

150

БУЛЕТИНУЛ

АКАДЕМИЕЙ ДЕ ШТИИНЦЕ А РСС МОЛДОВЕНЕШТЬ

ИЗВЕСТИЯ

АКАДЕМИИ НАУК МОЛДАВСКОЙ ССР

3 1982

ISSN 0568-5192



Серия
биологических
и химических наук

БУЛЕТИНУЛ

АКАДЕМИЕЙ ДЕ ШТИИНЦЕ А РСС МОЛДОВЕНЕШТЬ

ИЗВЕСТИЯ

АКАДЕМИИ НАУК МОЛДАВСКОЙ ССР

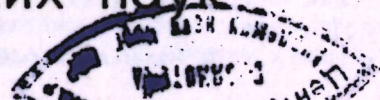
3 1982

Журнал основан в 1951 году. Выходит 6 раз в год.



Серия
биологических
и химических наук

Кишинев «Штиинца» 1982



ФИЗИОЛОГИЯ И БИОХИМИЯ ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ

Б. Е. МЕЛЬНИК, А. И. РОБУ, А. П. КРИВАЯ, Е. С. ПАЛАДИЙ

УЧАСТИЕ МЕЛАНОЦИТСТИМУЛИРУЮЩЕГО ГОРМОНА (МСГ) В ФОРМИРОВАНИИ АДАПТИВНЫХ РЕАКЦИЙ ОРГАНИЗМА ПРИ СТРЕССЕ

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Академик АН МССР, член-корреспондент АН СССР
А. А. Жученко,
академик АН МССР, академик ВАСХНИЛ
М. Ф. Лупашку (главный редактор),
академики АН МССР А. А. Спасский, С. И. Тома,
члены-корреспонденты АН МССР В. В. Арасимович,
Т. С. Гейдеман (зам. главного редактора),
Б. Т. Матиенко (зам. главного редактора),
Т. С. Чалык, А. А. Чеботарь,
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. И. Негадаев-Никонов,
кандидат химических наук П. Ф. Влад,
кандидат географических наук В. Е. Прока,
кандидаты биологических наук Ф. И. Фурдуй,
Г. Е. Комарова (ответственный секретарь)

Общепризнанным считается факт активации аденогипофиза в реакциях гипофиз-супраренальной системы при разнообразных стрессах, поэтому нам представляется достаточным рассмотреть его только в общем плане.

В 1936 г. Ганс Селье опубликовал в журнале «Природа» работу под названием «Синдром, обусловленный различными ядовитыми веществами» [54], в которой описана триада; 1) увеличение коры надпочечников с выделением секреторных гранул; 2) инволюция тимико-лимфатического аппарата; 3) появление кровоточащих язв в пищеварительном тракте, которые наблюдаются после введения крысам различных веществ или после воздействия на животных теплом, холодом, рентгеновскими лучами, сильным звуком, светом, болью, при кровотечениях или напряженной физической работе.

Селье ввел термин «стресс» для обозначения условия, или «агента», действие которого приводит к возникновению этой триады реакций [57]. В 1936 г. он [54] обнаружил, что изменения, наблюдаемые в лимфатической системе и в пищеварительном тракте, можно устранить адреналэктомией [55], а годом позже заметил, что гипофизэктомия устраняет всю триаду [56]. Селье создал теорию общего адаптационного синдрома, объясняющую влияние стресса на организм [58] и в которой гипофизу и надпочечникам отводилась центральная роль посредника в реакции на действие стрессора.

Селье отмечает, что «в конечном счете стресс действует на гипоталамус и, в частности, на срединное возвышение (СВ) [59]. Это, по-видимому, регулируется главным образом посредством нервных стимулов, поступающих от коры мозга, ретикулярной форма-

ции и лимбической системы. Клетки СВ трансформируют нервные сигналы в гуморальный передатчик — кортикотропин-релизинг фактор (КРФ), который можно экстрагировать из него. КРФ достигает передней доли гипофиза через гипоталамо-гипофизарную портальную систему, начинающуюся в области СВ сетью капилляров.

Кортикотропиреализующий фактор из местных нейроэндокринных клеток высвобождается в капилляры, затем поступает через более крупные вены в ножку гипофиза, стимулируя секрецию адренокортикотропного гормона (АКТГ) в передней доле гипофиза не через нервные пути, идущие в ножку гипофиза, а посредством воздействия гуморальных веществ, поступающих через портальные вены. Опытами *in vivo* и *in vitro* доказано, что КРФ вызывает высвобождение АКТГ из аденогипофиза в общее кровяное русло. Достигая коры надпочечников, АКТГ стимулирует секрецию кортикостероидов, главным образом глюкокортикоидов. Так обеспечивается доступ источника энергии для реакции адаптации, удовлетворяющего требованиям, предъявляемыми стрессорами.

В многочисленных схемах, отражающих взаимозависимость функций передней доли гипофиза и коры надпочечников, с одной стороны, и участие эндокринных желез в регуляции этой системы — с другой, имеется еще немало пробелов [1]. В особенности это относится к влияниям, оказываемым МСГ на функцию системы гипофиз—кора надпочечников. В схеме Селье [59], например, указывается, что ответные адаптационные реакции организма могут осуществляться как при помощи системы гипофиз—кора надпочечников, так и системы аденогипо-

физ—щитовидная железа. Однако он не приводит конкретных доводов ни о способе, ни о характере вовлечения других тропинов аденогипофиза, в том числе МСГ, в реакции адаптации; он не описывает ту роль, которую играют гормоны промежуточной доли при стрессовых ситуациях у теплокровных.

В настоящей работе представлены материалы, подтверждающие, что под воздействием стрессора происходят количественные изменения содержания МСГ, и что в реакцию на стресс вовлекаются таким образом и другие либернины гипоталамуса, в частности меланолиберин и меланостатин.

Согласно признанию самого Селье [59], «за 40 лет после публикации статьи «Синдром, вызываемый различными вредными агентами» увидели свет тысячи публикаций (в том числе несколько сотен книг), в которых концепция «стресс» рассматривается в различных аспектах, и не только с точки зрения общих вопросов медицины, патологии, биохимии и судебной медицины, но и в аспектах философии и бихевиоризма. Недавно завершена работа над энциклопедией «Стресс у здоровых и больных», содержащей 7518 оригинальных статей, которая будет служить подробным путеводителем в специальной литературе». Однако и в ней меланолиберину и статины, так же как и МСГ, пока еще не дана соответствующая интерпретация.

По ходу изложения собственных данных в работе будут рассматриваться только те источники, которые, с нашей точки зрения, имеют непосредственное отношение к обсуждаемой проблеме.

Вопрос, который заслуживает, как нам кажется, более пристального внимания, относится к количественным сдвигам меланолиберина в аденогипофизе при стрессе как таковом, поскольку, как известно, этому гормону присущи существенные адаптивные свойства, связанные с изменением окраски кожных покровов низших позвоночных и с уже отмеченной нами в ряде опубликованных работ, структуральной близостью с АКТГ.

Более адекватным будет изучение количественных сдвигов МСГ при стрессе не в отрыве от АКТГ, а возможно получить наиболее достоверную местно, ибо только в таком варианте

информацию об их состоянии.

Роль, которую играет гипофизарный МСГ в физиологических проявлениях организма, как уже указывалось, огромна, однако она явно недостаточно изучена из-за отсутствия удовлетворительных методов определения гормона в биологических субстратах.

В последнее время в эндокринологических исследованиях широко стали применяться радиоиммунологические методы определения различных классов гормонов как пептидных, так и не пептидных. МСГ, относящийся к первому классу, может быть количественно определен радиоиммунным методом. Вместе с тем необходимо подчеркнуть, что если для других пептидных гормонов, таких как АКТГ, ТТГ, имеются антисыворотки, необходимые в качестве основного ингредиента при их определении, то для МСГ такой сыворотки нет. Последнее и явилось причиной разработки метода и получения нами такого рода антисыворотки для последующего количественного определения исследуемого гормона радиоиммунным методом.

Необходимо отметить, что выработка специфических антител против МСГ, молекула которого из-за малой молекулярной массы (1050) неантигена, сопряжена с большими трудностями, заключающимися в следующем:

1. Получение конъюгата альфа-МСГ + бычий сывороточный альбумин (БСА) в качестве большого молекулярного комплекса (больше 20 000), несущего на себе молекулы МСГ, против которых организм может вырабатывать специфические антитела.

2. Процесс иммунизации животных (кроликов) осуществлялся с помощью крупномолекулярного комплекса альфа-МСГ + БСА в течение 8 месяцев с оптимальным парентеральным введением конъюгата.

3. Ежемесячно (спустя 10 дней после каждой иммунизации) определяется титр образовавшихся против этого антигена антител.

4. Определяется титр выработавшихся антител реакцией взаимодействия меченого антигена (I^{125} МСГ) со специфическим антителом, выработанным организмом кролика.

Отметим при этом, что в отечественной литературе это исследование

является первым по двум затронутым аспектам: а) метка радиойодом-125 молекул альфа МСГ; б) выработка антител против нативного альфа-МСГ гормона.

Результаты исследования свидетельствуют, что у всех экспериментальных кроликов образовывались специфические против альфа-МСГ антитела (табл. 1). Однако их концентрация (титр) оказалась разной у исследованных животных. Наиболее высокий титр такой специфической антисыворотки обнаружен был только у одного кролика (№ 2). Антисыворотка с такой концентрацией антител позволяет проводить исследование по определению МСГ прямым радиоиммунным методом.

Получение экспериментальным путем одного из основных компонентов системы радиоиммунного анализа — специфического антитела — дало возможность разработать оптимальный вариант радиоиммунологического определения МСГ в различных биосубстратах организма.

