эффективности АНУ, растворенной в этаноловодном растворе. Также не обнаружено никаких существенных различий и между КАНУ и АНУ. Таким образом, как чистая АНУ, независимо от того в чем она растворена, так и КАНУ обладают одинаковым корнепродвирующим действием на табачное растение и полностью взаимозаменяемы при хозяйственном использовании. По сравнению с контролем, где рассаду опрыскивали водой, все показатели, характеризующие энергию роста и урожай, были значительно выше. Количество прижившихся растений повысилось на 6,5—7,3% и составило 94,7—95,5%. При таких показателях приживаемости рассады необходимость в подсадке (ремонт плантации) отпадает.

Таблица 1. Количественные показатели устойчивости эффекта стимулирования корнеобразования у табака с помощью АНУ (сорт Иммуний 580, растворитель — этанол + вода)

Годы	Варианты	Показатели ($\bar{x} \pm t_{0.5} S_{\bar{x}}$)					
		приживаемость рассады в поле, %	урожай, ц/га	выход высших товарных сортов, %	чистый доход, руб./га	дополните- льный чистый доход, руб./га	уровень рента- бель- ности, %
1975	Контроль	86,3 ± 1,4	37,5 ± 0,3	66,3 ± 2,7	2063,6	—	27,9
	Опыт	93,6 ± 1,7	42,7 ± 0,4	71,3 ± 1,0	3237,6	1174,0	40,4
1976	Контроль	70,2 ± 0,9	21,5 ± 0,5	34,3 ± 0,7	415,2	—	9,8
	Опыт	87,1 ± 0,5	26,1 ± 0,3	59,7 ± 0,6	1783,7	1368,5	32,2
1977	Контроль	83,0 ± 0,9	28,2 ± 0,2	61,6 ± 3,2	1378,7	—	25,2
	Опыт	97,6 ± 0,7	33,4 ± 0,4	65,5 ± 2,6	2145,0	766,3	35,4
1978	Контроль	90,0 ± 1,3	33,7 ± 0,3	54,5 ± 2,2	672,9	—	9,3
	Опыт	95,8 ± 1,1	35,3 ± 0,3	56,5 ± 2,0	1016,2	343,3	13,7
1979	Контроль	87,2 ± 1,0	26,2 ± 0,4	79,9 ± 1,8	2532,7	—	43,6
	Опыт	96,8 ± 1,0	28,3 ± 0,4	82,4 ± 2,4	2950,7	418,0	48,8
В среднем за 5 лет	Контроль	83,3 ± 1,1	29,4 ± 0,3	55,3 ± 2,1	1412,6	—	23,2
	Опыт	94,2 ± 1,0	33,2 ± 0,4	67,1 ± 1,7	2226,6	814,0	35,3
± к контролю		10,9	3,8	7,8	814,0	—	12,1
% к контролю		113,1	112,9	113,1	157,6	—	152,2

НСР_{0,5}, ц/га = 0,7—2,0S_x%, % = 0,4—1,6

Особо следует подчеркнуть существенное увеличение массы корней. У стимулированных растений она была выше, чем у нестимулированных на 14,8—51,2% через 60 дней после высадки рассады в поле и на 22,0—27,4% — в конце вегетации.

Площадь листьев и абсолютно сухая масса их (материальность) — два слагаемых урожая табака. Суммарная площадь технических (убираемых) листьев в расчете на гектар возросла в результате стимуляции ро-

ста корней на 21,9—28,1%. Увеличение этого показателя произошло как за счет листьев дополнительных растений, так и в результате повышения количества и размеров листьев на всех остальных растениях. При этом материальность листьев практически не изменилась. Следовательно, наблюдаемое достоверное увеличение урожая сухого табака на 8,2—10,6% есть следствие изменения только площади листьев.

Таблица 2. Сравнительные результаты стимулирования корнеобразования у рассады табака α-нафтилуксусной кислотой, растворенной в разных растворителях, и ее калиевой солью (в среднем за 1977—1979 гг.)

Показатели	Варианты обработки рассады ($\bar{x} \pm t_{0.5} S_{\bar{x}}$)			
	вода — контроль	АНУ-растворитель — этанол + вода	АНУ-растворитель — ТЭА + вода	КАНУ-растворитель — вода
Приживаемость растений в поле, %	88,2 ± 2,8	94,7 ± 1,6	95,2 ± 2,2	95,5 ± 1,4
Масса корней 1 растения, г	—	—	—	—
через 60 дней после посадки	4,1 ± 0,4	5,4 ± 0,3	4,7 ± 0,4	6,2 ± 0,3
после уборки	18,6 ± 1,3	23,7 ± 1,4	23,7 ± 1,0	22,7 ± 1,1
Площадь листьев, тыс. м ² /га	47,4 ± 3,6	57,8 ± 3,7	60,7 ± 3,2	58,2 ± 2,8
Материальность, г/м ² абс. сухого вещества	35,3 ± 1,8	36,9 ± 1,3	38,7 ± 1,3	37,3 ± 2,6
Урожай, ц/га	29,2 ± 0,3	32,3 ± 0,4	31,7 ± 0,5	31,6 ± 0,4
± к контролю	—	3,1	2,5	2,4
% к контролю	100,0	110,6	108,6	108,2
Выход высших товарных сортов, %	65,3 ± 2,4	68,1 ± 2,3	70,5 ± 2,1	67,0 ± 3,0
Чистый доход, руб./га	1555,7	2128,5	2175,1	2124,4
Дополнительный чистый доход, руб./га	—	572,8	619,4	568,8
Уровень рентабельности, %	25,3	32,7	33,8	33,1

НСР_{0,5}, ц/га = 1,1—1,3; S_x%, % = 1,0—1,4Таблица 3. Влияние стимулирования корнеобразования у рассады табака препаратами АНУ и КАНУ на химический состав листьев (в среднем за 1977—1979 гг., % на абсолютно сухое вещество, щелочность — в мл 0,1 н. Н₂SO₄ на 1 г золь)

Показатели	Варианты			
	вода — контроль	АНУ, растворитель — этанол + вода	АНУ, растворитель — ТЭА + вода	КАНУ, растворитель — вода
Никотин	1,05	1,11	1,20	1,07
Хлор	0,33	0,29	0,28	0,24
Сумма сахаров	5,06	5,19	5,11	5,87
в том числе				
моносакхариды	2,42	2,95	2,73	2,69
из них глюкоза	1,10	1,94	1,63	1,27
олигосакхариды	2,64	2,24	2,38	3,18
Крахмал	0,37	0,37	0,36	0,27
Гемипеллозы	4,43	4,38	3,92	4,37
Клетчатка	18,47	15,62	16,35	17,59
Сумма белков	7,06	6,13	5,81	6,88
Общий азот	2,03	1,90	1,97	1,93
Небелковый азот	0,90	0,92	0,93	0,83
Белковый азот	1,13	0,98	1,04	1,10
в том числе				
водорастворимый	0,16	0,12	0,14	0,13
солеорастворимый	0,06	0,06	0,05	0,06
спирторастворимый	0,05	0,04	0,06	0,07
щелочерастворимый	0,18	0,19	0,19	0,15
нерастворимый	0,68	0,58	0,63	0,68
Зола	22,50	22,15	22,14	23,10
в том числе				
Na ₂ O	0,06	0,11	0,11	0,08
K ₂ O	3,24	3,40	3,66	3,38
MgO	1,18	1,54	1,86	2,21
CaO	5,78	5,00	4,22	5,07
P ₂ O ₅	0,38	0,56	0,45	0,42
Щелочность	135,90	138,17	143,49	151,20
Отношение сахара/белки	0,72	0,85	0,74	0,84
Отношение хлор/калий	0,10	0,09	0,08	0,08

Вкусовые достоинства табака определяются его химическим составом. Поэтому представляло интерес изучить влияние стимуляции корнеобразования на химические показатели табачного сырья (см. табл. 3). Под влиянием стимуляции роста корней произошло небольшое повышение содержания никотина, что вполне объяснимо, так как именно в корнях происходит биосинтез алкалоида, который в дальнейшем транспортируется в надземные органы. Одновременно несколько снизилось количество хлора — элемента крайне нежелательного в сырье курительных изделий.

На содержание растворимых углеводов (суммы сахаров) чистая АНУ влияния не оказала, а КАНУ заметно повысила их количество. В группе полисахаридов произошло существенное снижение количества клетчатки, что является показателем улучшения технологических свойств табачных листьев — такие листья более эластич-

ны, а сырье из них обладает лучшей заполняющей способностью.

Оба препарата не изменяют содержание небелковой и белковой форм азота. За исключением водорастворимой фракции белка, количество которой несколько снижается, все остальные не изменяются.

Под влиянием стимуляции корнеобразования происходят определенные изменения и в минеральном составе листьев табака. Снижается содержание золь, а в ней самой возрастает количество натрия, калия, магния и фосфора, резко снижается содержание кальция. Повышается щелочность золь, что вместе с увеличением количества натрия и калия указывает на лучшую горючесть табака. Об этом свидетельствует и посветление золь. Увеличение содержания магния и фосфора говорит об активизации фотосинтетической деятельности листьев и биохимических реакций, связанных с накоплением энергии.

Перечисленные изменения в химическом составе листьев растений табака, выращенных на стимулированных корнях, вместе с данными о повышении суммарной площади листьев и массы корней, свидетельствуют о сохранении стимуляционного эффекта практически до конца вегетации.

Выводы

1. Установлена высокая корнепримулирующая активность α -нафтилуксусной кислоты (АНУ) и ее калиевой соли (КАНУ) на растениях табака. Стимулирующий эффект сохраняется до конца вегетации.

2. Благодаря стимуляции роста корней приживаемость высаженной в поле рассады достигает 95%, что позволяет исключить из принятой технологии трудоемкий и малоэффективный агроприем — подсадку.

3. Ликвидация изреженности и активизация жизнедеятельности всех растений обеспечивает значительный рост суммарной площади листьев и, благодаря этому, — повышение урожайности табака.

4. Доказана возможность замены дефицитных растворителей АНУ (спирт и др.) доступным и недорогим триэтаноламином (ТЭА). Применение ТЭА не снижает хозяйственные и биологические показатели табака.

Н. С. ПОПУШОЙ, Л. Б. КОРОТЫШЕВА, Л. Н. СЛЕСАРЬ,
С. Н. ЖАРОВА, Л. Д. СМЕРНОВА, О. Ю. ГОНЧАРОВ

СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ ВЫХОДА СТАНДАРТНОЙ ПРОДУКЦИИ ЯБЛОК

В современной мировой практике распространен такой метод сохранения свежести плодов, как обработка их поверхности составами, образующими защитное покрытие на восковом налете кутикулы, снижающее интенсивность дыхания и транспирации, замедляющее созревание и увядание яблок. В основе составов лежит пленкообразующий высокомолекулярный препарат (парафин, воск или их смеси, полисахариды и т. п.),

5. В результате усиления корнеобразования в химическом составе листьев стимулированных растений происходят изменения, улучшающие технологические и дегустационные свойства табачного сырья.

ЛИТЕРАТУРА

1. Безмудный Н. Н., Беленкевич О. А. — Агрохимия, 1973, № 12, с. 111—115.
2. Верзилов В. Ф. Регуляторы роста растений и их применение в растениеводстве. М.: Наука, 1971. — 144 с.
3. Гринберг Н. П. — Табак, 1979, № 2, с. 19—21.
4. Евтушенко Г. А. — Тр. Биол. ин-та Киргизского филиала АН СССР, вып. I. 1947, с. 41—58.
5. Ермаков А. Н., Арасимович В. В., Смирнова-Иконникова М. И. и др. Методы биохимического исследования растений. Л.: Колос, 1972. — 456 с.
6. Калинин Ф. Л., Мережинский Ю. Г. Регуляторы роста растений. Киев: Наукова думка, 1965. — 408 с.
7. Михайлова Т. П., Биенко В. Е., Рыльцева Л. Г. и др. — Табак, 1981, с. 16—17.
8. Скрипников Ю. Г. — Агрохимия, 1977, № 12, с. 99—101.
9. Попа Д. П., Кример М. З., Кучкова К. Н. и др. Применение регуляторов роста в растениеводстве: Справочник. Кишинев: Штиинца, 1981. — 160 с.
10. Турецкая Р. Х. Физиология корнеобразования у черенков и регуляторы роста. М.: Изд-во АН СССР, 1961. — 280 с.
11. Bangaraya M., Pal N. L. — Curr. Surg. 1965, 34, № 21, p. 617—618.

Поступила 26.XI 1982

совмещенный с биоцидным веществом, подавляющим развитие инфекционных заболеваний, приводящих к загниванию плодов.

Нами изучена возможность применения в качестве пленкообразующего препарата поливинилового спирта (ПВС). ПВС — высокомолекулярный препарат, допущенный к применению в пищевой промышленности, в частности для обработки поверхности рыбных и мясных продуктов. Препар-

рат растворим в воде, без запаха и вкуса, является стабилизатором эмульсий. Пленки на основе ПВС обладают хорошей адгезией к поверхности, твердостью, низкой газопроницаемостью и хладотекучестью.

В качестве консерванта в составы добавляется сорбиновая кислота (СК), широко используемая в пищевой промышленности для консервации хлебных, мясных, молочных и фруктово-овощных продуктов.

Наконец, в композиции входит хлористый кальций (CaCl_2), растворами которого рекомендуется обрабатывать плоды до и после съема с целью уплотнения тканей, предотвращения физиологических заболеваний.

Лабораторные опыты показали, что обработка яблок растворами ПВС положительно влияет на сохранение их товарного качества, снижая естественную убыль массы и интенсивность физиологических процессов. Так, при хранении в течение 69 дней при 2°C яблок, обработанных 1% раствором ПВС (предварительно вымытых и высушенных), естественная убыль массы снижалась на 1,85%, причем потемнение мякоти и сердцевинки не наблюдалось по сравнению с контролем (условия те же).

Обработка растворами ПВС снижает убыль массы яблок, увеличивает выход стандартной продукции, замедляет процесс увядания (табл. 1).

Влияние технологии обработки и включения в составы сорбиновой кислоты и хлористого кальция изучено на примере яблок сорта Джонатан (Молдавия), заложенных на хранение в полупроизводственных условиях на 180 дней при температуре 5°C. Яблоки погружали на 3 минуты в составы на основе 1% ПВС, затем подсушивали в течение 24 часов при 20°C, или сразу после стекания избытка раствора складывали в ящики и помещали их в холодильную камеру.

Как следует из табл. 2, обработка яблок составами, содержащими пленкообразующий препарат (ПВС), приводит к снижению естественной убыли массы при хранении, а также увяданию яблок. Наибольшее снижение потерь, вызванных гнилью, наблюдалось при обработке композицией, со-

Таблица 1. Показатели качества при хранении яблок сорта Джонатан из Молдавии, обработанных растворами ПВС

Вариант опыта	Убыль массы, %	Показатели качества (%) через 25 дней при 20°				
		стандарт	увядание		потемнение	
			слабое	сильное	поверхности	мякоти
Контроль	13,3	0	0	60	40	60
ПВС, %						
1	13,4	20	40	40	40	100
1*	12,30	60	0	0	0	60
5	10,60	60	0	0	0	40

* Плоды предварительно вымыты.