Нам также был осуществлен процесс внесения радиометки в молекулу синтетического гормона альфа-МСГ. Наличие этих двух основных компонентов системы позволило с учетом уже известных публикаций [63, 64, 66] остановиться на оптимальном, с нашей точки зрения, варианте метода РИА МСГ, включающем подизацию (нанесение метки на гормон), конъюгирование альфа-МСГ с бычьим сывороточным альбумином, иммунизацию животных, кривые разведения антисыворотки.

Наличие необходимых ингредиентов для определения методом РИА альфа-МСГ в плазме периферической крови для получения доказательств, помимо уже приведенной ссылки [43], свидетельствует о родстве между АКТГ и альфа-МСГ не только по материнским гипофизарным клеткам, их продуцирующим, и структуральным характеристикам, но и по их совместному поведению при различных состояниях организма. Нам были проведены также эксперименты, моделировавшие состояние с повышенным (адреналэктомия) и пониженным (блокада аденогипофиза дексаметазоном) уровнями АКТГ.

Результаты исследований показали

Таблица 1. Титр антител в сыворотках кроликов, подвергшихся многократной иммунизации альфа-МСГ+БСА+полный адьювант Фрейда

Месяц опыта	Номер подопытного кролика				
	1	2	3	4	5
<i>Цельная плазма</i>					
IX	42,9	66,0	47,1	40,8	60,3
X	29,8	23,7	25,9	60,8	25,5
<i>Разведение 1:2</i>					
IX	48,6	71,4	50,7	47,7	61,4
X	30,5	31,9	30,1	64,3	27,6
<i>Разведение 1:4</i>					
IX	52,4	74,3	51,3	47,9	71,8
X	34,5	30,9	28,9	66,0	30,5
<i>Разведение 1:8</i>					
IX	60,9	75,3	56,0	49,4	78,1
X	33,3	34,0	36,0	69,9	33,0
<i>Разведение 1:16</i>					
IX	73,6	85,2	57,4	56,9	79,9
X	38,1	41,0	38,1	74,5	33,0

(табл. 2), что с помощью метода РИА впервые удалось количественно определить альфа-МСГ у крыс.

Операция удаления надпочечников (эпинефрэктомия), как известно, приводит к значительному (на 2—5-й день) понижению собственного гормона — кортикостерона. Следствием этого состояния явилось значительное повышение АКТГ аденогипофиза, увеличившегося с $92,3 \pm 14,9$ нг/мл у интактных животных до $1076,8 \pm 218,1$ нг/мл. При этом МСГ промежуточной доли гипофиза также увеличивался с $63,5 \pm 7,9$ нг/мл до $87,7 \pm 10,8$ нг/мл, что свидетельствует о наличии взаимозависимости функционирования этих двух эндокринных осей.

Другими словами, при выключении периферического звена одного из них (эпинефрэктомия) отмечается возму-

Таблица 2. Показатели взаимоотношения между АКТГ и МСГ гипофиза при эндогенном дефиците (блокада дексаметазоном) и избытии (эпинефрэктомия) АКТГ (n=10)

Вид эксперимента	АКТГ, нг/мл	Кортикостерон, мкг%	МСГ, нг/мл
Контроль	$92,3 \pm 14,9$	$10,1 \pm 5,3$	$63,5 \pm 7,9$
Адреналэктомия	$1076,8 \pm 218,1$	0	$87,7 \pm 10,8$
Дексаметазоновая блокада аденогипофиза	не улавливается	$1,2 \pm 0,05$	$22,1 \pm 7,6$

Таблица 3. Показатели взаимоотношения между гипофизарными тропинами (альфа-МСГ (нг/мл) и АКТГ (нг/мл) при стрессе

Продолжительность стресса, мин	Альфа-МСГ	АКТГ
Контроль	58,32±7,2	81,3±12,3
10—30	163,6±39,1	378,3±38,4
50—60	98,3±19,5	349,3±51,6
300	49,4±13,6	263,3±29,1

щение функции гипофизарного звена меланотропной системы. Вполне допустимо, что не само понижение кортикостерона является первопричиной этого изменения, а индукция со стороны АКТГ, который увеличивается более чем в 10 раз.

В другой серии экспериментов изучали влияние резко пониженных количеств самого АКТГ на содержание МСГ. АКТГ ингибировали синтетическим кортикостероидным препаратом — дексаметазоном, который при длительном парентеральном введении способен угнетать секрецию АКТГ аденогипофизом по принципу обратной связи.

Результаты экспериментов показали, что при этом была вовлечена в процесс и промежуточная доля гипофиза, так как содержание МСГ в периферической крови резко понизилось (почти в 3 раза), достигнув $22,1 \pm 7,6$ нг/мл.

Является ли это следствием прямого действия дексаметазона на меланоцитстимулирующую функцию гипофиза или на меланоцитингибирующий фактор (меланолиберин) гипоталамуса — еще предстоит выяснить. Однако следует считать установленным существование тесной не только структуральной, но и функциональной взаимосвязи между двумя ведущими адаптивными тропинами гипофиза — АКТГ и МСГ.

В эволюционном аспекте, главным образом у низших животных, функция альфа-МСГ в основном защитная. Безусловно, интересно выяснить значение этого гормона у более высокоорганизованных особей. Это обусловлено еще и тем, что альфа-МСГ обладает частичным структуральным сходством с другим таким же адаптивным тропином — АКТГ.

В динамике развития стресса (жесткая фиксация) одновременно в

одной биопробе методом РИА изучали уровни и взаимоотношения совместно гипофизарных тропинов (АКТГ, альфа-МСГ), адаптивные свойства которых не подлежат сомнению.

Эксперименты показали (табл. 3), что на начальных этапах развития стрессовой реакции (10—30 минут) имела место активация гипофиза, приводящая к увеличению выброса в периферическую кровь обоих тропинов. Затем наступила диссоциация в деятельности железы, выразившаяся в постепенном уменьшении до исходных величин альфа-МСГ и последующем росте секреции АКТГ. Соответствующие гормоны периферических желез (кортикостерон и тироксин) коррелировали с плазменными уровнями тропинов без видимых проявлений механизма обратной связи.

Хотя значение функционального состояния промежуточной доли гипофиза у теплокровных остается пока малоизученным [25, 26, 32, 34], однонаправленность изменений в ответ на действие стрессоров совместно с АКТГ и альфа-МСГ позволяет утверждать, что у них альфа-МСГ сохраняет за собой важное адаптивное значение.

Немногочисленные работы по влиянию стресса на адаптивность МСГ показали, что у таких млекопитающих, как крысы и мыши, длительные стрессы (например, постоянное освещение [9, 27], потребление дубильной кислоты, повторные инъекции транквилизаторов [6]) приводят к увеличению количества МСГ в гипофизе; кратковременные стрессы (например, единичные инъекции депрессантов ЦНС [29], действие эфира [3, 27]) — к его понижению.

Было обнаружено, что выделение многих гормонов гипофиза в кровь регулируется стимулирующими и ингибирующими факторами, которые синтезируются и накапливаются в гипоталамусе.

Авторы [23] изучали длительные и сильные стрессы, возникающие в результате общения (борьба мышей), и их влияние на уровень МСГ в гипофизе, массу надпочечников и общую массу тела животных. Результаты позволили им сделать вывод о том, что усиление стресса у мышей приводит к физиологическим и морфофизиологическим изменениям (масса надпочечни-

ков была значительно увеличена и содержание МСГ в гипофизе также резко повысилось).

Хотя уже имеется относительно много работ, посвященных исследованию МСГ, его физиологическая роль до конца пока не определена. Частичный обзор физиологического действия МСГ дается в работах [5—13, 28].

Так как выделение МСГ из гипофиза в кровь находится под контролем ингибирующих и стимулирующих факторов гипоталамуса [50], уровень этого гормона в гипофизе может отражать изменения, происходящие в самом гипоталамусе. Если отсутствуют другие данные, он может служить показателем функции гипоталамуса [44].

Кратковременное воздействие однократных инъекций фармакологических средств, действие токсических агентов приводит к уменьшению концентрации МСГ в гипофизе и повышению его концентрации в плазме. Хронические эксперименты, как например, длительные инъекции и продолжительный период кормления, приводят к увеличению уровня активности МСГ в гипофизе. Последнее может происходить при увеличении синтеза МСГ в гипофизе, уменьшении его выделения из железы или быть результатом действия обоих факторов одновременно. У крыс, занимающих подчиненное положение в социальной иерархии, активность МСГ в гипофизе повышена.

Полученные данные показывают, что у самцов мышей при длительном стрессе возникают определенные физиологические изменения.

Очевидно, стресс оказывает действие на гипоталамус и изменяет его гомеостатическое состояние. Усиление активности гипоталамуса при стрессе может привести к значительному увеличению МСГ в гипофизе, возможно, увеличивая количество ингибирующего фактора МСГ, либо понижая количество возбуждающего фактора МСГ в гипоталамусе.

Хотя присутствие АКТГ в нейропромежуточной доле гипофиза крысы было обнаружено еще в 1933 г., лишь в 50-е годы [35] впервые изучена его физиологическая роль и доказано, что АКТГ выделяется после нейрогенного стресса. Эти открытия были дополнены и другими исследователями [45], изучавшими изменение реакции на нейро-

генный стресс при удалении задней доли гипофиза, действие вазопрессина [37, 46] и эпинефрина [61]. Обнаружено было, что в клетках промежуточной доли после нейрогенного стресса происходят цитологические изменения, свидетельствующие об усилении синтезирующей и секреторной ее активности. По данным [3, 4, 29], эфир является мощным фактором, стимулирующим выделение МСГ.