державшей хлористый кальций. Технология обработки не влияет на потери из-за гнили, но количество увядших яблок ниже, если плоды после обработки и стекания избытка раствора сразу помещены на хранение в холодильную камеру, т. е. длительная сушка после обработки не обязательна. Большие потери из-за увядания и гнили для всех яблок в этом опыте обусловлены сравнительно низким качеством яблок, заложенных на хранение, так как яблоки были взяты из промышленной партии без сортировки (все яблоки II сорта, много плодов нестандартного качества). Этим объясняются и большие потери в случае обработки составом, содержащим СК, так как здесь качество яблок, заложенных на хранение, оказалось особенно низким: уже через 30 дней хранения (закладка в октябре) потери из-за гнили были в 2 раза больше, чем в контроле, и в 4 раза больше,

Таблица 2. Показатели качества при хранении яблок сорта Джонатан из Молдавии в зависимости от состава и технологии обработки поверхности плодов

Вариант опыта	Убыль массы, %	Показатели качества (%) через 180 дней при 5°C			
		сушка 24 часа после обработки		без сушки после обработки	
		плодовая гниль	увядание	плодовая гниль	увядание
Контроль	18,5	35,4	87,0	3 8,0	70,0
1% ПВС	16,0	30,0	52,0		
4% CaCl_2	19,2	18,0	78,0	20,0	56,0
1% ПВС + 4% CaCl_2	16,0	14,3	75,5		
10% ПВС + 4% CaCl_2 + 0,2% СК	16,2	26,5	65,3	16,0	5

Таблица 3. Показатели качества яблок сорта Джонатан из Венгрии в зависимости от вида обработки в конце срока хранения (май-июнь)

Вариант опыта	Убыль массы, %	Показатели качества, %*						
		до обработки			через 45 дней			
		ст.	н.с.	т.б.	ст.	н.с.	т.б.	а.о.
Контроль (без обработки)	8,45	30	60	10	20	0	0	80
1% ПВС	7,80	10	90	0	10	20	0	70
1% ПВС+0,2СК	7,30	10	60	30	10	31	0	60
1% ПВС+0,2СК+ +4% CaCl ₂	6,85	30	70	0	30	20	10	40

* Поскольку плоды обработаны в конце срока хранения, показатели качества имеют следующие значения: ст — стандарт — среднее увядание, без заметных повреждений поверхности; н.с. — нестандарт — среднее увядание при наличии вмятин, механических повреждений; т.б. — технический брак — начало загнивания, более сильное увядание; а.о. — абсолютный отход — гниль более 1/3 яблока. Эти обозначения приняты и для табл. 4.

чем для яблок, обработанных другими составами. Однако в конце срока хранения потери из-за гнили для яблок, обработанных композицией с СК, были ниже, чем в контроле и для яблок, обработанных 1% ПВС. Это означает, что положительный эффект при обработке поверхности составами, содержащими консервант, проявляются при длительном хранении не только для стандартных яблок,

Таблица 4. Показатели качества при хранении яблок в производственных условиях в зависимости от вида обработки их поверхности

Вариант опыта	Убыль массы, %	Товарное качество после хранения, %		
		ст.	т.б.	а.о.
<i>Ренет Симиренко</i>				
Контроль	3,9	77,6	9,7	12,7
5% ПВС	3,0	79,4	11,7	8,9
5% ПВС+0,2 % СК	3,3	82,5	8,7	8,8
5% ПВС+2% CaCl ₂	3,2	81,7	9,3	9,0
5% ПВС+0,2% СК+ +2% CaCl ₂	2,0	84,2	9,3	6,5
<i>Старкинг</i>				
Контроль	4,2	80,5	10,6	8,9
5% ПВС	3,0	82,9	9,6	7,5
5% ПВС+0,2% СК	3,4	83,4	8,5	8,1
5% ПВС+2% CaCl ₂	3,5	83,5	9,8	6,7
5% ПВС+0,2% СК+ +2% CaCl ₂	2,8	88,2	6,5	5,3
<i>Джонатан</i>				
Контроль	6,3	73,7	13,5	12,8
5% ПВС	4,0	76,1	13,4	10,5
5% ПВС+0,2% СК	3,3	78,5	11,8	9,7
5% ПВС+2% CaCl ₂	3,4	77,9	11,8	10,3
5% ПВС+0,2% СК+ +2% CaCl ₂	3,0	80,4	8,0	8,6

но и для яблок промышленных партий.

Этот вывод подтверждается другим опытом, когда обработке подверглись плоды в конце срока хранения — в мае, после чего их хранили в холодильной камере при 4°C в течение 45 дней (табл.3).

Обработка составами на основе 1% ПВС приводит к снижению естественной убыли массы яблок, а также положительно влияет на сохранение их товарного качества даже в конце срока хранения. Так, все обработки позволяют сохранить качество яблок, условно принятых за стандарт, в отличие от контроля, где сохраняется 2/3 таких яблок. Обработки позволяют частично (на 20—50%) сохранить качество нестандартных яблок, где повреждение воскового налета кутикулы открывает путь инфекции; в контроле эти яблоки также не сохраняются. Показатели качества контрольных яблок до обработки были такими же, как показатели качества яблок, обработанных композицией, содержащей ПВС, СК и CaCl₂. Данные табл. 2 и 3 показывают, что абсолютный отход во втором случае в 2 раза ниже, чем в первом.

Таким образом, обработка яблок как в начале, так и в конце хранения композициями на основе поливинилового спирта, содержащими консервант СК и хлористый кальций, позволяет повысить выход стандартной продукции, снизить потери вследствие гнили и функциональных заболеваний, замедлить процесс увядания, уменьшить естественную убыль массы яблок.

В производственных условиях на базе Кишиневского плодоовощного комбината (пгт Гидигич) в октябре 1981 г. осуществлена закладка на хранение 1,5 т яблок 3 сортов (Джонатан, Ренет Симиренко, Старкинг), обработанных композициями, содержащими поливиниловый спирт (5%), сорбиновую кислоту (0,1%) и хлористый кальций (2%). Плоды погружали на 3 минуты в составы, подсушивали на воздухе в течение 4 часов и далее хранили в течение 5,5 месяцев в холодильной камере (температура 0—2°C, относительная влажность 95%). Данные (табл. 4), показывают, что все обработки в 1,5—2

раза снижают потери из-за естественной убыли массы, на 5—7% повышают выход стандартной продукции, снижают потери вследствие заболеваний и увядания. Лучшие результаты дает использование композиции, содержащей ПВС, СК и хлористый кальций, несколько хуже — при обработке составами, содержащими ПВС и СК или ПВС и хлористый кальций. Влияние обработок на сохраняемость

плодов наиболее сильно проявляется на яблоках сорта Ренет Симиренко.

Таким образом, для уменьшения потерь и повышения качества и легкости яблок при длительном хранении можно рекомендовать обработку различными соединениями на основе поливинилового спирта с сорбиновой кислотой и хлористым кальцием.

Поступила 11.11 1983

В ИЗДАТЕЛЬСТВЕ «ИТНИНЦА» ГОТОВИТСЯ К ВЫПУСКУ В 1984 ГОДУ

ДОСТИЖЕНИЯ НАУКИ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ. Коллектив авторов (под ред. ген. дир. НПО «Заря» В. П. Федоряки). — На русском языке. — 8 л. — 1 р. 30 к.

Сборник знакомит читателей с достижениями науки и практики в животноводстве, с решением ключевых проблем развития отрасли. Авторы на многочисленных примерах раскрывают реальные пути к решению такого важного вопроса, как повышение продуктивности сельскохозяйственных животных. Освещены новые направления научных исследований с целью дальнейшего развития отрасли и повышения ее эффективности.

Книга рассчитана на зоотехников, агрономов, ветврачей, инженеров и научных работников в области животноводства.

Даньшина М. С., канд. вет. наук, Тимчук В. Ф., биолог, Даньшин Н. С., канд. вет. наук. ТОКСИЧНЫЕ ГРИБЫ, ПОРАЖАЮЩИЕ КОРМА В УСЛОВИЯХ МОЛДАВИИ. — На русском языке. — 5 л. — 80 коп.

Изложены сведения о токсичных грибах, поражающих корма и продукты питания, их систематике, морфологии, особенностях культивирования; о микотоксикозах, их дифференциальной диагностике. Дан краткий словарь микологических терминов. Приведенные в работе данные позволят быстро поставить диагноз при микотоксикозах животных и человека, провести дифференциацию токсичных грибов.

Книга предназначена для микологов, ветеринарных врачей, зоотехников, преподавателей и студентов.

Запша Н. А. БИОЛОГИЧЕСКИЙ КРУГОВОРОТ
АЗОТА И ЗОЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ В ОРОШАЕМОМ
ЗЕМЛЕДЕЛИИ МОЛДАВИИ. — На русском языке. — 10 л. 1 р. 60 к.

Обобщены результаты исследований автора по биологической продуктивности и химическому составу овощных и полевых культур, их потребности в элементах питания для формирования конкретных урожаев, отчуждению азота и дефициту зольных элементов, а также их возврату в почву. Рассчитан баланс азота и зольных элементов в различных севооборотах, предложены основные параметры для расчета доз удобрений на планируемый урожай.

Монография адресована агрономам, специалистам агрохимслужбы, почвоведом, преподавателям и студентам сельскохозяйственных вузов.

Оформление заказа см. на с. 21

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

А. М. АНДРИЕШ, М. С. НОВУ,
М. Р. ЧЕРНИЙ, И. С. ЧУМАКОВ, С. Д. ШУТОВ

ТОНКОПЛЕНОЧНЫЕ ФОТОЧУВСТВИТЕЛЬНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ДЛЯ АВТОМАТИЧЕСКОГО ИЗМЕРЕНИЯ ПЛОЩАДИ ЛИСТОВОЙ ПЛАСТИНКИ

Фотоэлектрический метод — перспективный способ автоматизации трудоемких измерений площади листа растений теневым методом. Измеряемый лист, помещенный на равномерно освещенную измерительную площадку, затеняет часть проходящего через нее светового потока. Уменьшение светового потока, пропорциональное площади листа, регистрируется фоточувствительным элементом или системой фоточувствительных ячеек. При аналоговом способе регистрации измеряемая площадь листа пропорциональна уменьшению фототока фотозлемента, а при дискретном — уменьшению числа включенных ячеек. Однако площадь промышленных фотозлемента, как правило, значительно меньше площади листа большинства растений. Эту техническую трудность можно разрешить, если применить оптические системы согласования размеров объекта и фотоприемника, а также оптическое или механическое сканирование объекта точечным или линейным фотозлементом [1].

Альтернативным путем является значительное увеличение площади фоточувствительного элемента. В Институте прикладной физики АН МССР совместно с СКТБ твердотельной электроники при ИПФ АН МССР разработан метод получения тонкопленочных фоточувствительных элементов большой площади на основе халькогенидных стеклообразных полупроводников, обладающих высокой степенью однородности фотоэлектрических характеристик. С целью определения возможности использования этих элементов в измерителях площади листа были изготовлены несколько экспериментальных образцов площадью 80 см². В настоящем сообщении приводятся результаты испытаний этих образцов в условиях, соответствующих теневому методу измерения площади.

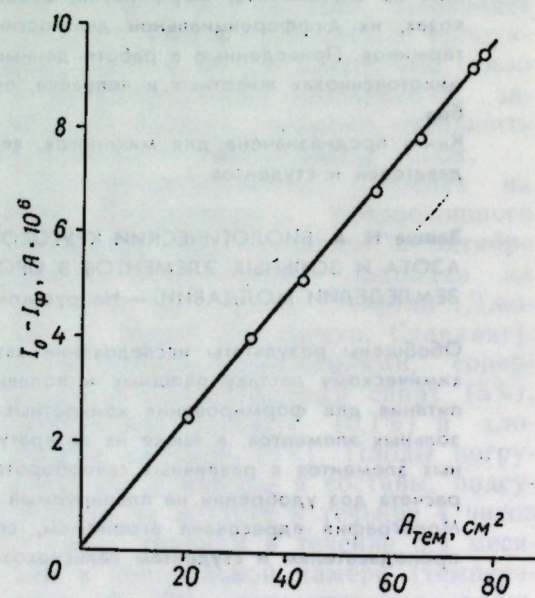
Образцы представляли собой квадратные металлизированные стеклянные пластинки, покрытые фоточувствительным слоем полупроводника — селенида мышьяка толщиной 9 мкм, с нанесенным сверху полупрозрачным металлическим электродом. Образец равномерно освещался лампой накаливания через конденсор; освещенность измерялась с помощью люксметра Ю-16. Величину освещаемой площади задавали калиброванной диафрагмой. Напряжение питания образца (20 В) подавалось от источника ТЕС-9. Фототок регистрировался прибором У5-9.

В условиях измерения площади по теневому методу фототок I_{ϕ} должен линейно

уменьшаться в зависимости от величины затененного участка A_T полной рабочей площади элемента, так что разность фототоков пропорциональна затененной площади:

$$I_0 - I_{\phi} = I_c A_T,$$

здесь I_0 — полный фототок элемента без затенения и I_c — фототок с единицы площади элемента при данных напряжении и освещенности. На рисунке представлена указанная зависимость для одного из образцов. Ожидаемая пропорциональность, как видно, хорошо выполняется, что свидетельствует о равномерности чувствительности элемента по площади. Равномерность фоточувствительности проверялась также путем освещения одинаковых участков элемента через диафрагму площадью 1,54 см² в различных точках по всей рабочей поверхности. Было найдено, что среднее отклонение от средней фоточувствительности составляет 3,80%. Плотность фототока для всех образцов была практически одинаковой. Эта величина характеризует чувствительность прибора и может управляться величиной напряжения питания и интенсивности освещения. Плотность фототока при средних



Зависимость разностного сигнала от величины затененной площади фотозлемента

освещенностях достаточна для измерений без специального усиления сигнала и в то же время обеспечивает подвод напряжения ко всем участкам фотозлемента без потерь в тонком металлическом электроде. Это создает резерв дальнейшего увеличения площади фотозлемента.

Таким образом, по результатам испытаний можно заключить, что тонкопленочные фоточувствительные элементы на основе стеклообразных полупроводников могут быть исполь-

зованы в приборах для автоматического измерения площади листа растений фотоэлектрическим методом.

ЛИТЕРАТУРА

1. Cox E. F. — New Phytol., 1972, 71, p. 819—823.

Поступила 27.V 1983

А. Д. ШУТОВ, Н. К. БЕЛТЕН, И. А. ВАЙНТРАУБ

О СУЩЕСТВОВАНИИ ФЕРМЕНТА, ДЕЗАМИДИРУЮЩЕГО БЕЛКИ

Частичное дезамидирование является одним из путей посттрансляционной модификации белков [2, 4]. Описано бесфакторное дезамидирование белков [2], однако некоторые авторы [2, 4] допускают возможность существования ферментов, катализирующих этот процесс. Частичное дезамидирование показано и для запасных белков в прорастающих семенах некоторых видов бобовых [3] и пшеницы [1]. Относительно высокая скорость этого процесса позволяет предполагать его ферментативный характер [1]. Задачей настоящей работы была проверка этого предположения.

Богатым источником дезамидирующего фермента могут быть семена злаков, запасные белки которых отличаются высоким содержанием амидного азота. В качестве исходных ферментных препаратов мы использовали водные экстракты из прораставших 1,5 дня семян пшеницы. В этот период скорость дезамидирования белков клейковины достаточно высока, а их протеолиз незначителен [1]. В связи с нерастворимостью белков клейковины при физиологических значениях pH в качестве субстрата использовали вицилин вики.