Было выдвинуто предположение о том, что часть АКТГ является прогормоном альфа-МСГ [53], а недавно проведенные исследования показали, что введение *per os* гипертонического раствора влияет на концентрацию МСГ.

Клетки промежуточной доли содержат несколько пептидов: альфа-МСГ [16, 51, 52], аналоги бета-МСГ [16, 62], бета-липотропин [40], АКТГ [53]. Функции большинства из них мало изучены и, возможно, цитологическая картина промежуточной доли поможет определить изменение путей синтеза или секреции всех или одного из этих пептидов. Необходим дальнейший анализ химической и функциональной зависимости между этими пептидами.

Замечено, что кратковременный стресс, такой как воздействие эфирными парами, уменьшает содержание МСГ гипофиза и увеличивает его в плазме [29]. Длительное воздействие стресса вызывает гиперплазию и усиление окрашивания клеток промежуточной доли у крыс [67]. Вернер [67] рассматривал эти изменения как показатель возросшей активности железы в промежуточной доле.

Содержание АКТГ и МСГ в промежуточной доле и концентрацию АКТГ в передней доле измеряли после трех экспериментальных воздействий: адrenaлэктомии, кастрации и нейротропного (звукового) стресса [33]. Увеличение освобождения АКТГ, обусловленное обратной связью, после адrenaлэктомии не происходит наряду с изменением содержания АКТГ и МСГ в промежуточной доле, тогда как повышение секреции гонадотропина, обусловленное обратной связью, после кастрации происходит наряду с достоверным изменением содержания АКТГ и МСГ в промежуточной доле. Нейрогенный (звуковой) стрессор приводит к достоверному повышению содержа-

ния АКТГ и МСГ в промежуточной доле. В работах некоторых авторов, так же как и в наших исследованиях, неожиданной оказалась положительная корреляция между АКТГ и МСГ в промежуточной доле гипофиза. Очевидно, изменение секреции гонадотропина, обусловленное обратной связью, и нейротропные стрессоры изменяют секрецию АКТГ и МСГ в гипофизарной железе.

После адrenaлэктомии достоверного изменения содержания МСГ и АКТГ не наблюдалось. Однако концентрации АКТГ в передней части возрастала более чем в 3 раза. Достоверная корреляция между содержанием АКТГ и МСГ в промежуточной доле гипофиза наблюдалась как у интактных, так и у адrenaлэктомированных крыс. Эксперименты с кастрацией показали, что содержание АКТГ и МСГ в гипофизе у самок крыс были значительно ниже, чем у самцов. После кастрации масса передней доли гипофиза возрастала у представителей обоих полов. У крыс-самцов после кастрации наступало снижение содержания МСГ и АКТГ в промежуточной доле и концентрации АКТГ в передней доле, у самок крыс наблюдались обратные явления. После кастрации происходит повышение содержания МСГ и АКТГ в промежуточной доле, тогда как концентрации АКТГ в передней доле остается постоянной. При объединении значений, полученных во всех четырех группах, обнаруживалась корреляция между содержанием АКТГ и МСГ в промежуточной доле гипофиза.

Изложенное доказывает тесную связь не только между отдельными тропинами гипофиза, но и между периферическими гормонами и МСГ. Было также обнаружено, что через 30 минут после начала звукового стресса кортикостерон плазмы возрастал в 5 раз. Концентрация АКТГ в передней доле снижалась на 16%. Содержание АКТГ в промежуточной доле возрастало на 53%, тогда как содержание МСГ — на 34%. Однако интерпретировать эту корреляцию на основании того, что АКТГ промежуточной доли является просто предшественником альфа-МСГ [53], было бы преждевременным.

Функциональное значение АКТГ промежуточной доли остается пока не-

выясненным. Предложенная гипотеза [22] состоит в том, что стрессоры можно разделить на две группы: нейротропные и системные, относящиеся ко всему организму, и что для адrenaлэктической реакции на нейротропные стрессоры (звук, иммобилизация, новая обстановка) необходима целостность гипоталамо-гипофизарной системы. Эта гипотеза стимулировала многочисленные исследования [19, 38, 45, 46, 60, 61], направленные на выяснение роли АКТГ передней доли гипофиза в адrenaлэктической реакции в ответ на нейротропные стрессоры.

После действия нейротропного стрессора (звук в сочетании с мигающим светом) при анализе посредством РИА [41] обнаружили небольшое снижение содержания АКТГ в передней доле, но биологический анализ никаких изменений не показал. Содержание же биоактивного АКТГ в промежуточной доле при действии этого стрессора снижалось, а в иммунореактивном АКТГ особых изменений не наблюдалось. Недавно автор [32] сообщил, что промежуточная доля, лишенная прямой иннервации через инфундибулярную ножку, у которой сохранили кровоснабжение через воротную систему гипофиза, секретировала АКТГ в количестве, недостаточном для поддержания адrenaлэктической функции.

Исследования [32, 33] были направлены на повторное изучение секреторной реакции в ответ на определенный нейрогенный стрессор. Используемый звуковой стрессор был точно определенным в отношении его интенсивности и спектральных характеристик. Сила стресса подтверждалась пятикратным повышением плазменного уровня кортикостерона. Концентрация АКТГ в передней доле снижалась.

С другой стороны, содержание и АКТГ и МСГ в промежуточной доле через 15 минут возрастало, что указывает на относительное повышение синтеза по сравнению с освобождением. Эти результаты свидетельствуют о том, что при действии нейротропного стрессора наблюдается изменение секреторной картины как в промежуточной, так и в передней долях, что эти изменения не ограничены одной долей.

Повышение содержания АКТГ и МСГ в промежуточной доле было не-

ожиданным, так как в предыдущих работах показано снижение уровня АКТГ в этой части гипофиза при действии нейрогенных стрессоров, концентрация же МСГ в гипофизарной железе оставалась прежней [27]. С этой разницей в реакциях в промежуточной доле трудно согласиться по двум причинам. Во-первых, невозможно сравнивать нейрогенные стрессоры, использованные в этом исследовании, по качеству и интенсивности со стрессорами, примененными в предыдущих исследованиях, ибо они были неточно определены. Во-вторых, как уже отмечалось, интерпретировать изменение содержания АКТГ или МСГ в промежуточной доле невозможно без других данных, подтверждающих изменения. Тем не менее все имеющиеся исследования по этому вопросу согласуются в том, что после действия нейрогенного стрессора происходит изменение секреторной картины АКТГ в промежуточной доле. Значение повышения содержания МСГ в гипофизе при действии нейрогенного стрессора также трудно интерпретировать, если нет согласующихся между собой данных о плазменных уровнях МСГ.

В отношении изменений секреции МСГ при действии нейрогенных стрессоров имеется мало сообщений. В [27] отмечено, что звук и внутрибрюшинная инъекция токенина приводят к небольшому, но достоверному повышению гипофизарных уровней МСГ, тогда как авторы [18] не обнаружили изменений в плазменных уровнях МСГ после помещения крыс в новую обстановку. Все же повышение плазменных уровней МСГ после удара по ноге было зафиксировано [47].

Как и в исследованиях с адrenaлэктиемией и кастрацией, положительная корреляция между содержанием АКТГ и МСГ в промежуточной доле опять-таки обнаружилась при нейрогенном стрессе. Биосинтетические механизмы, лежащие в основе этой корреляции, в настоящее время являются предметом изучения.

В [15] сообщалось, что секреция МСГ и АКТГ у человека всегда происходит параллельно. Тем не менее описано несколько случаев, когда были повышены только значения плазменного МСГ [42, 48]. С помощью дексаметазона у больных, подвергающихся не-

большому стрессу, авторы [30] обнаружили подавление освобождения АКТГ, но в отличие от прежних исследований не отметили подавления освобождения МСГ. Подобное разделение освобождения этих двух гипофизарных гормонов может происходить у крыс [20, 24].

Повышенные плазменные уровни МСГ у 567 госпитализированных больных отмечены у перенесших травму головного мозга. Причем наивысшие значения МСГ соответствовали самым сильным травмам. Показано, что стресс способствует освобождению МСГ у человека [15, 30], а также у крысы. Следовало ожидать, что увеличение уровней МСГ в результате травмы должно сопровождаться повышенными значениями плазменного кортизона и уменьшаться со временем, что, по мнению авторов, затрудняет объяснение высоких уровней МСГ.

С другой стороны, относительно высокие значения МСГ, обнаруженные у больных с травмой головного мозга, могли быть вызваны (прямо или косвенно) нарушением влияния фактора, подавляющего освобождение МСГ [30]. Если это имело место, то уровень пролактина — единственного гормона, освобождение которого контролируется главным образом гипоталамическим подавлением — должен был быть повышенным. Измерения плазменных уровней пролактина увеличения не выявили.

У обследованных больных между плазменными уровнями МСГ и кортизола корреляции не было. Это может быть отражением различий периодов полураспада этих гормонов у отдельных людей с разными заболеваниями. Возможно также, что прокол вены вызывал сильный стресс, освобождающий МСГ и кортизол с различными скоростями. Малые количества АКТГ, которые, по-видимому, обнаруживались при анализе МСГ, должны вести к увеличению, а не к уменьшению корреляции между значениями плазменных МСГ и кортизола. Следовательно, по мнению автора [32], у человека (как и у крысы) освобождение МСГ и АКТГ не обязательно происходит одновременно. Травма головного мозга приводит к увеличению плазменного уровня МСГ.

Эти данные согласуются с результатами наших исследований, показав-

шими, что концентрация альфа-меланотропинов в плазме крыс увеличивается в несколько раз при физическом стрессе (электрошоке). Увеличение, хотя не столь значительно, альфа-меланотропина в плазме наблюдалось и при психическом стрессе, вызванном возвращением животного в камеру, где до этого на него воздействовали электрошоком.