Семена пшеницы проращивали, как описано ранее [1], и после отделения проростков гомогенизировали с водой (10 мл на 60 се-

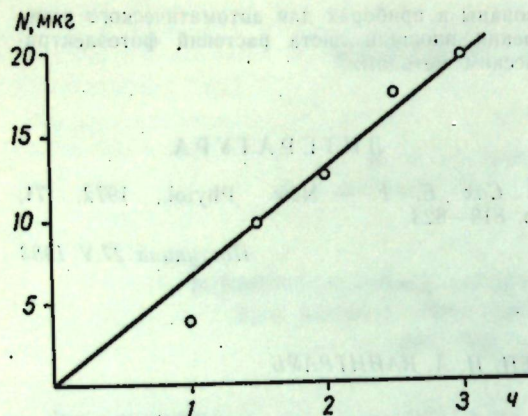
мян). Для определения активности дезамидирующего фермента 0,4 мл ферментного раствора инкубировали с 0,2 мл 3% раствора вицилина 3 часа при 30° (pH смеси 6,0, ионная сила 0,5). Реакцию останавливали добавлением 0,1 мл 30% ТХУ, осадок отделяли центрифугированием, трехкратно промывали 4% ТХУ и растворяли в 2 мл 0,01 н. NaOH. В растворе определяли содержание амидного азота [1] и белка. Контрольное определение проводили при нулевом времени инкубирования.

Полученные результаты (см. таблицу) свидетельствуют о том, что обнаруженное снижение содержания амидного азота в инкубационной смеси является результатом ферментативного процесса (тепловая инактивация дезамидирующего фактора) и не может быть объяснено протеолизом, поскольку изменение содержания белка в инкубационной смеси не выходит за пределы ошибки определения. Расчеты показывают, что максимальное снижение содержания белка в инкубационной смеси на 0,113 мг, наблюдавшееся в одном из трех параллельных определений, может привести к обнаруженному снижению содержания амидного азота на 10 мкг лишь в том случае, если бы весь расщепившийся белок состоял только из глутамина и аспарагина.

Дезамидирование вицилина вики ферментными препаратами из прорастающих семян пшеницы (инкубационная смесь: 0,4 мл ферментного раствора + 0,2 мл 3% раствора вицилина)

Ферментный препарат	Снижение содержания амидного азота, мкг		Изменение содержания белка в инкубационной смеси
	в инкубационной смеси	на 1 мг белка инкубационной смеси	
Экстракт** (8,1 мг)	9,6 11,4 10,0	1,19 1,41 1,23	—0,049 +0,089
Среднее	10,3	1,27	—0,113
Экстракт (2,1 мг; субстрат заменен буфером)	4,7	2,24	—0,065
Экстракт, прогретый 3 мин при 100° (8,1 мг)	0,4	0,05	—
Фермент, частично очищенный хроматографией на ДЭАЭ-целлюлозе (6,7 мг)	14,9	2,22	—

* В скобках указано содержание белка в инкубационной смеси.
** Приведены результаты, полученные в трех отдельных опытах.



Изменение содержания амидного азота в инкубационной смеси в зависимости от времени реакции (ферментный препарат — экстракт, сконцентрированный сефадексом Г-25)

По-видимому, в отсутствие экзогенного субстрата балластные белки ферментного препарата дезамидируются в большей степени, чем в его присутствии (см. таблицу). Если принять, что скорость дезамидирования вичилина и балластных белков при их совместном присутствии в инкубационной смеси одинакова, получим, что снижение содержания амидного азота на 10,3 мкг соответствует дезамидированию в молекуле вичилина 15,6 остатков глутаминна и аспарагина, т. е. 7,2% от их суммарного содержания в белке [3]. В течение, по крайней мере, 3 часов снижение содержания амидного азота, по-видимому, линейно зависит от времени инкубации (см. рисунок).

При pH 7,0 наблюдается приблизительно такая же степень дезамидирования, как и в стандартных условиях (pH 6,0), а при pH 5,0 степень дезамидирования не выходит за пределы ошибки определения.

С помощью хроматографии на ДЭАЭ-целлюлозе была проведена частичная очистка дезамидирующего фермента. Водный экстракт пропускали через колонку сефадекса Г-25, уравновешенного 0,03 М фосфатным буфером pH 7,0, вносили в колонку ДЭАЭ-целлюлозы, уравновешенной тем же буфером, и после от-

мывки неадсорбирующейся фракции I элюировали белок ступенчатым увеличением концентрации NaCl в том же буфере при ионной силе 0,15 (фракция II) и 0,5 (фракция III). Фракции I и III не содержали активности, а при инкубации вичилина с концентрированной частью фракции II происходило его частичное дезамидирование (см. таблицу). Расчеты показывают, что при хроматографии на ДЭАЭ-целлюлозе достигается приблизительно двукратная очистка фермента.

Приведенные результаты свидетельствуют о существовании фермента, способного к частичному дезамидированию белков. Очевидно, дезамидирование запасных белков в семенах пшеницы [1] и вики [3] является ферментативным процессом.

Известны ферменты, дезамидирующие аспарагин и глутамин, а также ди- и трипептиды, содержащие аспарагин и глутамин [5]. Возможно, что по механизму действия фермент, специфично дезамидирующий белки, аналогичен не глутаминазам, а транслугламиназам [2, 4]. Поскольку дезамидирование белков увеличивает их чувствительность к протеолиту, ферменты, катализирующие этот процесс, могут входить в систему регуляции катаболизма внутриклеточных белков [2, 4].

Ферментативное дезамидирование белков может представить интерес как мягкий способ модификации функциональных свойств белковых изолятов из семян, используемых для приготовления новых форм пищевых продуктов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вайнтрауб Н. А., Белтей Н. К., Шутов А. Д. — Прикл. биохим. и микробиол., 1981, 17, № 1, с. 166—169.
2. Степанов В. М. — Усп. совр. биол., 1982, 93, № 1, с. 35—45.
3. Шутов А. Д., Вайнтрауб Н. А. — Физиол. раст., 1973, 20, № 3, с. 504—509.
4. Beunon R. J. — In: The enzymology of posttranslational modification of proteins. New York: Acad. Press, 1980, p. 363—385.
5. Kikuchi M., Hayashida H., Nakano E., Sagaguchi K. — Biochemistry, 1971, 10, № 7, p. 1222—1229.

Поступила 22.IV 1983

М. П. ЧУМАКОВ, Е. И. ТИХОН, Н. В. СЕМАШКО,
А. А. СПАССКИЙ, Ю. И. КОНОВАЛОВ, С. Г. РУБИН

ВЫДЕЛЕНИЕ ВИРУСА КЛЕЩЕВОГО ЭНЦЕФАЛИТА ИЗ МАЛЯРИЙНЫХ КОМАРОВ

Вirus клещевого энцефалита (КЭ) в Молдавии впервые был выделен в 1976 г. из клещей *Dermacentor marginatus* Sulz., собранных в начале осени с крупного рогатого скота, выпасавшегося по окраинам лесного массива в центральной части МССР — в Кодрах [1]. Дальнейшие исследования по выявлению природных очагов трансмиссивных инфекций и переносчиков — кровососущих членистоногих

(комаров и клещей) позволили выявить распространение вируса КЭ и в другом (пойменном) ландшафте республики.

Вирсологическому исследованию были подвергнуты 15 479 взрослых особей комаров *Anopheles maculipennis* Mg. сборов лета 1980 г. В результате выделено 7 штаммов, относящихся к двум различным вирусам: вирус КЭ — 2 штамма (из самцов и самок) и

вирус Батаи—Збероя семейства Буньявириде — 5 штаммов (из самок). Изоляцию штаммов проводили в опытах на новорожденных белых мышах, а их идентификацию — в реакции диффузной преципитации в агаровом геле и реакции нейтрализации по методу подавления бляшек в культуре клеток почки эмбриона свиньи.

Район исследования находится на западе центральной части республики в долине реки. Сбор комаров проводился в нескольких близком расположенных соседних населенных пунктах. Фауна кровососущих комаров здесь представлена 11 видами 5 родов (*Anopheles* — 2 вида, *Mansonia* — 1, *Culiseta* — 1, *Aedes* — 4, *Culex* — 3), среди которых *An. maculipennis* является одним из доминирующих (максимум на одной дневке в хлеву достигал 2 655 особей). Сезон активности этого кровососа — с марта по октябрь-ноябрь.

Особенности ландшафта данной территории (сочетание пойменных биотопов с многочисленными водоемами различных типов и размеров, заливаемыми лугами, участками пойменного леса и почти полностью освоенной лесостепи на прибрежных террасах с незначительными остатками островных лесов, лесопосадок, пастбищ, местами поросших кустарником, сохранившихся по неудобьям в балках, оврагах, на оползневых склонах) оказывают влияние на формирование сравнительно богатой в видовом и количественном отношении фауны комаров и их прокормителей — диких животных. Пойма реки, являясь основным местом выплода комаров, в то же время служит местом сосредоточения большей части их диких прокормителей, которые могут представлять собой один из источников заражения кровососов арбовирусами.

Таким образом, нами впервые выделен вирус КЭ из кровососущих комаров на юго-западе СССР. *An. maculipennis* дополняет список видов комаров, из которых выделялся вирус КЭ.

И. Ф. БУРСУК

О ПАТОГЕННЫХ СВОЙСТВАХ НЕКОТОРЫХ ШТАММОВ ЭНТЕРОВИРУСОВ СВИНЕЙ

Согласно классификации [2], энтеровирусы свиней разделены на 10 серологических типов. Наиболее изучены патогенные свойства первых 2 серотипов. Патогенность остальных серотипов для поросят изучена мало.

Нами была поставлена задача выяснить патогенные свойства для поросят* 3 серотипов — F₇, F₃₄ и V₁₃ — из группы энтеровирусов свиней. О патогенности F₃₄ и V₁₃ в до-

* Штаммы энтеровирусов свиней были предоставлены заведующим лабораторией вирусологии Украинского научно-исследовательского института сельскохозяйственной микробиологии, доктором ветеринарных наук В. Ф. Романенко, за что приносим свою благодарность.

Результаты наших исследований — выделение вируса КЭ из комаров — согласуются с данными, приводимыми другими авторами [2—6]. Следовательно, спонтанное заражение вирусом КЭ этих кровососущих насекомых, очевидно, закономерное явление. По нашему мнению, они, благодаря свойственной им полифагии и многократному питанию на животных, могут получать возбудителя от широкого круга позвоночных-прокормителей (в период вирусемии у последних).

Факт выделения вируса КЭ из самцов дает возможность предполагать трансвариальную передачу или инфицирование личинок комаров в водоемах, в которые может попадать этот возбудитель. В [2] приведены факты экспериментального заражения личинок вирусом КЭ алиментарным путем с последующей передачей возбудителя куколкам, затем имаго.

ЛИТЕРАТУРА

1. Чумаков М. П., Спасский А. А., Успенская И. Г. и др. — В кн.: Возбудители паразитарных заболеваний. Кишинев, Штиинца, 1980, с. 73—81.
2. Петрищева П. А. — В кн.: Биологические взаимоотношения между переносчиками и возбудителями болезней. М., 1967, с. 17—31.
3. Ястребов В. К. — В кн.: Миграции и экология птиц Сибири [Тез. докл. орнитол. конф. Якутск, 1979, с. 228—230].
4. Рослая И. Г., Деменев В. А., Росляков Г. Е., Пригова А. И. — В кн.: Тез. докл. X Всесоюз. конф. по природной очаговости болезней, ч. II. Душанбе, 1979, с. 198—200.
5. Каримов С. К., Львов Д. К., Дробинченко Н. И. и др. — Там же, с. 99—100.
6. Каримов С. К. — Журн. микробиол., эпидемиол. и иммунол., 1982, № 6, с. 29—32.

Поступила 22.IV 1983

ступной нам литературе имеются лишь сведения о том, что при заражении ими культур клеток выявлено цитопатогенное действие (ЦПД) [1]. Серотип F₇, выделенный из содержимого кишечника нормальной свиньи, способен вызывать негнойный энцефалит у поросят [3].

В опыт были взяты энтеровирусы F₇ (3-й серотип), F₃₄ (5-й серотип) и V₁₃ (9-й серотип). В качестве подопытных животных использовали 4-дневных безмолочных поросят.

Перед заражением у поросят и свиноматок отбирали кровь и ее сыворотку исследовали в реакции нейтрализации (РН) с целью исключения соответствующих вируснейтрализующих антител к испытуемым серотипам энтеровирусов. РН ставили по общепринятой методике. Сыворотки крови 2 свиноматок и 12

поросят были разведены раствором Хэнкса с двукратным интервалом в пределах от 1:4 до 1:128 и исследованы в РН с испытуемыми серотипами энтеровирусов свиней.

Для выяснения патогенных свойств 3 серотипов энтеровирусов свиней поросята были разделены по методу аналогов на 4 группы (по 3 поросенка в каждой группе) и содержались в индивидуальных клетках при температуре 30–26°C. Первые 3 группы (I–III) были заражены соответственно серотипами энтеровирусов F₇, F₃₄ и V₁₃, а IV группа (контроль) получила чистую культуральную среду. Группам I–III вводили энтеровирусы перорально по 10 мл вирусной суспензии с титром 10⁴–10⁵ ЦПД_{50/0,2} мл, которые смешивали со 100 мл молока.

Результаты испытания сывороток крови свиноматок и поросят до начала опыта подтвердили отсутствие вируснейтрализующих антител к 3 испытуемым штаммам энтеровирусов свиней. В это время температура тела у поросят была 38,2–39,4°C.

У подопытных животных, зараженных серотипом F₇ (I группа), на 4–5-й дни появилась диарея. При этом вначале фекалии были полутвердой консистенции, а затем становились жидкими с зелено-желтоватым оттенком. На 7-й день после заражения наблюдалась плохой аппетит, взъерошенная шерсть, дрожь, синюшность пятачка. Болезнь продолжалась 7–9 дней и заканчивалась смертью.

У II группы поросят, инфицированных штаммом F₃₄, между 4-м и 6-м днями после заражения появился профузный водянистый стул зеленого цвета со зловонным запахом. Кроме взъерошенности шерсти, дрожь и синюшности пятачка и тела, появилась рвота, и поросята часто забивались в угол клеток, в которых они содержались. Животные передвигались или стояли на месте с опущенными головами. Эти симптомы болезни сопровождались понижением или полным отсутствием аппетита. Такая клиническая картина болезни наблюдалась до 7-го дня, после чего поросята погибали.

У III группы животных на 2-й день после заражения наблюдалось понижение аппетита. На 3-й день появился водянистый понос, а на 4-й — стул профузного характера, который длился до их гибели. Кроме того, на 4-й и 5-й день после инфицирования у животных отмечались взъерошенность шерсти, дрожь, синюшность пятачка и тела, потуги к рвоте.

У некоторых поросят рвота была 2 раза в день. Животные пытались спрятаться под подстилкой из картонной бумаги или забивались в угол клетки. Температура тела была ниже нормы (35°C).

Далее было отмечено, что наряду с симптомами, встречавшимися у поросят, зараженных штаммами F₇ и F₃₄, у животных, инфицированных серотипом V₁₃, на 4-й и 5-й день появилась осиплость голоса, которая проявлялась и особенно усиливалась при прикасании к телу. В этот период у поросят появились признаки поражения нервной системы в виде клинических судорог мышц спины и груди. Время от времени поросята притрагивались пятачком к полу клетки. Животные неустойчиво держались на ногах, поджимали задние конечности под себя и наклонялись все время вперед. В дальнейшем наступал парез задних, а затем и передних конечностей. Поросята пытались вставать на ноги, но падали и в период пареза в основном лежали на боку. На 5-й день поросята погибали.