Данные об изменении концентрации альфа-меланотропина в период обучения в лабиринте также подтверждает факт, что стресс способствует его увеличению. Большинство стрессовых раздражителей способствует увеличению концентрации альфа-меланотропина в плазме у крыс. Наиболее эффективными раздражителями, способствующими выделению меланотропина гипофизом, являются острые физические стрессы. Увеличение концентрации меланотропина в результате стресса, по данным [17], фокусирует внимание и улучшает адаптивную реакцию в результате улучшения мотивационной силы раздражителей.

Изучая возможные пути переноса альфа-меланотропина из гипофиза в головной мозг ретроградным кровотоком через ножку гипофиза или спинномозговую жидкость [39, 43], обнаружили, что существуют системы локального переноса, благодаря чему пептиды гипофиза оказывают действие на головной мозг, минуя систему периферического кровообращения.

Возможно, колебание концентраций альфа-меланотропина при эвакуации из этих источников в центральные органы соответствует периферическим изменениям. Автор [21] доказывает существование системы, независимой от гипофиза: в головном мозге имеются пептиэргические нейроны, которые способны синтезировать альфа-меланотропин-подобные вещества. Он же считает, что в телах клеток дугообразного ядра гипоталамуса и в лимбической системе вокруг сильвиева водопровода присутствует меланотропин-подобное вещество. Эти данные полностью подтверждают результаты наших прежних работ [7], в которых было установлено, что гипоталамус содержит меланотропин-подобные вещества. Наличие меланотропин-подобного вещества в гипоталамусе было отмечено и в работах других исследователей [35]. Одна-

ко указанные авторы считают, что меланотропинная субстанция гипоталамуса не синтезируется в этом анатомическом образовании, а адсорбируется из крови гипоталамусом. Мы не разделяем эту точку зрения [7, 13, 14], ибо считаем, что меланотропин-подобное гипоталамическое вещество синтезируется в определенной части гипоталамуса, поскольку после гипофизэктомии, как нами было установлено, меланофоррасширяющая субстанция гипоталамуса не исчезает.

При изучении структур лимбической системы септальных и парафасцикулярных ядер было отмечено, что без этих ядер меланотропина не оказывают ингибирующего эффекта на затухание условной реакции избегания [65]. Следовательно, меланотропин-подобные вещества в эмоциональных центрах головного мозга представляются местом действия применяемых экзогенных меланотропинов в их влиянии на поведенческие адаптивные реакции.

Таким образом, наиболее хорошо изучено и документировано адаптивное участие МСГ в функциях мозга, его влияние на адаптивные реакции, мотивируемые страхом, голодом, гипоксией, гипертермией. Полученные нами результаты по изучению адаптивной роли альфа-МСГ к неблагоприятным факторам показали, что гормон предохраняет организм от глубоких нарушений, вызываемых гипоксией, высокой температурой и такие важные показатели адаптации, как биоэлектрическая активность гипоталамуса, концентрация АКТГ в крови и содержание кортикостерона в надпочечниках, периферической крови и в других тканях находятся в пределах нормальных, допустимых величин. Значение МСГ, на наш взгляд, заключается в том, что он способствует быстрейшему переходу организма на второй долговременный этап адаптации, где физиологические процессы протекают на новом, более экономном уровне.

Переход от срочного, несовершенного этапа адаптации к долговременному знаменует собой узловую момент адаптационного процесса и альфа-МСГ проявляет свое адаптационное значение именно в этом периоде, поскольку данный переход делает возможным продолжение жизни организма в по-

вых условиях, расширяет сферу его обитания и свободу поведения в изменяющейся внешней среде. Такая функция МСГ у млекопитающих аналогична его роли в адаптивном пигментарном камуфляже у низших позвоночных, и, хотя МСГ потерял свое пигментационное значение у высших позвоночных животных в течение эволюции, он сохранил свою адаптивную роль.

Согласно приведенным литературным ссылкам, касающимся вопроса о функциональных сдвигах в промежуточной доле гипофиза, можно определенно высказаться о роли адаптивного значения, которую выполняет альфа-МСГ у теплокровных. Помимо ряда довольно осторожных высказываний, приведенных в литературе, об участии МСГ в адаптивных реакциях нам удалось предметно подтвердить такую роль не только благодаря прямому количественному определению этого гормона, но и совместно его изучению с другим, наиболее важным адаптогенным тропином — АКТГ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Зайчик А. Ш. О роли щитовидной железы в реакциях системы передней доли гипофиза—кора надпочечников: Автореф. канд. дис., 1965.
2. Кассиль Р. П. Внутренняя среда организма. М.: Наука, 1978.
3. Мельник Б. Е. Изменения у лягушек формообразовательной (меланофорной) активности гипофиза при наркозе.— В кн.: Тез. докл. X науч. сессии Кишиневского гос. мед. ин-та, 1953, с. 75—76.
4. Мельник Б. Е. Меланофорная активность гипофиза при действии некоторых наркотических и спотворных веществ.— Уч. зап. Кишиневского гос. пед. ин-та, т. VII: Сер. физ.-мат. наук и естествозн., 1957, с. 59—72.
5. Мельник Б. Е. Меланофорная реакция амфибий при изменении под влиянием нейротропных средств состояния нервной системы.— ДАН СССР, 1964, 157, № 4, с. 1003—1005.
6. Мельник Б. Е. Влияние некоторых психотропных средств на меланофорную реакцию амфибий.— ДАН СССР, 1966, 166, № 1, с. 253—255.
7. Мельник Б. Е. Исследование содержания меланотропинстимулирующего фактора в гипоталамусе и влияние нейротропных средств на его высвобождение.— В кн.: Научная конференция Кишиневского государственного университета по итогам научно-исследовательских работ за 1967 г. (Естественные и математические науки). Кишинев, 1968, с. 123—125.

8. Мельник Б. Е., Гуцу А. П. Влияние интермедины на биоэлектрическую активность передней и задней отделов гипоталамуса.— ДАН СССР, 1971, 200, № 6, с. 1487—1489.
9. Мельник Б. Е. Проявление гипоталамической и гипофизарной меланоцитстимулирующей активности в эмбриогенезе у белых крыс и мышей.— В кн.: Эволюция вегетативных функций. Л.: Наука, 1971, с. 198—201.
10. Мельник Б. Е. Интермедин. Кишинев: Штиинца, 1973.
11. Мельник Б. Е., Кривая А. П., Неценко И. Хой. Электрофоретическое определение количественных изменений белковых фракций крови под влиянием интермедины.— Проблемы эндокринологии, 1977, 3.
12. Мельник Б. Е., Дороган Р. В., Кривая А. П. Изучение корреляции между биоэлектрической активностью структур мозга и внешними выражениями поведенческих реакций под влиянием интермедины.— Изв. АН МССР: Сер. биол. и хим. наук, 1978, № 4.
13. Мельник Б. Е., Робу А. И., Паладий Е. С. и др. Роль меланоцитстимулирующего гормона в функционировании мозга и нейровегетативной регуляции органа.— В кн.: III Национальный конгресс по физиологическим наукам. (30 мая—1 июня 1980), Пловдив, 1980.
14. Мельник Б. Е., Робу А. И., Паладий Е. С. Функциональное состояние симпатико-адреналовой системы при дефиците меланоцитстимулирующего гормона гипофиза под влиянием меланоцитингибирующего фактора гипоталамуса.— Проблемы эндокринологии, 1980, 26, № 2.
15. Abe K., Nicholson W. E., Liddle G. W. et al. Normal and abnormal regulation of α -MSH in man.— J. Clin. Invest., 1969, 48, p. 1580—1585.
16. Baxer B. J. The separation of different forms of melanocyststimulating hormone from the rat neurointermediate lobe by polyacrylamide gel electrophoresis, with a note on rat neurophysin.— J. Endocrinology, 1973, 57, p. 393—404.
17. Beckwith B. E., Sandman C. A. Behavioral influences of the neuropeptides ACTH and MSH: a methodological review.— Neurosci. Biobehav. Rev., 1978, 2, p. 311—338.
18. Brown M. R., Hedge G. A. Effects of glucocorticoids on TRH and TSH secretion: dose and time considerations.— Amer. J. Physiology, 1974, 227 (2), p. 289—294.
19. De Wied D. The significance of the antidiuretic hormone in the release mechanism of corticotropin.— Endocrinology, 1961, 68, p. 956—970.
20. Dunn J., Critchlow V. Pituitary-adrenal function following ablation of medial basal hypothalamus.— Proc. Soc. Exp. Biol. Med., 1973, 142, p. 749—754.
21. Eskay R. L., Brownstein M. J., Long R. T. α -Melanocyte-stimulating hormone: reduction in adult rat brain after monosodium glutamate treatment of neonates.— Science, 1979, 205, p. 827—829.