Таким образом, клиническая картина у поросят, зараженных штаммами энтеровирусов свиней, проявлялась по-разному. У поросят, инфицированных штаммом F₃₄, по сравнению с животными, инфицированными штаммом F₇, наблюдалась рвота, они стремились забиться в угол клетки. Штамм V₁₃ вызывал у животных признаки поражения центральной нервной системы и осиплость голоса. На основе особенностей клинической картины у инфицированных поросят можно заключить, что испытанные штаммы энтеровирусов обладают патогенными для них свойствами и при занесении извне в свинокомплекс могут играть отрицательную роль в инфекционной патологии свиней.

ЛИТЕРАТУРА

1. Романенко В. Ф. — Тр. Всесоюзного государственного научно-контрольного института ветеринарных препаратов, 1975, 22, с. 55–59.
2. Сюрин В. Н., Фомина Н. В. — В кн.: Частная ветеринарная вирусология. М., 1979, с. 367.
3. Kelly D. F. — J. Comp. Path., 1964, 74, p. 381–397.

Поступила 17.XII 1982

Ф. И. ФУРДУН, Л. П. МАРИН

АДАПТИВНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ОРГАНИЗМА КРЫС В РАЗНЫЕ ПЕРИОДЫ СУТОЧНОГО РИТМА ПРИ БЫСТРО И МЕДЛЕННО РАЗВИВАЮЩЕЙСЯ ГИПОКСИИ

В настоящее время накоплен значительный фактический материал о временной организации функций организма человека и животных, явившийся основой создания новой области биологии — хронобиологии. Установлено, с одной стороны, что в процессе филогене-

за биоритмы возникли в результате внешних воздействий на организм и связаны с основным комплексом экологических факторов, а с другой — они являются мерой адекватного приспособления организма к условиям среды.

Таблица 1. Стрессоустойчивость у взрослых крыс при острой гипоксии различной силы в разные периоды суточного ритма

Скорость подъема на высоту*, м/с	Резервное время в различные периоды суток (часы), мин			
	5–7	9–11	14–16	20–22
25	2,4±0,8	2,9±1,3	4,1±2,1	1,9±0,5
20	1,8±1,1	2,5±0,6	5,2±1,7	2,4±0,3
10	4±0,4	3,5±0,2	16,5±4,6	8,5±2,1
3,3	8,2±2,4	10,5±3,5	33,7±5,4	13,5±1,7
2	29±1,8	60±14,0	19±3,0	9,9±1,2
1,7	34,8±8,5	65,9±11,3	12,4±4,4	24,6±3,2
0,7	65±15	44±13	65±12	13±2,5

Вместе с тем сведения о влиянии биоритмов, особенно суточных, на стрессоустойчивость организма и проявление адаптивных возможностей немногочисленны и неоднозначны. Лишь сравнительно недавно [5, 7] поставлен вопрос об изменении на протяжении суток резистентности организма к стрессовым воздействиям. Установлено, что на протяжении суток изменяется устойчивость к бактериальному токсину, этанолу, бензедрину, циклофосфану, никотину, стрихнину и другим токсическим веществам [3, 7]. Обнаружена четкая суточная периодичность устойчивости животных к острой гипоксии: максимальная — утром и минимальная — поздно вечером [1, 2, 4, 5]. Эти колебания адаптивности зависят от многих звеньев, среди которых симпатoadренальная и гипоталамико-надпочечниковая системы играют одну из главных ролей [2, 4, 5].

Вопрос же о значении силы, времени и характера действия стресс-факторов на реактивность и адаптацию организма в зависимости от суточных колебаний физиологических функций остался вне поля зрения исследователей. Вместе с тем без его решения не только невозможно раскрыть механизмы устойчивости организма к стрессовым воздействиям, но и организовать правильное распределение в течение суток нагрузок на организм с учетом их природы и характера, а также разработать эффективные способы профилактики вредных последствий воздействия стресс-факторов.

Таблица 2. Стрессоустойчивость у крыс разного возраста при острой гипоксии в разные периоды суточного ритма

Возраст животных	Резервное время в различные периоды суток (часы), мин		
	5–7	14–16	20–22
Дни			
1–2	615±42	546±65	598±76
4–6	426±35	408±46	394±62
14–16	24±8	54±12	48±14
Месяцы			
1	20±6	46±16	28±10
3	6±1	36±6	12±2
24	4±1	5±2	6±2

Изучению влияния действия такого стресс-фактора, как острая гипоксия различной силы и продолжительности в разные периоды суток, на адаптивные возможности организма крыс и посвящена данная работа.

Проведены 5 серий опытов в барокамере. В I серии крысы «поднимались на высоту» со скоростью 20–25 м/с, во II — 10 м/с, в III — 3,3 м/с, в IV — 1,7 м/с, в V — со скоростью 0,7 м/с. Адаптивные возможности (время выживания) животных определяли от момента достижения «площадки» на «высоте» 12000 м до последнего дыхательного движения. «Подъем» осуществляли равномерно (по специальному графику для каждой из применявшихся скоростей) в определенное время суток — в 5–7 часов, 9–11, 14–16 и 20–22 часа (во всех случаях по 10 животных).

Анализ полученных данных (табл. 1) показывает, что резервное время животных зависит как от скорости нарастания интенсивности стрессового раздражителя (скорость «подъема на высоту»), так и от периода суточного ритма. Меньше всего резервного времени у животных — от 0,8 до 5,2 мин — на «высоте» 12000 м при скорости их «подъема» 20–25 м/с и больше всего — от 13 до 65 мин — при скорости «подъема» 0,7 м/с. При достаточно выраженной интенсивности стрессового раздражения — «подъем на высоту» со скоростью от 20 до 3,3 м/с — распределение времени выживаемости в течение суток одинаково: наименьшее в утренние часы (5–7 часов) и наибольшее — в обеденное время (14–16 часов). При более умеренном нарастании скорости воздействия стресс-фактора — «подъем» со скоростью 1,7 м/с — распределение резервного времени в различные периоды суток иное: больше всего оно проявляется в утренние часы — от 5 до 11 часов и меньше всего в обеденные — в 14–16 часов. Наконец, при наименее выраженном стрессовом воздействии (скорость 0,7 м/с) время выживания в утренние и обеденные часы было наибольшее, причем оно почти одинаково, а наименьшее — в вечерние часы.

Изучение проявления адаптивных возможностей при острой гипоксии у крыс в разные сроки постнатальной жизни (табл. 2) показало, что стрессоустойчивость животного зависит от суточного периода только в определенном возрасте. У старых животных, как и у крысят 1–2-дневного возраста, периоды суток не отражаются на продолжительности резервного времени. Кроме того, обнаружено, что стрессоустойчивость к острой гипоксии с возрастом резко падает. Если крысята 1–6-дневного возраста выдерживают острую гипоксию в течение нескольких часов — 6–13 часов, то старые крысы — всего лишь несколько минут (5–7).

Таким образом, наши данные свидетельствуют о суточных колебаниях стрессоустойчивости организма к гипоксии. Одновременно установлено, что адаптивные возможности организма в различные периоды суток находятся в зависимости не только от генетических, но и от экологических факторов. Варьируя интенсивность и продолжительность действия стресс-фактора, можно выявить в один и тот же период суточного ритма достаточно четкие различия в устойчивости организма к

одному и тому же по природе воздействию. Значительное влияние на проявление стрессоустойчивости и адаптивных возможностей оказывает возраст. Следует отметить, что авторы [5] выявили четкую суточную периодичность устойчивости животных к острой гипоксии. Суточные колебания устойчивости организма крыс к острой гипоксии впоследствии были подтверждены в работах [1, 2, 4]. На основании этих данных возникло мнение, разделяемое всеми исследователями в области хронобиологии, что наибольшей устойчивостью к гипоксии животные обладают в период с 10 до 14 часов, а минимальной — от 0 до 3 часов ночи. Наши опыты показывают, что указанная периодичность устойчивости проявляется лишь при быстро развивающейся гипоксии, вызванной «подъемом» в барокамере на «высоту» 12000 м со скоростью от 25 до 2 м/с. Для острой же гипоксии, полученной путем «подъема» на ту же «высоту», но со скоростью 1,7 м/с, суточная периодичность стрессоустойчивости была иной: максимальная в 9—11 часов, а минимальная в 14—16 часов. При более медленном развитии острой гипоксии — «подъем» на «высоту» со скоростью 0,7 м/с — обнаруживается резкое удлинение интервала времени проявления максимальной стрессорезистентности, охватывающее период от 5 до 16 часов включительно. Наименьшая стрессоустойчивость в этих условиях наблюдается в вечернее время — в 20—22 часа.

Эти опыты подтверждают полученные нами ранее данные по влиянию физической нагрузки на устойчивость крыс с неодинаковой степенью проявления стрессоустойчивости и адаптивных возможностей организма в один и те же суточные периоды при действии на организм одного и того же стресс-фактора, но различной интенсивности и продолжительности [6].

Установлено влияние возраста на стрессоустойчивость к острой гипоксии: максимальная устойчивость обнаружена у 1—2-дневных животных, а минимальная у 24-месячных. Суточные колебания устойчивости к гипоксии в раннем (одно-двухдневный возраст) и позд-

нем (24-месячный возраст) периодах не обнаружены.

Колебания хронорезистентности к острой гипоксии, очевидно, обуславливаются в значительной степени циркадностью ритмики функционирования как систем, формирующих стресс-реакцию, так и систем, на которые направлено специфическое действие гипоксии. Выявленные нами данные о колебании стрессорезистентности организма крыс к острой гипоксии в зависимости от суточного периода, интенсивности действия стресс-фактора и возраста животного свидетельствуют о том, что раскрытие механизмов возникновения адаптации и функциональных нарушений при экстремальных воздействиях на организм невозможно без изучения хроноритмики стрессоустойчивости и стрессореактивности организма к действию стресс-факторов различной природы и характера, чему в последнее время в Институте зоологии и физиологии АН МССР уделяется особое внимание.

ЛИТЕРАТУРА

1. Агаджанян Н. А., Дружинин Ю. П., Родина Г. П., Шевченко Ю. П. — В кн.: Циркадные ритмы человека и животных (Реф. докл. на Всес. симпозиум. Фрунзе: Илим, 1975, с. 105—106.
2. Алиев М. А. — Там же, с. 106—109.
3. Березкин М. В. — В кн.: Современные проблемы экспериментальной и клинической медицины. М.: Медицина, 1980, с. 59—60.
4. Закиров Ж. — В кн.: Циркадные ритмы человека и животных. Фрунзе: Илим, 1975, с. 144—146.
5. Рафиков А. М., Агаджанян Н. А. — Патол. физиол., 1971, № 1, с. 60—63.
6. Фурдуй Ф. И., Марин Л. П., Бешетя Т. С., Арестова З. Я. — Изв. АН МССР: Сер. биол. и хим. наук, 1983, № 5, с. 69—70.
7. Халберг Ф. — В кн.: Биологические часы. М.: Мир, 1964, с. 475—510.

Поступила 8.IV 1983

С. Ф. МАНОЛЕ, А. А. СТРАТУЛАТ, М. П. СТАРЫШ

КОМПЛЕКСНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ МАРГАНЦА(II) С АКРИЛОИЛ- И МЕТАКРИЛОИЛ-N-п(м)-Х-ФЕНИЛГИДРОКСИЛАМИНАМИ

N-Производные гидроксиламины являются слабыми кислотами и взаимодействуют с ионами металлов при определенной кислотности среды в зависимости от природы металла комплексобразователя [2]. В частности, ион марганца(II) взаимодействует с гидроксамовыми кислотами и их N-производными в нейтральной или близкой к нейтральной среде [2]. Способность марганца(II) образовывать окрашенные растворимые внутрикомплексные соединения с гидроксамовыми кислотами используется в аналитической химии при определении марганца в различных объектах методом фотометрии [5]. Нерастворимые хела-

ты марганца(II) на основе N-производных гидроксиламины нашли применение в гравиметрическом методе анализа различных марганецсодержащих образцов. В продолжение работ [3, 4] нами синтезированы и изучены координационные соединения марганца(II) с акрилоил- и метакрилоил-N-п(м)-Х-фенилгидроксиламины.

Комплексы получены путем смешивания воднометанольных растворов тетрагидрата хлорида марганца(II), соответствующего N-арилпроизводного ацилгидроксамовой кислоты и тригидрата ацетата натрия в мольном отношении 1:2:2, с последующей фильтра-

Данные элементного анализа и волновые числа (см^{-1}) максимумов некоторых полос поглощения в ИК спектрах акрилоил- и метакрилоил-N-п(м)-Х-фенилгидроксиламины и комплексов марганца(II) на их основе

Mn(XC ₃ H ₄ -N(O)-C(O)-R ₁		Найдено, %				Вычислено, %				ν(C=O)		ν(OH)	δ(OH)
X	R	Mn	C	H	N	Mn	C	H	N	ли-ганд	комп-лекс	лиганд	
4-CH ₃	CH=CH ₂	13,28	58,71	4,98	6,75	13,49	58,98	4,95	6,88	1612	1580	3232	1254,1420
H	.	14,56	57,14	4,23	7,54	14,49	57,02	4,25	7,39	1612	1582	3160	1252,1420
4-Cl	.	12,04	48,13	3,61	6,18	12,16	48,23	3,15	6,25	1608	1580	3165	1278,1400
4-Br	.	10,30	40,16	2,60	5,48	10,23	40,25	2,63	5,22	1607	1577	3170	1276,1404
4=CH ₃ C(O)	.	11,88	57,16	4,36	6,14	11,82	57,01	4,35	6,05	1608	1580	3155	1284,1412
3-Cl	.	12,23	48,29	3,13	6,37	12,16	48,23	3,15	6,25	1638	1581	3140	1270,1408
4-CH ₃	C(CH ₃) ² =CH ₂	12,51	60,27	5,54	6,72	12,62	60,07	5,56	6,43	1618	1566	3242	1268,1450
H	.	13,57	58,70	4,97	7,01	13,49	58,98	4,95	6,8	1610	1562	3250	1270,1450
4-Cl	.	11,44	50,49	3,80	6,00	11,53	50,44	3,81	5,88	1622	1566	3150	1262,1430
4-Br	.	9,81	42,45	3,22	5,04	9,72	42,51	3,21	4,96	1623	1565	3170	1259,1423
4-CH ₃ C(O)	.	11,02	58,59	4,94	5,59	11,18	58,66	4,92	5,70	1632	1575	3172	1268,1427
										1688	1688		

цией, промыванием метанолом и высушиванием в вакууме до постоянной массы. По данным элементного анализа, полученные координационные соединения имеют состав ML_2 (см. таблицу), где L — акрилоил-N-п-толилгидроксиамат-, акрилоил-N-фенилгидроксиамат-, акрилоил-N-п-хлорфенилгидроксиамат-, акрилоил-N-п-бромфенилгидроксиамат-, акрилоил-N-п-ацетилфенилгидроксиамат-, акрилоил-N-п-хлорфенилгидроксиамат-, метакрилоил-N-п-толилгидроксиамат-, метакрилоил-N-фенилгидроксиамат-, метакрилоил-N-п-хлорфенилгидроксиамат-, метакрилоил-N-п-бромфенилгидроксиамат-, метакрилоил-N-п-ацетилфенилгидроксиамат-ион. Все соединения являются мелкокристаллическими веществами желтого цвета, нерастворимыми в воде и органических растворителях, неустойчивыми при нагревании выше 150°C и действии минеральных кислот.

Исследуемые соединения имеют $\mu_{\text{эф}} = 5,4$ МБ. Магнитную восприимчивость измеряли методом Гун при комнатной температуре при четырех напряжениях магнитного поля с учетом поправки на диамагнетизм всей молекулы.

У этих соединений $g=2,01$. Спектры ЭПР поликристаллических образцов комплексных соединений получены на радиоспектрометре РЭ 1307 при температурах 77 и 300 К. g-Факторы определяли относительно сигнала ДФПГ. Калибровку магнитного поля производили по спектру Mn(II) в MgO.

В ИК спектрах комплексов наблюдается исчезновение полос $\nu(\text{OH})$ и $\delta(\text{OH})$, харак-

терных для свободных лигандов. А полосы $\nu(\text{C}=\text{O})$ смещаются в длинноволновую область спектра на 28—58 см^{-1} . Следовательно, комплексобразование протекает с замещением протона гидроксильной группы на ион марганца(II) и с координацией кислорода карбонильной группы, как и в случае комплексобразования ионов цинка и меди с этими лигандами [3, 4]. ИК спектры получены на спектрофотометре UR-20 в вазелиновом масле.

ЛИТЕРАТУРА

1. Агравал Н. К. — Успехи химии, 1979, 48, № 10, с. 1773—1803.
2. Алимарин Н. П., Судачков Ф. П., Головкин Б. Г. — Успехи химии, 1962, 31, № 8, с. 989—1003.
3. Маноле С. Ф., Филиппов М. П., Барба Н. А. — В кн.: Исследования по химии хелатных соединений. Кишинев: Штиинца, 1971, с. 22—26.
4. Маноле С. Ф., Стратулат А. А., Старыш М. П. — В кн.: Тез. докл. VII всесоюз. совещ.: Физические и математические методы в координационной химии. Кишинев: Штиинца, 1980, с. 278.
5. Умланд Ф., Янсен А., Тириг Д., Вюнш Г. — Комплексные соединения в аналитической химии. М.: Мир, 1975, с. 333—334.

Поступила 19.XI 1982

ХРОНИКА

МОЛДАВСКОМУ ОТДЕЛЕНИЮ ВСЕСОЮЗНОГО ЭНТОМОЛОГИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА — 30 ЛЕТ

Молдавское отделение Всесоюзного энтомологического общества (ВЭО) было основано 2 декабря 1953 г. В настоящее время в его составе 57 человек — энтомологи, работающие в научно-исследовательских институтах, вузах, научно-производственных объединениях и на станциях биологического профиля Молдавии.

На заседаниях Отделения заслушиваются диссертации на энтомологические темы, обзорные доклады, обсуждаются методические и проблемные вопросы. Например, П. Х. Кискин сообщил «О некоторых закономерностях насекомых», Б. В. Верещагин «О проблемах энтомологии в свете решений VIII съезда ВЭО (1979 г., Вильнюс)», С. Г. Плугару «Обзор региональных эколого-фаунистических работ по энтомологии». С докладом «О значении систематики в связи с проблемой „Человек и биосфера“» на специальном заседании выступил профессор В. А. Тряпицын (Зоологический институт АН СССР).

За последние годы (1979—1983) на научных собраниях Отделения были заслушаны обобщающие доклады, касающиеся вредной энтомофауны на овощных и плодовых культурах, винограде, путей ее регулирования, выявления естественных врагов массовых вредителей. Так, в 1983 г. были представлены работы «Биологическое обоснование мер борьбы с главнейшими вредителями капусты в условиях Молдавии» (П. И. Леонтий) и «Тли плодово-ягодных культур Литвы» (Р. П. Ракаускас). Ежегодно отделение проводит 4—5 заседаний.

Отмечая 30-летие образования Молдавского отделения ВЭО, хочется вспомнить и о его создателе и первом председателе — профессоре А. М. Завадском, руководившем Отделением с 1953 по 1956 г., и академике АН МССР Я. И. Принце, который возглавлял Отделение в 1956—1966 гг. С 1966 г. председателем Отделения является доктор сельскохозяйственных наук Б. В. Верещагин.

Благодаря большой научной работе, проводимой членами МО ВЭО, в первую очередь сотрудниками Института зоологии и физиологии АН МССР, в энтомофауне Молдавии выявлено и определено более 1,8 тыс. видов жесткокрылых, около 1,2 тыс. чешуекрылых, примерно 5 тыс. видов перепончатокрылых. Учитывая высокий уровень интенсификации и концентрации сельскохозяйственного производства в республике, энтомологи нацеливают свои усилия не только на познание фауны

в целом, но и на исследования прикладного характера: на разработку мероприятий по интегрированной защите сельскохозяйственных культур от вредителей, выявление естественных регуляторов их численности, создание относительно устойчивых агроценозов.

Большую работу Отделение проводит по повышению квалификации молодых научных сотрудников. Действительные члены Молдавского отделения ВЭО (П. Х. Кискин, Б. В. Верещагин, В. Г. Остафичук и Н. А. Филиппов) состоят членами специализированного совета по присуждению ученой степени кандидата биологических наук по специальности «Энтомология».

Полезной формой работы МО ВЭО оказалось проведение расширенных заседаний Молдавского отделения ВЭО с другими научными Обществами. Так, на совместном заседании нашего Отделения и Молдавского отделения Всесоюзного общества протозоологов была рассмотрена комплексная тема: «О фаунистических комплексах малярийного комара в Молдавии», а с Молдавским отделением Всесоюзного ботанического общества — «Методы энтомологических исследований в лесных биогеоценозах».

На одном из специальных заседаний Отделения обсуждались вопросы подготовки списка редких и исчезающих видов насекомых для «Красной книги» СССР и республики. В настоящее время подготовлен к изданию том «Насекомые» из серии «Животный мир Молдавии» (33 л). В его подготовке принимали участие энтомологи — члены Молдавского отделения ВЭО. Мы благодарны также энтомологам — членам ВЭО из других республик — О. Л. Крыжановскому, М. А. Козлову, В. М. Ермоленко, О. П. Негрбову и П. В. Пучкову — за их согласие и присланные материалы для этой ценной научно-популярной книги. В текущем году она поступит к читателям — энтомологам и любителям природы.

Члены МО ВЭО оказывают практическую помощь работникам сельского хозяйства в определении насекомых, они дают многочисленные консультации по различным вопросам общей и прикладной энтомологии, читают лекции о насекомых края, являются авторами цветных плакатов. Они участвуют в проведении «Дней науки», выступая перед широкой аудиторией тружеников сельского и лесного хозяйства с докладами на энтомологические темы; выступают на различных республиканских конференциях и семинарах, пропаганди-

руют энтомологические знания, выступая в печати, по радио и телевидению. Стала традицией организация ежегодных, проводимых в начале вегетационного периода, научно-практических конференций с энтомологами — защитниками растений на базе Котовской станции защиты растений.

Отделение содействует также энтомологам-любителям. В частности, А. Г. Поддубный — автор брошюр «Наш друг муравей» (Кишинев, 1980), «Цикадовые — вредители растений» (Кишинев, 1981). Лабораторией экологии насекомых Института зоологии и физиологии АН МССР проводятся постоянные выставки энтомофауны края, ее коллекционный фонд насчитывает более 4 тыс. видов насекомых.

Отделение выписывает и приобретает издания справочного характера и монографические работы. В настоящее время в его энтомологической библиотеке насчитывается около 170 книг.

ЧЕРНОЗЕМЫ МОЛДАВИИ И ИХ РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ Юбилейная конференция

6 июля 1983 г. в Кишиневе состоялась научная конференция «Черноземы Молдавии и их рациональное использование», посвященная 100-летию выхода в свет книги основоположника генетического почвоведения Василия Васильевича Докучаева «Русский чернозем». Она была организована ПНО «Молдсельхозхимия», Министерством сельского хозяйства Молдавской ССР, Молдавским научно-исследовательским институтом почвоведения и агрохимии им. Н. А. Димо НПО «Плодородие» производственно-научного объединения «Молдсельхозхимия», Молдавским филиалом Всесоюзного общества почвоведов, Академией наук МССР, Республиканским управлением НТО сельского хозяйства, Домом техники Республиканского совета НТО.

В работе конференции принимали участие почвоведы из Москвы, Киева, Баку, Кишинева, Одессы, Харькова, Ростова-на-Дону, Днепрпетровска, Черновца, Херсона, Тирасполя, Бельца, Кагула — всего около 200 человек. Было представлено 138 докладов. На пленарном заседании выступили ведущие ученые — И. А. Крупеников, А. Ф. Урсу, В. Г. Унгурян, В. С. Федотов, Г. В. Добровольский, Н. Н. Розов, И. Н. Гоголев и др.

Тематика сообщений касалась различных аспектов современного состояния изученности проблемы генезиса, географии, геохимии, химических и физических свойств черноземов Молдавии и соседних частей юго-западного региона СССР. Особое внимание было уделено вопросам химизации черноземов, защиты их от эрозии и химического загрязнения, оценки для возделывания полевых и плодовых культур, а также винограда, мелiorации малопродуктивных почв степной зоны, повышения производительности черноземов и сопутствующих им почв для обеспечения высоких и устойчивых урожаев.

Доклады, согласно тематике, были объединены в шесть групп. В частности, по воп-

Рационализация и специализация сельскохозяйственного производства республики вызвала необходимость дальнейшего разностороннего изучения энтомофауны, экологии наиболее массовых видов, разработки методов прогнозирования их развития и распространения в целях дифференцированной защиты сельскохозяйственных культур, шадящей условия окружающей среды.

Усилия энтомологов Молдавии направлены на решение важнейших задач, стоящих перед агропромышленным комплексом республики, и прежде всего — на разработку биологических основ адаптивной системы сельского хозяйства в условиях его концентрации и специализации и принципов управления, прогнозирования и охраны животного мира Молдавии.

Б. В. ВЕРЕЩАГИН,
В. Г. ОСТАФИЧУК,
Н. С. ЛАЗАРЬ

росу классификации, географии и генезису черноземов докладывал Б. П. Подымов, химии черноземов — З. А. Сенкевич, физике и мелiorации почв в черноземной зоне — П. А. Сувак, химизации черноземов — П. Н. Кордуяну, защите почв от эрозии — И. С. Константинов и по качественной оценке черноземов — Р. И. Лунева.

На конференции были намечены мероприятия по внедрению научных достижений в практику земледелия, по широкому аспекту проблем генезиса, классификации, географии, химии, физики, биотитровки, охраны от эрозии, особенностям применения органических и минеральных удобрений, мелiorации черноземов и малопродуктивных почв черноземной зоны. При этом были сформулированы главные перспективные задачи почвоведов, агрохимиков, эррозионистов, мелiorаторов региона, направленные на решение задач Продовольственной программы СССР.

Участники конференции посетили Почвенный музей Молдавского научно-исследовательского института почвоведения и агрохимии им. Н. А. Димо. Они познакомились с основными почвами Молдавии, условиями их формирования, морфологическими признаками, физико-химическими свойствами и агрохимическими показателями, технологиями мелiorации малопродуктивных почв (разрушенных оползнями, изрезанных оврагами, избыточно-увлажненных, засоленных, каменистых), организацией территории хозяйств в условиях пересеченного рельефа и сложного почвенного покрова, приемами защиты почв от эрозии, культивации земель, результатами биотитровки почв, агропочвенного районирования и микрорайонирования, историей института.

Особенно большое впечатление произвели на гостей работы, проведенные в совхозе Дурлешты Кутузковского района по организации территории, выполаживанию крутых склонов, засыпке оврагов по специально разработанной

методике заслуженным агрономом Молдавской ССР М. С. Одотюком, получившим за предложенный способ авторское свидетельство, осушению избыточно-увлажненных почв склонов, рекультивации земель, закреплению оползней. Эта огромная работа, выполненная в короткий срок, осуществлялась в тесном контакте и содружестве с учеными Молдавского НИИ почвоведения и агрохимии.

Кроме того, была организована однодневная экскурсия в Центральные Кодры по мар-

шруту: Кишинев—Ниспорены—Пушкино—Страшены—Кишинев. Участники конференции ознакомились с особенностями рельефа Центральных Кодр, спецификой почвенного покрова, с использованием этой территории для нужд сельского хозяйства и лесоводства, осмотрели серию почвенных разрезов, наиболее характерных для этого региона.

Д. М. БАЛТЯНСКИЙ

В ИЗДАТЕЛЬСТВЕ «ШТИНЦА» ГОТОВИТСЯ К ВЫПУСКУ В 1984 ГОДУ

ПОЧВЫ МОЛДАВИИ (Условия образования, распространение и характеристика) / Крупеников И. А., Унгурян В. Г., Урсу А. Ф. и др. — На русском языке. — 20 л. — 3 р. 40 к.

На основе новейших данных рассматриваются условия почвообразования (климат, горные породы, рельеф и др.), классификация и систематика почв, их географическое распространение, генетические, минералогические, геохимические особенности, физические свойства и гранулометрия. Приведены результаты бонитировки почв для полевых культур, садов и виноградников. Аналитический материал представлен в обобщенном виде и подвергнут математической обработке.

Монография рассчитана на почвоведов, агрохимиков, мелиораторов, агрономов-растениеводов, экономистов-аграрников, географов, студентов вузов.

Мурин А. В., Лысков В. Н. АТЛАС МУТАНТОВ ГЛАДИОЛУСА. — На русском языке. — 15 л. — 2 р. 40 к.

Представлены результаты использования экспериментального мутагенеза в селекционно-генетических исследованиях, проведенных на культуре гладиолуса, а также цветные фотографии оригинальных мутантов с измененными признаками, среди которых имеются формы с различной окраской цветов, махровые, ремонтантные обладающие ароматом, а также микрофотографии хромосомных перестроек. Атлас рассчитан на генетиков, селекционеров, биологов широкого профиля, преподавателей и студентов вузов.

Думитрашко А. И. ПИОНЫ. — На русском языке. — 5 л. — 25 коп.

Приведены история культуры, биологические особенности травянистых пионов, агротехника возделывания, способы размножения. Описано 100 сортов и 9 дикорастущих видов пионов, произрастающих в Ботаническом саду АН МССР, а также дан список сортов, распространенных в различных ботанических садах СССР. Книга рассчитана на широкий круг читателей, цветоводов, озеленителей, учителей биологии.

Оформление заказа см. на с. 21

60-ЛЕТИЕ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ И 35-ЛЕТИЕ НАУЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ДОКТОРА БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК ПЕТРА ХРИСТОФОРОВИЧА КИСКИНА

1 сентября 1983 г. исполнилось 60 лет со дня рождения и 35 лет научной и педагогической деятельности Петра Христофоровича Кискина, доктора биологических наук, старшего научного сотрудника Института зоологии и физиологии Академии наук Молдавской ССР.

П. Х. Кискин родился в с. Новая Ивановка Одесской области в крестьянской семье, что и определило его любовь к земле, к виноградарству. Непреодолимое желание познать широко возделываемую культуру винограда привело юношу в Кишиневский сельскохозяйственный институт им. М. В. Фрунзе, который он окончил в 1949 г. по специальности «виноградарство и виноделие». Вся его дальнейшая научная деятельность в Академии наук МССР, где он работает уже более 30 лет, связана со всесторонним изучением этой культуры и с многими другими важными проблемами биологической науки.