22. Fortier C. Dual control of adrenocorticotrophin release.—*Endocrinology*, 1951, 49, p. 782—788.
23. Francis M. G., Margaret H. Peaslee. Effect of social stress on pituitary melanocyte-stimulating hormone activity in male mice.—*Neuroendocrinology*, 1974, 16, p. 1—7.
24. Gosbee J. L., Kraicer J., Kaslin A. J., Schally A. V. Functional relationship between the pars intermedia and ACTH secretion in the rat.—*Endocrinology*, 1970, 86, p. 560—567.
25. Harris G. W. Neural control of the pituitary gland.—*Physiol. Rev.*, 1948, 28, p. 139—179.
26. Hoskins R. The biology of schizophrenia (Norton, New-York, 1946), цит. по M. Sofran and A. V. Schally.—*Neuroendocrinology*, 1977, 24, p. 359—375.
27. Kaslin A. J., Schally A. V., Viosca S. et al. MSH activity in the pituitaries of rats exposed to constant illumination.—*Neuroendocrinology*, 1967, 2, p. 257—262.
28. Kaslin A. J., Gennser G., Arimura A. et al. Melanocyte-stimulating and corticotrophic activities in human foetal pituitary glands.—*Acta Endocrin.*, 1968, 58, № 6.
29. Kaslin A. J., Schally A. V., Viosca S., Miller M. C. MSH activity in plasma and pituitary of rats after various treatments.—*Endocrinology*, 1969, 84, p. 20—27.
30. Kaslin A. J., Beach G. D., Hawley W. D. et al. Dissociation of MSH and ACTH release in man.—*J. Clin. Endocrin. Metab.*, 1973, 36, p. 770—772.
31. Kaslin A. J., Nissen C., Nikolics K. et al. Distribution of ³H- α -MSH in rat brain.—*Brain Res. Bull.*, 1976, 1.
32. Kraicer J. Lack of release of ACTH from the denervated rat pars intermedia in vitro.—*Can. J. Physiol. Pharmacol.*, 1976, 54, p. 809—813.
33. Kraicer J., Beraud G., Lywood D. W. Pars intermedia ACTH and MSH content: effect of adrenal ectomy and a neurotropic (noise) stress.—*Neuroendocrinology*, 1977, 23, p. 352—367.
34. Long J. M., Krivoy W. A., Guillemin R. Regulation of ACTH secretion. Recent.—*Endocrinology*, 1967, 69, p. 176.
35. Mialhe-Voloss C. Action corticotrope et action melanophorodilatatrice des lobes anterieur et posterieur de l'hypophyse du bocus.—*J. Physiol.*, (Paris), 1953, 45, p. 189—192.
36. Mialhe-Voloss C., Stulinsky F. Sur la fixation hypothalamique de l'intermediate chez le rat normal et le rat hypophysectomise.—*Ann. d'Endocr.*, 1953, 14, p. 681—685.
37. Mialhe-Voloss C. Activite corticotrope des lobes anterieur et posterieur de l'hypophyse, chez le rat et le canard.—*J. Physiol* (Paris), 1955, 47, p. 251—253.
38. Mialhe-Voloss C. Posthypophyse et activite corticotrope.—*Acta Endocr.* (Copenh.), 1958, 28, 35, p. 1—96.
39. Mezey E., Palkovits M., de Kloet E. R. et al. Evidence for pituitary-brain transport of a behaviorally potent ACTH analog.—*Life Sci.*, 1978, 22, p. 831—838.
40. Moon H. D., Li C. H., Jennings B. M. Immunohistochemical and histochemical studies of pituitary β -lipotrophs.—*Anat. Rec.*, 1973, 175, p. 528—538.
41. Moriarty C. M., Moriarty G. C. Bioactive and Immunoactive ACTH in the rat pituitary: influence of stress and adrenalectomy.—*Endocrinology*, 1975, 96, p. 1419—1425.
42. Moritz M., Kahn P. C., Callow A. D., Levitan R. Unusual clinical manifestations and angiographic findings in a patient with the Zollinger-Ellison syndrome.—*Ann. Int. Med.*, 1969, 71, p. 1133—1140.
43. Oliver C., Mical R. S., Porter J. C. Hypothalamic-pituitary vasculature: evidence for retrograde blood flow in the pituitary stalk.—*Endocrinology*, 1977, 101, p. 598—604.
44. Peaslee M. H., Milburn S. E. Effects of a phenothiazine tranquilizer on plasma melanophorestimulating activity in spanish goats.—*J. Endocr.*, 1971, 51, p. 253—257.
45. Rochefort G. J., Pand Saffran. Distribution of adrenocorticotrophic hormone in the pituitary gland.—*Can. J. Biochem., Physiol.*, 1957, 35, p. 471—480.
46. Rochefort G. J., Rosenberger J., Saffran M. Depletion of pituitary corticotrophin by various stresses and by neurohypophysial preparations.—*J. Physiol.*, (London), 1959, 146, p. 105—116.
47. Sandman C. A., Kaslin A. J., Alexander W. D. Neuroendocrine influences on visual discrimination and reversal learning in the albino and hooded rat.—*Physiol. Behav.*, 1973, 11, p. 613—617.
48. Sayers G., Sayers M. A. Regulation of pituitary adrenocorticotrophic activity during the response of the rat to acute stress.—*Endocrinology*, 1947, 40, p. 265—273.
49. Schally A. V., Lipscomb H. S., Long J. M. et al. Chromatography and hormone and learned appetitive Behavior.—*Ezperictia*, 1968, 25, N 9, p. 1001—1002.
50. Sawin C. T., Abe K., Orth D. N. Hyperpigmentation due solely to increased plasma β -melanotropin.—*Arch. Int. Med.*, 1970, 125, p. 708—710.
51. Shapiro M., Nicholson W. E., Orth D. N. et al. Preliminary characterisation of the pituitary melanocyte stimulating hormones of several vertebrate species.—*Endocrinology*, 1972, 90, p. 249—255.
52. Scott A. P., Benett H. P. J., Lowry P. J. et al. Corticotrophin and β -MSH related peptides in human pituitary glands.—*J. of Endocrinology*, 1972, 55, XXXVI.
53. Scott A. P., Lowry P. J. Adrenocorticotrophic and melanocytostimulating peptides in the human pituitary.—*Biochem. J.*, 1974, 139, p. 593—602.
54. Selye H. A syndrome produced by diverse nocuous agents.—*Nature*, (London), 1936, 138, p. 32.
55. Selye H. Thymus and adrenals in the response of the organism to injuries and in-

lozications.—*Brit. J. Exp. Pathol.*, 1936, 17, p. 234—248.

56. Selye H. Studies on adaptation.—*Endocrinology*, 1937, 21, p. 169—188.
57. Selye H. Stress (the physiology and pathology of exposure (to systemic stress). Montreal, 1950.
58. Selye H. The story of the adaptation syndrome.—*Acta*, (Montreal), 1952.
59. Selye H. Present status of the stress concept.—*Clin. Therap.*, 1977, 1, (1), p. 3—15.
60. Smelik P. G. Mechanism of hypophysial response to psychic stress.—*Acta Endocr.*, (Copenh.), 1960, 33, p. 437—443.
61. Smelik P. G., Gaurdendsiroom J. H., Koninenduc W., de Wied D. Evaluation of the role of the posterior lobe of the hypophysis in the reflex secretion of corticotrophin.—*Acta Physiol. Pharmac., Neerl.*, 1962, 11, p. 20—33.
62. Thody A. J. A study of the pars intermedia in mammals: histology, histochemistry and melanocyte-stimulating hormone content.—*Thesis*, University of London, 1969.
63. Thody A. J., Plymmer N. A. A radioimmunoassay for β -melanocyte-stimulating hormone in human plasma.—*J. of Endocrinology*, 1973, 58, p. 263—273.
64. Thody A. J., Cooper M. F., Meddis D. et al. The sebaceous gland response to α -melanocyte-stimulating hormone and testosterone.—*J. Endocr.*, 1975, 67, N 2.
65. Van Wimersma Greidanus T. B. Effects of MSH and related peptides on avoidance behavior in rats.—In: *Frontiers of hormone research*, vol. 4. F. J. H. Tilders, D. F. Swaab, T. B. van Wimersma Greidanus, eds, p. 129—139, Basel-Karger, 1977.
66. Voudry H., Tonon M. C., Delarue C. et al. Biological and radioimmunological evidence for melanocytostimulating hormones (MSH) of extrapituitary origin in the rat brain.—*Neuroendocrinology*, 1978, 27, p. 9—24.
67. Werner R. Comptes Rendus de l'Association de Anatomistes, 1959, 45, p. 783.

Поступила 11.IX 1981

Ф. И. ФУРДУИ, Е. И. ШТИРБУ, А. И. НАДВОДНЮК, С. Х. ХАНДАРЛУ,
В. В. КРАКАТИЦА

НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ СОЗДАНИЯ АДАПТИВНОЙ СИСТЕМЫ ВЕДЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННОГО ЖИВОТНОВОДСТВА

Перевод животноводства на промышленную основу создал необходимые организационные и технические предпосылки для комплексной механизации и автоматизации производственных процессов, применения рациональной промышленной технологии и внедрения достижений науки и техники и тем самым — для существенного повышения производительности труда и снижения себестоимости продукции. Вместе с тем практический опыт применения существующих промышленных технологий в животноводстве показал, что они не позволяют в массовом масштабе реализовать потенциальные возможности организма сельскохозяйственных животных.

Ограничение возможностей промышленного животноводства связано с тем, что технологии содержания животных не учитывают специфику тех экологических условий, в которых формировались в филогенезе биологические особенности животных. В частности, в процессе эволюции жизнедеятельность организма обеспечивалась активными движениями, в то время

как в промышленных комплексах отсутствуют мотиваторы и возможности двигательной активности. Изменился тип кормления, микроклимат, условия содержания и др. К тому же основные параметры технологии поддерживаются длительное время на строго постоянном уровне, что для организма также неестественно. Основной недостаток существующей технологии — развитие стресса и ограничение возможностей формирования адаптивных способностей и резистентности организма животных [1—3].

Естественная стрессоустойчивость во многом определяет возможности адаптации организма к неблагоприятным факторам среды. Она связана также с устойчивостью животных к заболеваниям. Степень стрессоустойчивости организма, характерная для каждого вида животных и установившаяся в ходе естественного отбора, является оптимальной для тех условий, в которых эволюционировал вид. При промышленном выращивании и содержании животных с его специфическими экологическими условиями, уровень

стрессоустойчивости некоторых животных перестает быть оптимальным. Такие животные находятся в состоянии хронического стресса, часто болеют, их продуктивность падает. Это свидетельствует о необходимости проведения селекции, направленной на повышение стрессоустойчивости животных.