Многие годы Петр Христофорович сотрудничал с известным энтомологом академиком АН МССР Я. И. Принцем, изучая опаснейшего вредителя винограда — филлоксеру — и методы борьбы с ней. Ученый выявляет критерии филлоксероустойчивости сортов винограда, которые легли в основу метода ее диагностики. Этот метод имеет большое значение не только для познания механизма устойчивости к этому вредителю, но и для селекции винограда.

Научные работы П. Х. Кискина посвящены широкому кругу вопросов в области виноградарства (ампелография и селекция), энтомологии (иммунитет и борьба с вредными насекомыми) и др. Он является одним из авторов полнотомического принципа распределения и поиска биологической информации. Предложенные им методы были приняты для внедрения во Всесоюзном научно-исследовательском институте защиты растений. Эти информационно-поисковые системы имеют широкий спектр применения в качестве диагностических, прогностических, справочных, библиографических и т. д.

П. Х. Кискиным опубликовано около 170 работ, среди них 12 монографий, 14 брошюр и методических указаний. Его книга «Краткая цифровая ампелография» экспонировалась на международной выставке в Лейпциге (ГДР). Составленные им определители сортов винограда, вредителей и болезней этой ценной культуры и другие издания постоянно служат руководствами для виноградарей республики.

П. Х. Кискин преподает курс «Ампелография с основами виноградарства» в Кишиневском политехническом институте им. С. Лазо. Под его руководством было защищено пять кандидатских диссертаций по интересным и важным для народного хозяйства республики вопросам.

П. Х. Кискин — член бюро по документалистике научного совета по проблеме «Кибернетика» при Президиуме АН СССР, секций виноградарства, иммунитета растений, прогнозирования и защиты растений ВАСХНИЛ, Комитета по культурным связям с зарубежными странами, Республиканского совета по вычислительной технике, Всесоюзных энтомологического и ботанического обществ, бюро методологического семинара Института зоологии и физиологии АН МССР, советов по защите кандидатских диссертаций, ряда ученых советов и т. д. Он поддерживает научные связи со многими отечественными и зарубежными учеными.

Петра Христофоровича отличают многосторонняя научная любознательность и большая эрудиция во многих областях науки. Он щедро передает свои знания путем большой работы по их пропаганде. Ученый полон новых творческих замыслов. Планы его охватывают широкий круг вопросов, среди них: разработка теоретических проблем иммунитета и практическое применение в хозяйствах республики разрабатываемых принципов составления прогнозов появления и развития сельскохозяйственных вредителей, а также порогов их вредоносности, работа над монографиями и т. д.

Коллектив Института зоологии и физиологии АН МССР желает Петру Христофоровичу дальнейших творческих успехов.

В. Г. ОСТАФИЧУК, Б. В. ВЕРЕЩАГИН

РЕФЕРАТЫ

УДК 581.9

Ресентные миграции растений в пределах Молдавии. Гейдман Т. С. Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических наук, 1983, № 6, с. 3—9.

Точное знание современного распространения растений — основа их сохранения и рационального использования. Получение такой информации затруднено в результате прогрессирующего в наши дни антропогенного нарушения естественных растительных сообществ, вследствие которого виды растений внедряются в фитоценозы чужеродных станций и сохраняются в них в меру своей биологической пластичности. Реализация потенциальной миграционной способности зависит от их биоморфы, продолжительности жизненного цикла, способов разброса диаспор и выживаемости в новом экологическом и фитоценопотическом окружении. Наименьшей динамичностью отличаются лесные растения, наибольшей — сорные. Восприимчивость природных фитоценозов к иммиграции чуждых им видов зависит от их экологической специфичности, фитоценопотической обстановки и степени флористической насыщенности. Табл. 1, библиогр. 16, ил. 1.

УДК 574.6:576.83:582.264:582.52—59:628.35

Выращивание высших водных растений и водорослей на средах со сточной водой животноводческих комплексов. Шаларь В. М., Могилда В. М., Кимпиз А. Г., Рудик В. Ф., Обух П. А. Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, 1983, № 6, с. 9—13.

В лабораторных условиях были испытаны *Lemna minor*, *L. trisulca*, *Ceratophyllum demersum*, *Hydrodictyon reticulatum*, а также их сочетания с целью выявления таких видов водных растений, которые способны развиваться в сточной воде животноводческих комплексов, давать значительную полезную биомассу и одновременно способствовать очищению воды от азотных, фосфорных соединений и сапрофитной микрофлоры. Наибольший очистительный эффект оказывала смесь указанных растений при инокулировании их в равных весовых количествах на средах со сточной водой (вдобавь суммарного азота 22,5—45,0 мг/л). По степени извлечения из питательных сред соединений азота и фосфора изученные растения образуют две груп-

пы. Первую группу составляют *C. demersum* и *L. trisulca*, которые за 15 суток снижают содержание указанных соединений в 1,5—2 раза; вторую — *L. minor* и *H. reticulatum*, которые извлекают за тот же срок до 99,5% азотных веществ. При высоких концентрациях сточной воды процесс утилизации загрязнений с участием растений замедляется в связи с дефицитом фосфора. Табл. 3, библиогр. 4, ил. 2.

УДК 635.655:581.522.4.036

Термоадаптивность сои при прорастании семян. Шерепитко В. В., Балашов Т. Н. Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, 1983, № 6, с. 14—16.

Приводятся данные о результатах испытания коллекционных сортов сои при холодном (6,5—7,0°C) и оптимальном (23°C) температурных режимах. Обсуждаются некоторые закономерности холодоустойчивости сои в период прорастания семян. На основании экспериментальных данных выделены отдельные сорта и формы с повышенной способностью к прорастанию при пониженной температуре. Табл. 1, библиогр. 12, ил. 2.

УДК 577.124; 633.31

Углеводы зеленой массы люцерны и продуктов ее фракционирования. Богуславский В. М., Филиппова Т. В., Тюрина Ж. П. Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, 1983, № 6, с. 17—21.

Определено содержание углеводов и их фракций в зеленой массе люцерны в зависимости от фазы развития, а также в продуктах ее переработки, полученных различными способами. Табл. 3, библиогр. 5, ил. 5.

УДК 631.847.211:668.474

Влияние органических добавок на приживаемость клубеньковых бактерий в лигнине. Шикимака А. Ф., Мехтиева Е. А., Сабельникова В. И., Мозова Т. В., Жижина А. С. Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, 1983, № 6, 22—24.

Внесение в субстрат-наполнитель (лигнин) дополнительных питательных добавок — ме-

лассы, муки из сена люцерны и зерна сои — активизировало жизнеспособность клубеньковых бактерий, повышалась приживаемость и длительное сохранение высоких титров клеток клубеньковых бактерий. «Молдавские» штаммы клубеньковых бактерий люцерны и сои по приживаемости не уступали стандартным, а в некоторых случаях имели преимущества. Табл. 4, библиогр. 7.

УДК 579.841.31+579.663

Интенсивность развития «молдавских» штаммов клубеньковых бактерий при культивировании в ферментерах. Мехтиева Е. А., Шикимака А. Ф., Сабельникова В. И., Жижина А. С., Мозова Т. В. Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, 1983, № 6, с. 25—27.

Представлен материал по глубинному культивированию «молдавских» штаммов медленно- и быстрорастущих клубеньковых бактерий в ферментерах АК-3. Подобраны условия, позволяющие получить инокулюм с высоким титром клеток (медленнорастущие клубеньковые бактерии 21,4—25,9 млрд./мл, быстрорастущие 19,0—27,0 млрд./мл) с целью его использования для наработки высококачественного препарата типа нитрагина-ризолигина. Табл. 2, библиогр. 14, ил. 2.

УДК 369.591.7

Гаметогенез у канального сома (*Ictalurus punctatus* Raf.) в процессе полового созревания в колхозных прудах Северной зоны Молдавии. Статова М. П., Усатый М. А. Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, 1983, № 6, с. 28—33.

Рассматривается развитие половых желез канального сома, акклиматизируемого в прудах Молдавии, в процессе полового созревания. Установлено, что характер оогенеза у самок свойствен порционно нерестующим рыбам, однако к началу размножения созревает одна порция икры. Завершение IV стадии зрелости яичников происходит незадолго до начала размножения. В половом цикле самцов наблюдается одна волна сперматогенеза, а ее начало наступает после опустошения семенных ампул от зрелых половых клеток. Библиогр. 11, ил. 6.

УДК 612.014.32+612.76

Влияние гипокинезии на функциональное состояние некоторых образований мозга, регулирующих двигательные реакции организма. Постолаке Д. П. Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, 1983, № 6, с. 34—40.

Показано, что гипокинезия приводит к изменению биоэлектрической активности как в специфических (для двигательных реакций) структурах мозга (заднеевентральное ядро таламуса, сенсомоторная зона коры больших полушарий, красное ядро), так и в неспецифических образованиях (дорсальный гипоталамус и дорсальный гиппокамп), регулирующих в основном вегетативные

функции организма. Установлено, что у кроликов в процессе гипокинезии величина суммарной ЭЭГ и частотных ритмов (гамма-, бета-, альфа-, тета-) в структурах мозга, координирующих двигательные реакции, уменьшается, а у собак, содержащихся в тех же условиях, уменьшение количества ЭЭГ наблюдается только в заднеевентральном ядре таламуса. В остальных образованиях мозга изменения величины ЭЭГ в процессе гипокинезии протекают фазно и связаны, по-видимому, с периодическим повышением возбудимости эмоциональных и мотивационных центров мозга. Табл. 3, библиогр. 14, ил. 2.

УДК 612.6:612.172:616.45—001.3

Возрастные особенности сократительной функции миокарда крыс после перенесенного стресса. Саула А. И. Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, 1983, № 6, с. 40—43.

В опытах на крысах разного возраста показано, что перенесенный эмоционально-болевого стресс больше повышает зависимость сократительной функции сердечной мышцы от внеклеточной концентрации Ca^{2+} у молодых животных. Предполагается, что данное явление связано с активной пероксидной окислительной липидов клеточных мембран кардиомиоцитов, приводящей к нарушению транссарколеммального транспорта Ca^{2+} . Табл. 1, библиогр. 13, ил. 2.

УДК 541.49+546.562:576.8

Антимикробная активность координационных соединений меди(II) с α -аминокислотами. Туманов А. А., Чапурина Л. Ф., Филимонова И. А. Известия Академии наук Молдавской ССР, серия биологических и химических наук, 1983, № 6 с. 44—46.

Биологическое действие координационных соединений меди(II) с α -аминокислотами типа CuA_2 и $CuA'A''$ испытано на 16 различных видах и представителях микроорганизмов. Функциондная активность соединений исследована на культурах плесневых грибов *Aspergillus* и *Penicillium*, антибактериальная активность определена на следующих видах бактерий: *Bacillus*, *Sarcina*, *Pseudomonas*, *Escherichia*, *Nocardia*, *Azotobacter*, биоцидные свойства соединений изучены на актиномицетах. Выполненное исследование показало, что изученные соединения обладают различной антимикробной активностью. Они сравнительно малоактивны к бактериям, за исключением *Azotobacter species*, и плесневым грибам, проявляют умеренную активность к актиномицетам. Выявлена зависимость биоцидной активности соединений к актиномицетам от стереохимической конфигурации аминокислоты в комплексном соединении, а также неодинаковая активность к актиномицетам соединений типа CuA_2 и $CuA'A''$. Табл. 2, библиогр. 9.

УДК 632.914.786

Болокан В. И., Менчер, Э. М. Методика краткосрочного прогнозирования пи-

тенсивности откладки яиц капустной совкой. Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, 1983, № 6, с. 47—50.

Рассматривается методика краткосрочного прогнозирования интенсивности откладки яиц капустной совкой с помощью двухступенчатого моделирования. Эвристическим путем на основе эмпирической и дважды сглаженной информации сначала прогнозируются динамика лёта самцов, отлавливаемых феромонными ловушками, а потом, на основе имитационной модели, — интенсивность откладки яиц вредителем. Табл. 1, ил. 3.

УДК 577.158.44

Модификация метода определения активности кислой фосфатазы. Смирнов В. И. Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, 1983, № 6, с. 50—51.

Излагаются результаты исследования влияния различных концентраций фенолфталенифосфата натрия на активность кислой фосфатазы, определяемую в листьях сахарной свеклы в разные фазы развития растения. Применение в качестве субстрата фенолфталенифосфата натрия дает возможность проще и быстрее определять продукт ферментативного гидролиза — фенолфталени — при одновременном сокращении числа наименований расходуемых реактивов. Табл. 1, библиогр. 2.

УДК 633.71:631.8:581

Способ повышения приживаемости растений табака. Гринберг И. П., Шестакова В. А. Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, 1983, № 6, с. 52—56.

Установлена высокая корнестимулирующая активность α -нафтилуксусной кислоты и ее калиевой соли на растениях табака. Стимулирующий эффект сохраняется до конца вегетации. Благодаря стимуляции роста корней приживаемость высаженной в поле рассады достигает 95%, что позволяет исключить из принятой технологии возделывания табака трудоемкий и малоэффективный агроприем — подсадку. Повышается урожайность, улучшаются экономические показатели. Происходят положительные изменения в химическом составе листьев. Доказана возможность применения триэтанолamina в качестве растворителя α -нафтилуксусной кислоты при использовании ее на культуре табака. Табл. 3, библиогр. 11.

УДК 664.8.032

Способ повышения выхода стандартной продукции яблок. Попшой И. С., Коротышева Л. Б., Слесарь Л. Н., Жарова С. Н., Смирнова Л. Д., Гончаров О. Ю. Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, 1983, № 6, с. 56—59.

Установлена возможность обработки плодов яблок пленкообразующим препаратом поливин-

илового спирта, содержащим сорбиновую кислоту и хлористый кальций. Обработки в 1,5—2 раза снижают потери, связанные с естественной убылью массы, на 5—7% повышает выход стандартной продукции за счет снижения потерь от заболеваний и увядания. Табл. 4.

УДК 539.213:535.215.1

Тонкопленочные фоточувствительные элементы для автоматического измерения площади листовой пластинки. Андриеш А. М., Нову М. С., Черный М. Р., Чумаков Н. С., Шутюв С. Д. Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, 1983, № 6, с. 60—61.

Для фотоэлектрического измерения площади листьев растений испытаны тонкопленочные фоточувствительные элементы, изготовленные из стеклообразных полупроводников. На элементах площадью до 80 см² достигается линейность измерительной характеристики с отклонением менее 3,8% и чувствительность, достаточная для измерений без дополнительного усиления сигнала. Библиогр. 1, ил. 1.

УДК 577.15:581.142

О существовании фермента, дезамидирующего белки. Шутюв А. Д., Белтей Н. К., Вайнтрауб Н. А. Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, 1983, № 6, с. 61—62.

При инкубации вицилина вики с белковыми препаратами из прорастающих семян пшеницы происходит его частичное дезамидирование. Процесс имеет ферментативный характер и не может быть объяснен частичным протеолизом субстрата. Полученные результаты позволяют предполагать существование фермента, способного к дезамидированию белков. Табл. 1, библиогр. 5, ил. 1.

УДК 595.771:576.89

Выделение вируса клещевого энцефалита из малярийных комаров. Чумаков М. П., Тихон Е. И., Семашко И. В., Спасский А. А., Коновалов Ю. Н., Рубин С. Г. Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, 1983, № 6, с. 62—63.

Из самцов и самок малярийного комара *Anopheles maculipennis* Mg. в опытах на новорожденных белых мышах выделено 2 штамма клещевого энцефалита, а также 5 штаммов (из самок) вируса Батан (штамм Збероя). Их идентификация проведена в РДПА и в РН по методу подавления бляшек в культуре клеток почки эмбриона свиньи. Заслуживает внимания факт выделения вируса клещевого энцефалита из самцов комаров. Библиогр. 6.

УДК 576.858.23

О патогенных свойствах некоторых штаммов энтеровирусов свиней. Бур-

сук Н. Ф. Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, 1983, № 6, с. 63—64.

Изучены патогенные свойства трех штаммов из рода энтеровирусов свиней. Показано, что клиническая картина болезни у поросят, зараженных этими штаммами, проявлялась по-разному. Установлено, что они обладают патогенными свойствами и при занесении из внешней среды в свинок комплексы могут привести к гибели поросят. Библиогр. 3.

УДК 616.43/45:616—001+612.017.2+603.44

Адаптивные возможности организма крыс в разные периоды суточного ритма при быстро и медленно развивающейся гипоксии. Фурдуй Ф. И., Марин Л. П. Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, 1983, № 6, с. 64—66.

Исследованы адаптивные возможности организма в различные периоды суточного ритма при различной интенсивности действия стресс-

фактора — гипоксии. Обнаружено, что стрессоустойчивость в различные периоды суток зависит не только от генетических, но и от экологических факторов. Установлено влияние различных возрастных периодов на проявление адаптивных возможностей организма. Табл. 2, библиогр. 7.

УДК 541.49:546.711:547.582

Комплексные соединения марганца(II) с акрилонил- и метакрилонил-N-л(м)-X-фенилгидроксилaminaми. Маноле С. Ф., Стратулат А. А., Старый М. П. Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, 1983, № 6, с. 66—67.

Синтезированы координационные соединения марганца(II) с акрилонил- и метакрилонил-N-пара(мета)-X-фенилгидроксилaminaми состава $Mn(XC_6H_4-N(O)-C(O)-R)_2$, где $X=4-CH_3$, H , $4-Cl$, $4-Br$, $4-CH_2C(O)$, $3-Cl$ и $R=CH=CH_2$, $C(CH_3)=CH_2$. На основании данных ИК, ЭПР спектров и магнитных свойств соединений установлены способы координации органических лигандов и вероятное строение комплексов. Табл. 1, библиогр. 5.

В ИЗДАТЕЛЬСТВЕ «ШТИНЦА» ГОТОВИТСЯ К ВЫПУСКУ В 1984 ГОДУ

Стрельникова Т. Р., Маштакова А. Х., Гусева Л. И. СЕЛЕКЦИЯ ГЕТЕРОЗИСНЫХ ГИБРИДОВ ОГУРЦА. — На русском языке. — 12 л. — 1 р. 90 к.

Изложены результаты исследований по использованию гетерозиса в селекции огурца для открытого и защищенного грунта. Приведены данные об изменчивости и наследовании признаков в гибридах F_1 , а также описаны методы, используемые при создании исходных форм огурца пчелоопыляемого и партенокарпического типа с комплексной устойчивостью к наиболее вредоносным болезням. Описаны методы селекции гибридов огурца, пригодных к механизированной уборке. Книга рассчитана на биологов, селекционеров-овощеводов, агрономов, научных работников, аспирантов и студентов сельскохозяйственных вузов.

Шляхов Э. Н., Кину В. Ф. СТИМУЛИРОВАНИЕ ВАКЦИНАЛЬНОГО ПРОЦЕССА. — На русском языке. — 12 л. — 2 р. 20 к.

Монография посвящена вопросам биологического, химического и иммунологического стимулирования поствакцинального иммуногенеза, по которым приведены новейшие сведения из отечественной и зарубежной литературы, а также результаты собственных исследований. Дано теоретическое обоснование практического применения стимуляторов для повышения эффективности специфической профилактики гриппа, дифтерии, сибирской язвы и других инфекционных заболеваний. Работа рассчитана на широкий круг врачей-эпидемиологов, педиатров, инфекционистов, участковых врачей.

Оформление заказа см. на с. 21

ПЕРЕЧЕНЬ СТАТЕЙ, ОПУБЛИКОВАННЫХ В ЖУРНАЛЕ В 1983 ГОДУ

Ученые Академии наук Молдавской ССР— Продовольственной программе СССР

- А. А. Жученко. Стратегия адаптивного растениеводства 4
- А. А. Жученко, Н. Н. Балашова, А. Б. Король, А. Н. Кравченко. Некоторые аспекты стратегии адаптивной селекции растений 4
- А. Н. Балашов, З. Н. Зеликовский. Экспериментальный автоматизированный проблемно-ориентированный комплекс для эколого-генетических исследований 4
- Н. М. Ганя, А. И. Мунтяну, В. Г. Остафийчук. Значение лесных полос как резервуаров полезной фауны 4
- Н. Н. Либерштейн, Г. В. Меренюк, В. И. Сабельникова. Адаптивный потенциал почвенной микрофлоры и его роль в процессе стабилизации и повышении биогенности почв 4
- М. Ф. Лунашку, М. Ф. Лала, В. М. Богуславский. Резервы увеличения производства кормового белка 4
- С. Н. Тома, М. Д. Кушниренко, Г. Т. Балмуш, Д. П. Попа. Пути экзогенного воздействия для повышения адаптивности культурных растений 4
- Ф. Н. Фурдуй, Е. Н. Штирбу, С. Х. Хайдарлиу, В. В. Кракатица, А. Н. Надводник, В. П. Федоряка, Л. П. Марин, М. А. Тимошко, В. П. Тонкоглас, С. Е. Килимар. Проблема адаптации и промышленное животноводство 4

* * *

- Н. Н. Либерштейн. Интегрированная система защиты полевых агрофитоценозов Молдавии от сорной растительности 1

Ботаника

- М. В. Бодруг, Л. Н. Русейкина. Интродукция представителей рода тысячелистник (*Achillea* L.) в Ботаническом саду АН МССР 1
- Т. С. Гейдеман. О константности видов растений в лесах Кодр Молдавии 5
- Т. С. Гейдеман. Рецессивные миграции растений в пределах Молдавии 6
- Т. Н. Калалб, В. М. Осадчий. Эколого-анатомическое и морфологическое изучение кукурузы на склоновом участке поля 3
- В. А. Киртока. Биомасса возобновляющегося молодого древостоя свежей липново-ясеневого дубравы в Молдавии 5
- С. Н. Лазу, С. Г. Питишкан. Интенсивность фотосинтеза листьев усыхающих деревьев дуба черешчатого в Молдавии 3
- М. Ф. Лунашку, М. С. Дудкин, А. В. Морарь, Н. К. Черно, С. Н. Кушнир, М. А. Парфентьева. Перко — перспективная кормовая культура 2
- А. А. Чеботарь. Экология опыления возделываемых растений 2
- В. М. Шаларь, В. М. Могылд, А. Г. Купинэз, В. Ф. Рудик, П. А. Обух. Выращивание высших водных растений и водорослей на средах со сточной водой животноводческих комплексов 6

Физиология и биохимия растений

- В. М. Богуславский, Т. В. Филиппова, Ж. П. Тюрина. Углеводы зеленой массы люцерны и продуктов ее фракционирования 6
- Н. А. Ковалев. Роль фитогормонов во взаимоотношениях высших растений и микроорганизмов 2
- М. Д. Кушниренко, С. Н. Печерская, Е. В. Клеацова. Влияние хлорамфеникола (ХАФ) на водный обмен листьев и хлоропластов 1
- В. Н. Флоря, Л. Г. Крецу, Н. Г. Малина. Метаболиты дикорастущих видов растений Молдавии 5
- В. В. Шерешитко, Т. Н. Балашов. Термоадаптивность сои при прорастании семян 6

Генетика и селекция

- Г. Е. Комарова, А. Ф. Палий, Т. Н. Гынкул. Активность фермента нитратредуктазы у высоколизиновых мутантов кукурузы 2
- А. Ф. Палий, Д. А. Цыганиш. Оценка комбинационной способности высокобелковых опейк-2 линий кукурузы 1
- А. И. Юрку, А. Ф. Палий, М. Н. Лазу, В. И. Цыганиш, Н. Н. Балашова. Устойчивость к болезням и вредителям аналогов линий кукурузы по отдельным генам эндосперма 3

Микология и вирусология

- Н. Н. Балашова, П. К. Кинтя, Е. С. Демидов, Л. П. Ковальчук, М. Ф. Хайсин, Л. И. Вакарь. Стеронидные гликозиды как факторы горизонтальной устойчивости лука к ложной мучнистой росе 1
- Л. Г. Клешина, Н. Н. Артемьева, Г. В. Коев. К изучению вируса мозаики костра безостого в Молдавии 3
- Э. Д. Коган, Э. Ф. Хрипунова, Л. А. Маржина, Н. С. Попуюш. Видовой состав грибов при корневых гнилях озимой пшеницы и хранении зерна 3
- А. И. Юрку, М. Н. Лазу, Н. Н. Балашова. Устойчивость кукурузы к пыльной головне в условиях Молдавии 2

Микробиология

- Н. А. Вакараш, Т. А. Гранатская. Питательная ценность фракций биомассы водородных бактерий 1
- Н. А. Вакараш, Т. А. Гракагская. Безвредность биохимических фракций биомассы водородных бактерий 3
- А. А. Десятник, Н. В. Сергеева, А. Г. Руссо, И. П. Драгалин, Л. П. Чебан, П. Ф. Влад. Действие гидролитических ферментных препаратов микроорганизмов на глюкозид β-фенилэтилового спирта 2
- Г. В. Меренюк, Е. Е. Емнова, Н. П. Карлина, В. А. Кодрян. О критериях классификации пестицидов по их антимикробным свойствам 3
- Е. А. Мехтиева, А. Ф. Шикимака, В. И. Сабельникова, А. С. Жижина, Т. В. Мохова. Интенсивность развития «молдавских» штаммов клубеньковых бактерий при глубинном культивировании в ферментерах 6
- В. И. Сабельникова, М. М. Волоскова, Г. В. Постолатий. Синтез цитокининов в клубеньках сои 2
- А. Ф. Шикимака, Е. А. Мехтиева, В. И. Сабельникова, Т. В. Мохова, А. С. Жижина. Влияние органических добавок на приживаемость клубеньковых бактерий в лигнине 6

Зоология

- Н. Н. Бодареу. Размерно-возрастная изменчивость популяции усача реки Днестр и ее видовая принадлежность 2
- Б. В. Верещагин, В. Е. Лиховидов, А. В. Андреев. Мирмикфильные тли Молдавии 3
- Б. В. Верещагин, А. В. Андреев. Новые для фауны Молдавии и редкие виды тлей (Homoptera, Aphidoidea) 5
- А. Л. Коваленко. Постэмбриональное развитие *Candona paralela* G. W. Muller (Crustacea, Ostracoda) 1
- А. Г. Поддубный, Х. Пельман, К. Думбуя. Изучение яиц ильмовой псиллиды (*Psilla ulmi* Frst.: Psillidae) — потенциального вредителя плодовых 3
- М. П. Статова, М. А. Усатый. Гаметогенез у канального сома (*Ictalurus punctatus* Raf.) в процессе полового созревания в колхозных прудах Северной зоны Молдавии 6

Паразитология

- А. А. Спасский, С. В. Карпенко. Новый вид гименолипидидных цестод насекомыхных млекопитающих 3
- А. А. Спасский. Об условиях миниатюризации цепней — одного из направлений их эволюции 5
- В. С. Стратан. Биология браконид — паразитов гусениц златогузки в Молдавии 3

Палеонтология

- О. И. Редкозубов. Находки неогеновой герпетофауны в Молдавии 1

Физиология и биохимия человека и животных

- В. А. Коварский, Г. М. Китрарь. Алгоритм кормления для поддержания гомеостаза теплокровных животных 4
- С. А. Куриный. Динамика ферментативной активности малатдегидрогеназы на ранних стадиях эмбрионально-личиночного развития карпа 4

- Д. П. Постолаке. Влияние гипокинезии на функциональное состояние некоторых образований мозга, регулирующих двигательные реакции организма . . . 6
- А. Н. Сауля. Возрастные особенности сократительной функции миокарда крысы после перенесенного стресса . . . 6
- И. М. Фрунташ. Динамика развития стенки аорты человека в пренатальном онтогенезе, по данным морфометрии . . . 1
- Ф. Н. Фурдуй, К. П. Теплова, Л. М. Мамалыга. Реакция нейроэндокринной системы на воздействия стрессоров различной природы, вызывающих агональное состояние . . . 1
- Ф. Н. Фурдуй, Е. Н. Штирбу, А. Н. Корляну. Развитие стрессовой реакции у крысы с разрушенным передним гипоталамическим полем и удаленной щитовидной железой . . . 5
- С. Х. Хайдарлиу, Л. М. Мамалыга, Е. М. Кушкова. Морфологические и цитохимические изменения структур спинальной рефлекторной дуги у крысы при экстремальных воздействиях . . . 1
- И. А. Чемырган. Функциональная активность гипоталамико-адреноренальной системы в разные сроки постнатального онтогенеза у крысы . . . 2
- И. Г. Шройт, Е. М. Каун, Л. А. Анисимова. Действие секрета надпочечных желез на иммунологическую реактивность белых крыс . . . 1

Цитология

- Е. Б. Максимова. Изменения в субмикроскопической организации эпидермальных клеток плодов дикорастущей и культурной яблони во время хранения . . . 2

Химия

- И. Б. Берсукер, А. С. Димогло, И. Н. Чобан. Методы молекулярной инженерии в поиске, предсказании и конструировании биологически активных веществ . . . 3
- В. Г. Исак, А. Я. Сычев. Каталитическое разложение пероксида водорода комплексами Fe(III) с гистидином. I. Кинетические закономерности . . . 1
- Г. Г. Мунтяну, И. Н. Ватаман. Адсорбция феррицианида на углеродном моноволокне УМВ-30 . . . 2
- В. М. Ропот, Н. Т. Окопная, Е. А. Судачевская. Фтор-кальциевое равновесие в подземных водах и проблема флюороза . . . 3
- Ю. Н. Скурлатов, Г. Г. Дука, Л. С. Эрнестова. Процессы токсикации и механизмы самоочищения природной воды в условиях антропогенных воздействий . . . 5
- А. Я. Сычев, Д. Г. Батыр, В. Г. Исак, А. А. Кириенко, Чан Тхи Тхань Фыонг. Образование комплексов марганца(III) в системах Mn(II)—лиганд—H₂O₂ . . . 5
- А. Я. Сычев, В. Г. Исак. Каталитическое разложение пероксида водорода комплексами Fe(III) с гистидином. II. Механизм . . . 3
- Я. Д. Тигинлиу, А. Т. Руссу, В. П. Лозован. Полярографическое поведение ионов марганца(II) в присутствии 2,2'-дипиридила . . . 5
- А. А. Туманов, Л. Ф. Чапурина, И. А. Филимонова. Антимикробная активность координатных соединений меди(II) с α-аминокислотами . . . 6
- М. М. Чобану, В. М. Ропот, С. Ф. Маноле. Исследование состояния смеси анионных и катионных ПАВ в водном растворе методом ЯМР . . . 2
- М. М. Чобану, В. М. Ропот, Г. В. Стратулат. Влияние значения pH на адсорбцию анионных ПАВ на границе раздела водный раствор — углеродистый адсорбент . . . 3