Анализ имеющихся научных данных, как и практика эксплуатации промышленных комплексов, показывают настоятельную необходимость изменения многих компонентов существующих технологий. Совершенствование последних, на наш взгляд, должно вестись с учетом биологических особенностей животных, сложившихся и закрепленных в процессе эволюции под влиянием конкретных экологических условий среды обитания. На протяжении жизненного цикла сельскохозяйственных животных происходят определенные сдвиги физиологического состояния организма, период роста сменяется продуктивным периодом, причем в зависимости от конечной цели выращивания максимальная нагрузка ложится на соответствующие системы организма. Наиболее полная реализация возможностей каждой системы может быть осуществлена лишь при целенаправленном варьировании экологических факторов среды, которые становятся экзогенными стимуляторами более раннего созревания соответствующих систем. Известно также, что воздействие внешних факторов и активация неспецифических систем организма могут воздействовать на генетический аппарат клеток и приводить к инициации синтеза специфических белков-ферментов, лимитирующих процессы созревания или определяющих направленность и характер метаболических реакций.

В процессе эволюции в результате постоянно меняющихся условий внешней среды возникли и генетически закрепились суточные, месячные и окологодные биоритмы, которые, как установлено в настоящее время, столь же сложны и важны для жизни, что и пространственная структура. Нарушение ритмических процессов приводит к заболеваниям и даже к летальному исходу. В зависимости от периода биологического ритма меняется устой-

чивость и чувствительность организма к внешним воздействиям.

Ритмическая структура в определенной мере обязательна для всех организмов и существует на всех уровнях организации. Она, как и морфологический статус, наследственно закреплена и возникает в онтогенезе спонтанно, хотя отдельные ее компоненты для своего проявления нуждаются в определенных внешних воздействиях.

Биологические ритмы возникли не только как неизбежный результат сложных взаимодействий внутри организма, но и как следствие взаимодействия с факторами внешней среды. Так как солнечной системе присущ свой ритмический рисунок событий, то естественно, что и животные, обитающие на нашей планете, должны были приспособиться к ним, а информация о последовательности биологических ритмов в процессе эволюции — закреплена генетически.

Особый интерес при изучении проблемы адаптации представляют так называемые экологические ритмы: суточные, сезонные, лунные и другие, т. е. те ритмы, у которых во внешней среде есть аналоги астрономического характера. Эти ритмы строго соответствуют периодическим изменениям факторов внешней среды. Они имеют большое значение для адаптации организма к факторам внешней среды, поскольку наличие в организме ритмов функций с различными периодами дает ему больше возможности приспосабливаться к множеству периодических изменений в окружающей среде. При переводе животноводства на промышленную основу большинство факторов внешней среды изменены по сравнению с условиями естественного содержания. Солнечно-суточные, лунно-суточные, лунно-месячные и другие ритмы становятся «около»-солнечно-суточными, «около»-лунно-суточными и т. д. Относительно постоянные условия, которые создаются в промышленных комплексах, будучи неестественными, деформируют параметры биологических ритмов. А это приводит к разобщению циклов разной продолжительности и нарушению временной координации с внешними периодическими колебаниями.

Если же учесть, что параметры разных ритмов обладают разной сте-

пенью устойчивости, то становится ясным, что даже моделирование периодичности астрономических ритмов не всегда сможет поддерживать ритмику биологических процессов, поскольку разные биологические ритмы не могут одновременно и однонаправленно синхронизироваться. Во время, когда начинается моделирование действия астрономических ритмов, в каждом биологическом ритме могут либо быть, либо отсутствовать предпосылки изменения периода. Другими словами, биологический ритм может быть преадаптирован или неадаптирован к синхронизации и приобретению нового периода. Адаптация организма к вновь созданным внешним условиям содержания может наступить лишь при успешной перестройке не какого-либо одного ритма, а всего комплекса ритмов, имеющих разную скорость перестройки.

Нынешние технологии промышленного выращивания и содержания сельскохозяйственных животных со стационарными экологическими условиями приводят к противоречию филогенетически закрепленных типов физиологических реакций организма с внешними факторами действующей технологии, вследствие чего возникает физиологический дискомфорт. При этом нарушение какого-либо одного звена регуляции гомеостаза приводит непременно к изменению деятельности других звеньев, а последние, в свою очередь, могут влиять на другие компоненты функциональной системы [4]. Все это отрицательно сказывается на здоровье, продуктивных и репродуктивных способностях животного. Вот почему в целях повышения адаптации и возможности проявления генетически закрепленных продуктивных и репродуктивных способностей животных возникла необходимость пересмотра существующих промышленных технологий с позиций принципов адаптивной системы содержания животных.

Наиболее важными принципами разработки адаптивной системы животноводства, на наш взгляд, являются: эколого-физиологический, эволюционный, системный и принцип биологических доминант. В соответствии с этими принципами в адаптивные технологии ведения животноводства на промыш-

ленной основе целесообразно включить:

— целенаправленные и периодически меняющиеся экологические условия в зависимости от возраста и физиологического состояния организма с учетом биоритмов для достижения биологических доминант функциональных систем организма на определенном отрезке времени, обеспечивающих получение конечной цели использования сельскохозяйственных животных;

— дифференцированно-групповое кормление животных в целях стимулирования на разных этапах роста, развития и эксплуатации тех функциональных систем животных, которые обеспечивают проявление адаптивных способностей и максимальных продуктивных возможностей;

— комплектование групп животных с генетически детерминированными и выравненными продуктивными и адаптивными способностями с учетом их физиологического состояния, а также месячных и годовых физиологических циклов;

— систему отбора, подбора и выращивания животных в условиях, приравненных к промышленным, и оценки генетических норм реакции их по продуктивным, репродуктивным и адаптивным способностям, а также конституциональным особенностям;

— создание биолого-технических систем, обеспечивающих взаимную адаптацию биологических и технических звеньев и способствующих проявлению потенциальных возможностей организма животных.

Адаптивные технологии, построенные в соответствии с приведенными выше принципами и требованиями, несомненно более полно будут учитывать биологические потребности сельскохозяйственных животных, что позволит не только обеспечить развитие адаптивных способностей и резистентности организма, профилактику стресса, но и реализовать потенциальные продуктивные возможности и увеличить сроки эксплуатации животных.

И хотя адаптивная система ведения промышленного животноводства еще не разработана, уже сейчас на основе имеющихся данных можно предложить отдельные ее элементы:

1. Пересмотреть нормы питания и структуру рационов с учетом обеспе-

чения не только продуктивных, но и репродуктивных и адаптивных способностей животных с учетом экологических особенностей и кормовых ресурсов региона.

2. Уточнить зооветеринарный режим выращивания молодняка сельскохозяйственных животных, ориентируя его не только на повышение продуктивных качеств, но и на обеспечение стрессоустойчивости животных.

3. Пересмотреть систему использования производителей в сети госплемпредприятий на основе оценки генотипа производителей в различных регионах и выявления районов с экологическими условиями, максимально соответствующими генотипу производителя, где они должны найти широкое использование.

4. Приступить к модернизации существующих комплексов для внедрения уже имеющихся научных разработок отдельных звеньев адаптивной технологии.

5. Проектирование и строительство новых мощностей промышленного животноводства вести в соответствии с требованиями, предъявляемыми адаптивной технологией.

Поскольку в процессе одомашнивания и длительной селекции животных, из-за ослабления давления естественного отбора и действия новых векторов искусственного отбора (по продуктивности и поведению) произошло нарушение общей тенденции прогрессивной эволюции вида — повышение стрессоустойчивости к основным стресс-факторам окружающей среды и сокращение энергетических затрат на адаптацию путем замещения реакций организма изменением внешней среды на более эффективные и менее энергоемкие, то наступила дезинтеграция мно-

гих, сложившихся в процессе эволюции скоррелированных функциональных систем, ослабление общей стрессоустойчивости. Это в свою очередь привело к понижению жизнеспособности животных, к ухудшению оплаты корма, к неполной реализации наследственного потенциала продуктивности. Поэтому остро стоит вопрос о необходимости использования при промышленном разведении домашних животных определения их способности приспосабливаться (во времени) к условиям среды и возможности приспособления (в пространстве) к разным экологическим условиям. Это может быть осуществлено введением в программу селекционной работы аттестации животных по степени стрессорезистентности, адаптационной пластичности и экологической валентности к будущим условиям выращивания. Использование этих показателей наряду с наследственным потенциалом высокой продуктивности — одно из важнейших условий создания высокопродуктивных стад для промышленного животноводства.

ЛИТЕРАТУРА

1. Фурдуй Ф. И., Бабарэ Г. М., Марин Л. П. и др. К проблеме стресса в животноводстве. — Тез. докл. II съезда физиологов Молдавской ССР. Кишинев: Штиинца, 1980, с. 141—142.
2. Фурдуй Ф. И., Штирбу Е. И., Хайдарлиу С. Х., Надводнюк А. И. Проблема стресса в животноводстве. — Изв. АН МССР: Сер. биол. и хим. наук, 1982, № 1, с. 3—10.
3. Фурдуй Ф. И., Штирбу Е. И., Хайдарлиу С. Х. и др. Стресс и животноводство. Кишинев: Штиинца, 1982.
4. Фурдуй Ф. И. Гомеостаз, стресс и адаптация. — Изв. АН МССР: Сер. биол. и хим. наук, 1981, № 3, с. 74—87.