Методы исследований

- В. Н. Болокан, Э. М. Менчер. Методика краткосрочного прогнозирования интенсивности откладки яиц капустной совкой . . . 6
- В. Г. Грати, М. Н. Грати. Методика приготовления цитологических препаратов микроспор и зрелой пылцы томатов . . . 5
- Б. М. Кахана. К методике определения активности β-галактозидазы в плодах . . . 2
- Р. М. Лозан, М. А. Пинкас, В. М. Ропот, А. Г. Чеботарева. Определение фенола в сточных водах животноводческих комплексов . . . 2
- Л. П. Марин, Д. Л. Спиваченко. Тренажер для дозированной локомоции крупного рогатого скота в условиях эксперимента . . . 1
- Э. М. Менчер, Л. П. Зильберг, Ш. М. Гринберг, В. Н. Болокан. Методические основы рационального применения триограммы . . . 1
- В. Н. Смирнов. Модификация метода определения активности кислой фосфатазы . . . 6
- А. Я. Сычев, Г. Г. Дука, Л. С. Чуб. Планирование эксперимента при каталитическом декарибонилровании дикетоянтарной кислоты . . . 3

Наука — производству

- Г. Г. Горбатенький, С. Е. Бызгу. Ирригационные качества воды Кучурганского водохранилища, прогноз их изменения и предложения по предотвращению засоления почв при орошении . . . 2

- И. П. Гринберг, В. А. Шестакова. Способ повышения приживаемости растений табака . . . 6
- Е. В. Гуцу, Г. В. Лазурьевский. Количественное определение капсаицина в плодах *Capsicum L.* . . . 5
- Р. П. Кацер, О. Н. Гроник, Г. Т. Тоток, В. М. Ропот, В. Н. Зубарев, Л. Л. Индричан, С. Г. Мельникова. Оценка эффективности кондиционирования днестровской воды методом озонирования . . . 1
- М. З. Кример, Ю. Б. Кальян, В. И. Спектор, Д. П. Пона, Е. Я. Карданюк, Ф. М. Манталуца, Ф. Г. Шепель. Анализ мазн «Гэнкамен» методом газожидкостной хроматографии . . . 5
- И. С. Попшой, Л. Б. Коротышьева, Л. Н. Слесарь, С. Н. Жарова, Л. Д. Смирнова, О. Ю. Гончаров. Способ повышения выхода стандартной продукции яблок . . . 6
- В. В. Саянова, Л. С. Павлова, А. Н. Бронштейн. Экспресс-метод определения трипсингибирующей активности семян злаковых и бобовых растений . . . 4
- С. П. Сидельникова, В. Н. Шерсткіна. Определение алюминия в некоторых электролитах алюминирования и в покрытиях на углеродных волокнах . . . 1
- М. В. Томша, Т. И. Помирко, Д. К. Ерхан. Влияние гельминтозов на биологическую ценность печени и мяса крупного рогатого скота . . . 3

Краткие сообщения

- А. М. Андриеш, М. С. Ноау, М. Р. Черный, И. С. Чумаков, С. Д. Шутов. Тонкоплённые фоточувствительные элементы для автоматического измерения площади листовой пластинки . . . 6
- Л. И. Артемова, Б. Т. Матиенко. Динамика содержания каротиноидов плодов столового арбуза в процессе их послеуборочного дозревания . . . 4
- Н. С. Балаур, А. Д. Ракул. Альтернативный механизм фосфорилирования . . . 4
- М. В. Бодруг, В. А. Куртока. Меллисса лекарственная *Melissa officinalis L.* (Lamiaceae) в Молдавии . . . 2
- И. Ф. Бурсук. О патогенных свойствах некоторых штаммов энтеровирусов свиней . . . 6
- В. Н. Гидирим, В. П. Вуткарев, К. Н. Спыну. Выделение энтеровирусов из сточных вод и воды открытых водоемов . . . 5
- П. А. Ковалева, Н. Н. Балашова. Влияние фитогормонов на взаимодействие *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary и томатов с различной степенью устойчивости . . . 3
- Г. Е. Комарова, Т. А. Солоненко, А. И. Ротарь, В. Е. Мику. Ответная реакция короткостебельных мутантов кукурузы на обработку гибберелловой кислотой . . . 5
- В. В. Крышмарь, С. Н. Кушмир. Урожай и кормовые качества новых сортов сои . . . 3
- Н. Б. Леманова. Изучение почвы как источника бактериального рака . . . 2
- С. Ф. Маноле, А. А. Стратулат, М. П. Старши. Координационные соединения железа(III) с акрилоил- и метакрилоил-N-n-(m)-X-фенилгидроксиламином . . . 2
- С. Ф. Маноле, А. А. Стратулат, М. П. Старши. Комплексные соединения никеля(II) с акрилоил- и метакрилоил-N-n-(m)-X-фенилгидроксиламином . . . 3
- С. Ф. Маноле, А. А. Стратулат, М. П. Старши. Комплексные соединения марганца(II) с акрилоил- и метакрилоил-N-n-(m)-X-фенилгидроксиламином . . . 6
- А. Н. Мафтуляк, М. А. Пинкас, Р. М. Лозан. Кинетика сорбции яблочной кислоты бентонитовыми глинами . . . 5
- Д. А. Николаева. Применение спектрофотометрического метода количественного определения капсаицина в селекциях перца на химический состав . . . 1
- В. А. Плацында, Т. П. Дворникова, Т. А. Гранатская, И. И. Бойко. Электрофоретическая характеристика белкового состава водородных бактерий . . . 2
- И. С. Попшой, С. Н. Жарова, И. Э. Старостенко, М. В. Павлова. Хранение яблок при помощи вермикулита . . . 5
- А. А. Спасский, В. И. Шахматова, С. В. Карпенко. Новый вид рода *Skrjbinacanthus* (Cestoda: Hymenolepidae) от бурозубок Таймыра . . . 1
- И. Г. Успенская, И. В. Семашко, М. П. Чумаков, А. А. Спасский, Ю. Н. Коновалов, Н. А. Зайцев, Б. Д. Розенфельд. Выделение вируса Бханджа из иксодовых клещей в Молдавии . . . 5
- Ф. Н. Фурдуй, Л. П. Марин. Адаптивные возможности организма крысы в разные периоды суточного ритма при быстро и медленно развивающейся гипоксии . . . 6
- Ф. Н. Фурдуй, Л. П. Марин, Т. С. Бешетья, З. Я. Арестова. Развитие стресса у крысы в различные периоды циркадного ритма в зависимости от силы и продолжительности действия стресс-фактора . . . 5
- В. Н. Чекой, Д. И. Гочу. Естественное заражение золотвала Молдавской ГРЭС . . . 2
- М. П. Чумаков, Е. Н. Тихон, И. В. Семашко, А. А. Спасский, Ю. Н. Коновалов, С. Г. Рубин. Выделение вируса клещевого энцефалита из малярийных комаров . . . 6
- А. Ф. Шикимака, Е. А. Мехтиева, В. А. Сабельникова, Т. В. Мохова. Влияние способа нейтрализации гидролизного лигнина на выживаемость в нем клубеньковых бактерий . . . 1
- Р. П. Шумило, С. В. Миронова. Перьевые клещи (Agariformes: Analgoidea) поробывших птиц Молдавии . . . 2
- А. Д. Шутов, Н. К. Белтей, И. А. Вайнтрауб. О существовании фермента, дезаминирующего белки . . . 6

Хроника

- Д. М. Балтянский. Черноземы Молдавии и их рациональное использование. Юбилейная конференция 6
 Б. В. Верещагин, В. Г. Остафичук, И. С. Лазарь. Молдавскому Отделению Всесоюзного энтомологического общества — 30 лет 6
 Т. С. Гейдеман, К. Р. Витко. В Молдавском отделении Всесоюзного ботанического общества 5
 И. И. Конькова. Отделу палеонтологии и биостратиграфии Института зоологии и физиологии Академии наук Молдавской ССР — 20 лет 3
 К. Н. Негадаев-Никонов. Научная экскурсия XI международного конгресса INQUA в Молдавии 3

* * *

- К. Р. Витко, Л. П. Николаева. 80-летие со дня рождения и 55-летие научной деятельности члена-корреспондента Академии наук Молдавской ССР Татьяны Сергеевны Гейдеман 5
 В. Г. Остафичук, Б. В. Верещагин. 60-летие со дня рождения и 35-летие научной деятельности доктора биологических наук Петра Христофоровича Кискина 6

В ИЗДАТЕЛЬСТВЕ «ШТИНЦА» ГОТОВИТСЯ К ВЫПУСКУ В 1984 ГОДУ

ПРИБОРНОЕ ОСНАЩЕНИЕ И АВТОМАТИЗАЦИЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В БИОЛОГИИ (Биотехнические разработки). Коллектив авторов (под ред. канд. техн. наук З. И. Зеликовского). — На русском языке. — 12 л. — 1 р. 90 к.

Приводятся результаты научно-технических разработок в области приборного оснащения и автоматизации биологических исследований. Рассматриваются вопросы датчиков и аппаратуры для исследований растений, а также технического оснащения установок искусственного климата. Показаны широкие возможности применения аналитических методов в биологии. Рассматриваются вопросы приборного оснащения медико-биологических экспериментов.

Книга предназначена для инженеров и научных работников, занимающихся приборным оснащением и автоматизацией научных исследований в биологии.

НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ И ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВА СВИНИНЫ В МОЛДАВИИ. Коллектив авторов (под ред. канд. с.-х. наук Ф. А. Гучь). — На русском языке. — 10 л. — 1 р. 60 к.

Рассматриваются актуальные проблемы дальнейшего развития свиноводства в связи с его интенсификацией и переводом на промышленную основу на базе научных исследований и достижений передового опыта, совершенствования методов селекционно-племенной работы, технологии производства в племенных и товарных хозяйствах, а также ветеринарной профилактики заболеваний свиней. Сборник рассчитан на зоотехников, ветврачей и специалистов в области свиноводства.

Литвак А. И., Крылова В. В. ЭМБРИОЛОГИЯ ПЛОДОВЫХ, ОРЕХОПЛОДНЫХ И ВИНОГРАДА (для использования в селекционных целях). — На русском языке. — 15 л. — 2 р. 30 к.

В монографии освещены основные вопросы эмбриологии важнейших плодовых, орехоплодных культур и винограда. Рассмотрены морфологические и эмбриологические процессы по заложению и формированию генеративных органов, гаметофитов, опыления—оплодотворения, развития зародыша и эндосперма, апомиксиса и полиэмбриологии.

Книга рассчитана на биологов, ботаников, цитозембриологов, плодоводов, виноградарей.

Оформление заказа см. на с. 21

ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ СТАТЕЙ, НАПРАВЛЯЕМЫХ В ЖУРНАЛ «ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК МОЛДАВСКОЙ ССР, СЕРИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ И ХИМИЧЕСКИХ НАУК»

В журнале «Известия АН МССР, серия биологических и химических наук» помещаются проблемные, обзорные, экспериментальные и методические статьи, соответствующие его профилю. Работы, ранее опубликованные, редакцией не принимаются.

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

Материал следует печатать на машинке (с обычным шрифтом) с одной стороны листа через два интервала. Текст и иллюстрации представлять в двух экземплярах. Объем статей, включая подписи под рисунками, таблицы, реферат и список литературы (не более 10—12 цитируемых работ), не должен превышать 12 страниц, проблемных или обзорных — 25, а для раздела «Краткие сообщения» — не более 4 страниц машинописи (число цитируемых работ не более 5). На странице должно быть 28—30 строк и в каждой строке не более 60 знаков, включая пробелы между словами.

Данные полевых и вегетационных опытов, серийных анализов следует сопровождать результатами вариационно-статистической обработки. Для полевых опытов требуются 3-летние данные.

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

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

Список литературы составляется строго по алфавиту авторов, сначала отечественных, затем зарубежных и оформляется в следующем порядке: а) для журнальных статей указываются фамилии авторов и инициалы, название журнала (с общепринятыми сокращениями), год, том (подчеркивается), номер издания, начальная и конечная страницы; б) для книги — фамилии авторов и инициалы, полное название книги, место издания, издательство, год. В тексте ссылки обозначаются порядковыми цифрами в квадратных скобках (например, [2], [3—5]). Список иностранной литературы принимается только напечатанным на машинке, в тексте иностранные фамилии пишутся в русской транскрипции. Ссылки на неопубликованные работы не допускаются.

Статьи оформляются с использованием системы единиц СИ.

Графики и фото. представляются в 2 экземплярах в отдельных конвертах. В связи с двухколонной версткой журнала размеры рисунков по ширине не должны превышать 15 см — на одну колонку и 35 см — на две колонки. На обороте каждого рисунка указывается (карандашом) фамилия автора, сокращенное название статьи, порядковый номер рисунка. Фотографии должны быть качественными, надписи тушью можно делать только на втором экземпляре фото. На обороте иллюстрации с неясной ориентацией четко обозначить «верх», «низ».

Латинские названия животных, растений, микроорганизмов обязательно впечатываются на машинке, тщательно проверяются автором и визируются на первой странице рукописи.

Формулы и буквенные обозначения аккуратно и четко вписываются чернилами. Греческие буквы обводятся красным карандашом. Во всех случаях, когда строчные и прописные буквы одинаковы по начертанию и отличаются только своими размерами, прописные буквы нужно подчеркнуть простым карандашом двумя черточками снизу, строчные — двумя черточками сверху. Следует также различать буквы *J* и *I*, для чего в рукописи *I* писать как римскую единицу. Показатели степени и индексы, а также надстрочные знаки отмечаются дугой (верхний индекс) или (нижний). Четко разграничивать в индексах написание запятой и 1 (единицы), штриха, 2 (двойки), *g* и *z*. Индексы, являющиеся сокращениями русских слов, разметить согласно требованиям и пояснить на поле.

При наличии замечаний рукописи отсылаются авторам на исправление. Возвращение рукописи авторам на доработку не означает, что статья принята к печати. После получения доработанного текста рукопись просматривается редколлегией. Доработанный текст автор должен вернуть вместе с первоначальным экземпляром статьи, а также ответом на все замечания.

В конце статьи указать фамилию, имя, отчество авторов, их адреса и телефоны; название организации или предприятия, в котором проведена работа; дату.

Статью и рисунки (оба экземпляра) должны подписать все авторы.

Статьи, оформленные без соблюдения перечисленных выше правил, редколлегией к рассмотрению не принимаются.

Редколлегия оставляет за собой право исправлять и сокращать рукопись.

РЕДКОЛЛЕГИЯ

КИШИНЕВ «ШТИНЦА» 1983

ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК МОЛДАВСКОЙ ССР

Серия биологических и химических наук
1983, № 6, 1—80

Редактор С. А. Фридман
Обложка художника Н. А. Абрамова
Художественный редактор Э. Б. Музина
Технический редактор Л. И. Жукова
Корректоры Л. С. Стецкая, Л. Г. Руссу

Сдано в набор 21.10.83. Подписано к печати 13.12.83. АБ03825. Формат 70×108¹/₁₆.
Бумага типографская № 1. Литературная гарнитура. Печать высокая. Усл. печ. л.
7,0. Усл. кр.-отт. 7,4. Уч.-изд. л. 7,5. Тираж 666. Заказ 895. Цена 95 коп.

Издательство «Штиница». 277028, Кишинев, ул. Академика Я. С. Гросула, 3
Адрес редколлегии: 277028, Кишинев, ул. Академика Я. С. Гросула, 1, тел. 21-77-66.

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