Поступила 4.XII 1981

М. Г. МОГЛАН, П. П. ПАВАЛЮК, К. И. МАКАРЕНКО, С. Н. МОХОВА,
А. В. КАРАКИИ

ИЗМЕНЕНИЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КОРКОВЫХ НЕЙРОНОВ ПРИ ОСТРОЙ ГИПОКСИИ МОЗГА

Высокое потребление кислорода, необходимость непрерывного обеспечения нейронов энергией и отсутствие каких-либо кислородных запасов мозга

лежат в основе его особой чувствительности к дефициту кислорода, что снижает адаптационные возможности организма к гипоксии при различных

поражениях [1, 3, 5, 6]. Наиболее информативный показатель гипоксического поражения мозга — изменение его общей биоэлектрической активности, являющейся в конечном счете суммой активностей отдельных нейронов [8, 11].

В задачу настоящего исследования входило изучение деятельности нейронов различных слоев моторной коры при острой гипоксии головного мозга.

Материалы и методы

Опыты проведены на 23 легко наркотизированных этаминалом натрия (40 мг/кг) взрослых кошках. Доступ к моторной зоне коры открывали трепанацией черепа над сигмовидной извилиной. Импульсную активность нейронов регистрировали при выходе животного из состояния наркоза на 5-канальной микроэлектрофизиологической установке, позволяющей одновременно изучать импульсную активность групп нейронов. Установка была приспособлена для проведения опытов в условиях дозированной гипоксии мозга, вызываемой сжатием сонных артерий при помощи специального станка (рис. 1).

Вращением малой шестерни 1 достигается движение диска 2, разделенного на десять равных частей. Каждое деление соответствует 10% уменьшения отверстия капроновой петли 4, расположенной по краям отверстия 3, в которое помещается голова животного.

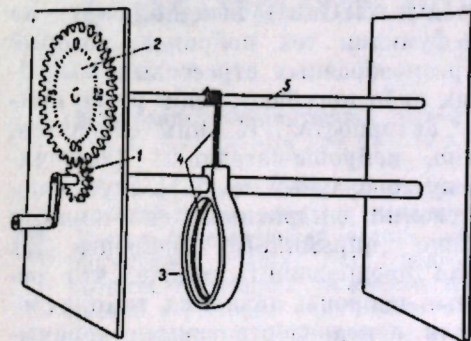


Рис. 1. Схема устройства, позволяющего вызвать дозированную острую гипоксию головного мозга:

1 — направляющая шестерня; 2 — градуированный диск; 3 — кольцо станка; 4 — канавка в кольце, куда вставляется капроновая петля; 5 — вал для намотки капроновой нити

го. Сжатие петли происходит вследствие вращения вала 5, на котором закреплены ее концы. Уменьшение отверстия петли ведет к сжатию сонных артерий. Степень гипоксии определяли оксигемометром по количеству кислорода в крови, взятой из височной вены. Предварительные эксперименты, проведенные на 25 кошках, позволили нанести на шкалу диска соответствующие деления, указывающие процент гипоксии мозга. В данных экспериментах использовалась 30% гипоксия мозга.

Результаты исследований

Была изучена импульсная активность 126 нейронов моторной зоны коры больших полушарий до состояния гипоксии мозга, во время нее и после. Из общего количества исследованных нервных клеток 48 находились в III, 52 — в V и 26 нейронов — в VI слоях коры. Большинство нейронов (82) обладало смешанным фазическим типом генерации импульсов, остальные — одиночным тоническим (24), одиночным фазическим (17) и пачечным (3) типами. По распределению импульсов во времени исследованные нейроны были подразделены на низко- (0,1—4 имп/с — 36 нейронов), средне- (5—20 имп/с — 86 нейронов) и высокочастотные (более 20 имп/с — 4 нейрона).

Как показал анализ импульсной активности нейронов, при наступлении 30% гипоксии мозга сразу же (в течение 1—2 с) происходит резкое кратковременное учащение импульсации низко- и среднечастотных нейронов (рис. 2, кривые а, б). Затем происходит либо полное торможение их деятельности (см. рис. 2, кривая б), наблюдаемое обычно у среднечастотных нейронов (независимо от их локализации по слоям коры), либо уменьшение частоты генерации импульсов по сравнению с аналогичным показателем до гипоксии (рис. 2, кривая а). Наиболее реактивными к гипоксии являются нейроны верхних слоев моторной коры. У таких нейронов после кратковременной вспышки активности наблюдалось полное ее торможение в 80% случаев, в то время как у нейронов V и VI слоев — только в 42%.

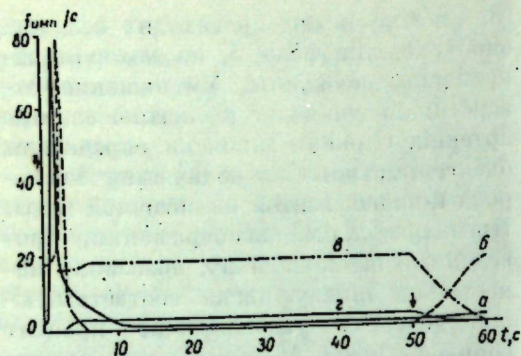


Рис. 2. Динамика изменения активности нейронов моторной зоны коры при дозированной острой гипоксии мозга:

низко- (а) и среднечастотный (б) нейроны: вовлеченные в реакцию нейроны, работающие в среднечастотном (в) и низкочастотном (г) режимах. По оси абсцисс — время действия острой гипоксии, по оси ординат — частота генерации импульсов. Момент прекращения действия гипоксии указан стрелкой

Через 2—3 секунды после наступления острой гипоксии мозга проявляется активность «молчащих» до этого нейронов. Импульсация этих клеток в условиях сравнительно длительной гипоксии мозга постепенно усиливалась и достигала фоновой активности полностью затормаживающихся нейронов, или клеток, уменьшающих свою активность (рис. 2, в, г). Вовлеченные «молчащие» клетки затем функционировали в течение всего периода времени наблюдения (1,5—2 часа).

Снятие острой гипоксии мозга через 45—50 секунд и даже через 2—3 минуты приводит к постепенному восстановлению деятельности заторможенных нейронов как верхних, так и нижних слоев коры (см. рис. 2, а, б). Однако ни в одном случае нервные клетки не восстанавливали первоначальный тип и частоту генерации импульсов. Отметим, что активность таких нейронов, вовлекающихся в реакцию вследствие гипоксии, по мере восстановления деятельности ранее фоновых активных клеток затухает и спустя 20—25 минут после ее снятия почти полностью тормозится (см. рис. 2, в, г).

Если же гипоксия продолжалась более 5—10 минут, ни в одном из исследованных случаев импульсная активность нейронов, заторможенных при острой гипоксии, не возобновлялась. Вовлеченные же в реакцию нейроны продолжают генерировать импульсы в приобретенном режиме. Когда фоновый активный нейрон в услови-

ях гипоксии сохранял свою импульсацию (хотя и на более низком уровне), она оставалась в том же режиме и при дальнейшем наблюдении.

Обсуждение результатов

Острая гипоксия приводит к кратковременной резкой вспышке активности нейронов как верхних, так и нижних слоев коры. Это, вероятно, связано с градуальной деполяризацией мембраны, приводящей в начальном периоде гипоксии к активации нейронов [8] с последующим снижением возбудимости, что имело место больше всего у нейронов верхних слоев и несколько меньше в V и VI слоях коры. Не исключено, что резкая активация нейронов происходит вследствие массивного разряда катехоламинов при гипоксии, направленного на восстановление разнообразных констант, а также гомеостатического баланса [3, 10]. Из катехоламинов активнее всего, видимо, выделяются адреналин и норадреналин, играющие ведущую роль в адаптации организма при гипоксическом стрессе [4] и приводящие к активации большинства нервных клеток, на что указывает также вовлечение «молчащих» нейронов в процессе развития гипоксического стресса.

Выявлено также, что активация «молчащих» нейронов приводит к генерации импульсов подобно тому, как это имело место до гипоксического стресса у фоновых активных нейронов. Эти нервные клетки, вероятно, выступают в качестве резервных или вспомогательных. Они, очевидно, берут на себя функции тех нейронов, которые при разнообразных стрессовых воздействиях либо погибают, либо резко снижают активность. К ним относятся, видимо, нейроны-сателлиты (звездчатые, кустообразные и др.), окутывающие своими дендритными сплетениями большие пирамидные нейроны [2]. Можно предположить также, что резервные нейроны являются теми адреналин- или норадренергическими первыми клетками, которые берут на себя функцию торможения при резком дисбалансе соотношения адреналин—норадреналин в крови [9].

Сниженное содержание кислорода при гипоксическом стрессе [12], а так-

же нарушенное кровообращение с последующим поступлением малых количеств глюкозы и других питательных веществ к нейронам [11] приводят к значительным сдвигам импульсации вплоть до ее торможения у фоновых активных нейронов и активации ее у фоновых неактивных.

Учитывая изложенное, можно заключить, что частичное или полное восстановление функциональных возможностей органов, временно их утраченных вследствие перенесенных острых нарушений кровообращения, связано с функционированием резервных нервных клеток, которые в нормальных условиях жизнедеятельности организма являются фоновыми неактивными и проявляют активность только в экстремных случаях, возникающих при тяжелых стрессовых воздействиях. Успешное поддержание их активности будет зависеть от правильного подбора разнообразных фармакологических средств для постоянной активации данных нервных клеток.

ЛИТЕРАТУРА

1. Барбашова З. И. Акклиматизация к гипоксии и ее физиологические механизмы. М.—Л.: Изд-во АН СССР, 1960.
2. Ватуев А. С. Эволюция лобных долей и интегративная деятельность мозга. Л., 1973.
3. Боброва О. Л. Нарушения углеводного и азотистого обмена при сосудистых катастрофах (инфаркт, инсульт) у лиц пожилого возраста.—Тр. Моск. о-ва испытателей природы, 1966, т. 17, с. 171—177.

В ИЗДАТЕЛЬСТВЕ „ШТИНЦА“ ГОТОВИТСЯ К ВЫПУСКУ В 1983 ГОДУ

Меланоцитстимулирующий гормон и адаптация / Мельник Б. Е., Робу А. И., Кривай А. П. и др.—На рус. яз.—14 л.—2 р. 30 к.

Впервые в отечественной литературе обобщены сведения по изучению экстрамеланофорного влияния меланоцитстимулирующего гормона (МСТ) на организм. Дается сравнительная оценка его действия и других тропинов — гормонов адепогипофиза (АКТГ, ТТГ); приводятся системный анализ обмена МСТ при различных состояниях организма, в т. ч. стрессовых, и механизмы его регуляции в целях коррекции гормонального гомеостаза. Книга рассчитана на физиологов, эндокринологов, биохимиков, патофизиологов, терапевтов, студентов биологических факультетов и медицинских институтов.

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.

4. Войткевич А. А. Нейро-гуморальная регуляция функций коры надпочечника в связи с проблемой «стресса». — Патол. физиол. и эксперимент. терап., 1964, № 5, с. 3—10.
5. Кондрашова М. П., Маевский Е. П., Бабаян Г. В. и др. Адаптация к гипоксии посредством переклечения метаболизма на превращение янтарной кислоты.— В кн.: Митохондрии. М.: Наука, 1973, 112.
6. Коростовцева Н. В. Повышение устойчивости к гипоксии. Л.: Медицина, 1976.
7. Кузнецов С. А., Павалюк П. П., Моглаи М. Г. и др. Об изменении фоновой импульсации нейронов моторной коры кошки и суммарной электрической активности.— В кн.: Материалы VI Всесоюзной конференции по электрофизиологии ЦНС. Л.: Наука, 1971, с. 28—29.
8. Моглаи М. Г., Аксентьева Н. Г. Микроэлектродные исследования импульсной активности нейронов моторной коры больших полушарий при внутривенном введении больших доз норадреналина.— В кн.: Электрофизиологические и биохимические характеристики нейронов и ядер мозга. Кишинев: Штиинца, 1975, с. 113—122.
9. Теодореску-Екзарку Р. Общая хирургическая агрессология. Бухарест, 1972.
10. Bartley S. H., Bishop G. H. Factors determining the form of the electrical response from the optic cortex of the rabbit.— Brain Reserch, 1974, 4, p. 426—431.
11. Callewijn H., Harreveld A. van.— Membrane potential of cerebral cortical cells during spreading depression and anoxia.— Expl. Neurol., 1966, 15, p. 425—436.
12. Colmodin G. M., Skoglund C. R. Influence of asphyxia on membrane potential level and action potentials of spinal moto- and interneurons.— Acta Physiol. Scand., 1959, 45, p. 1—18.

Поступила 6.11.1981

БОТАНИКА

В. Г. САВВА, И. А. САЛИНСКАЯ

ИНТРОДУКЦИЯ ГЕОРГИН В МОЛДАВИИ

При создании декоративных композиций важную роль играют красиво цветущие сорта георгины. Ассортимент парковых и садовых насаждений можно успешно пополнить за счет перспективных интродуцированных сортов.

За последние два десятилетия в Ботаническом саду Академии наук Молдавской ССР проведена большая работа по интродукции георгины. Коллекция обновляется и пополняется новыми сортами из разных ботанических садов страны. Отбираются интересные и оригинальные в декоративном отношении сорта, наиболее устойчивые в условиях Молдавии. В настоящее время в коллекции георгины Ботанического сада насчитывается более 200 сортов и форм, различных по окраске и форме соцветий.

Георгины *Dahlia* относятся к семейству астровых *Asteraceae*. Большинство сортов произошло от георгины перистой *D. pinnata* Cav. Все группы сортов объединены под названием садового гибрида — георгины культурной (*D. × cultorum* Thorsr. et Reis.).

Георгины — крупные травянистые многолетние растения. Высота куста у сильнорослых сортов достигает 2—2,5 м, у низкорослых — 30—50 см. Стебли ветвистые, густо облиственные, листья сложные, перистораздельные, крупные. Длина междоузлий зависит от внешних условий и сорта, но в среднем равна 10—20 см. Это теплолюбивые растения, нуждающиеся в продолжительном периоде вегетации для перехода к фазе цветения и не выдерживающие низких температур воздуха и почвы.

Георгины в условиях Молдавии в открытом грунте не зимуют, поэтому их приходится выкапывать и содержать зимой в хранилищах.

Многие сорта георгины характеризуются махровостью соцветий, т. е. увеличением в них числа язычковых цветков. В центре соцветия развиваются трубчатые, несущие нормально развитые пестики и тычинки. Цветение начинается с краевых язычковых цветков, последними распускаются трубчатые. Различия в строении и окраске язычковых цветков определяют богатое разнообразие георгины. Обилие сортов классифицируют на основные группы по строению соцветия [1—4]:

— *простые* (немахровые) — язычковые цветки расположены в один ряд снаружи, остальная часть соцветия занята трубчатыми цветками;

— *анемоновидные* — язычковые цветки расположены снаружи в один или несколько рядов, многочисленные тонкие узко-вытянутые трубчатые цветки образуют в центре выпуклый помпон;

— *воротничковые* — с двумя рядами язычковых цветков, наружный ряд составлен крупными и яркими цветками, внутренний — более короткими и светлыми, центр — желтыми трубчатыми цветками;

— *пионовидные* — характеризуются соцветиями с двумя-тремя рядами одинаковых язычковых цветков и открытой серединой из трубчатых цветков;

— *декоративные* — соцветия махровые, крупные, сложенные из длинных язычковых цветков; особо крупноцветные сорта из этой группы называются исполинскими;

— *кактусовые* — соцветия махровые, язычковые цветки узкие, свернуты больше чем наполовину своей длины в трубку, прямые или изогнутые;

— *хризантемовидные* — соцветия близки к кактусовым, но язычковые

цветки более тонкие и длинные, с изгибом на концах;

— *шаровидные* — соцветия махровые, по форме приближаются к шару, язычковые цветки короткие и плотно расположенные;

— *помпонные* — соцветия по форме такие же, как у шаровидной группы, но меньшего размера.

При интродукции георгины мы уделяли особое внимание группам кактусовых, помпонных, декоративных, так как их соцветия наиболее красивые, разнообразных окрасок и оттенков, а также отличаются обилием цветения.

Для всех интродуцированных сортов георгины составляли краткую характеристику по следующей схеме: морфологические особенности, качество соцветий (махровость, цвет, общая декоративность) по пятибалльной системе, учет продолжительности цветения, устойчивость к грибковым и бактериальным заболеваниям. Фенологические наблюдения вели по общепринятой методике от весенней посадки до осенних заморозков, «насилъственно» прерывающих вегетацию.

Сортотушение георгины проводили в коллекционных посадках, где каждый сорт представлен 10—15 экземплярами. Из 200 сортов и форм нами выделено 50 сортов с наиболее высокими декоративными качествами для использования их в промышленном цветоводстве и зеленом строительстве республики (см. таблицу).

Георгины — одна из самых требовательных к условиям произрастания группы декоративных растений. Участки для их выращивания должны быть хорошо освещенными, защищенными от ветра и солнцепека летом. В тенистых местах с плохой циркуляцией воздуха георгины плохо цветут. Следует выбирать участки плодородной почвы с запасом питательных веществ. Для георгины — быстрорастущих растений с большой листовой поверхностью — необходимы глубокая осенняя обработка почвы и ранневесеннее рыхление, что в значительной мере способствует накоплению влаги. Осенью перед внесением фосфата и калийные удобрения, весной перед культивацией — азотные минеральные удобрения. Весеннее внесение перегноя может вызвать грибковые заболевания.

При посадке георгины особое значение имеет отбор здоровых клубней и их дезинфекция раствором формалина (100 г 40% формалина на 10 л воды) или слабым раствором марганцовокислого калия.

В условиях Молдавии георгины высаживают в открытый грунт в III декаде апреля. Расстояние между растениями 80—100 см. Перед высадкой укорененные деленки необходимо подготовить к условиям открытого грунта. Из теплиц их выносят на несколько дней в парники или притененные и защищенные от ветра места. Посадку производят в вечерние часы или в пасмурную погоду. Дальнейший уход за высаженными растениями состоит в регулярном поливе, прополке, рыхлении почвы и периодической подвязке быстро растущих стеблей к колышкам.

В период вегетации основной уход за георгинами заключается в пасынковании. Из пазух листьев развиваются боковые побеги, так называемые пасынки. Если остаются все побеги на стебле, в нижней части куста, то это сокращает цветение и уменьшает размер соцветий. Боковые побеги сильно задерживают наступление цветения, поэтому их удаляют. Часто удаляют и первые бутоны, появившиеся на главных стеблях, так как у них обычно бывает короткая неразвитая цветоножка и деформированная корзинка. Георгины цветут до заморозков, давая до 15—25 соцветий с каждого растения.

Клубни выкапывают осенью, после заморозков, когда надземные части побиты морозом. В Молдавии часто после заморозков еще долго стоит солнечная сухая погода, позволяющая убирать и сушить клубни. Наиболее подходящее время для уборки георгины — I и II декады октября. Перед выкопкой срезают стебли на 10—12 см, клубни выдерживают 8—10 дней до полного созревания, затем осторожно извлекают из земли. Выкопанные клубни просушивают в сухом помещении и складывают в хранилище, где температура должна быть 5—6°, а влажность не выше 75%. Клубни складывают на стеллажи или в ящики. Хранилище заблаговременно дезинфицируют окуриванием серой из расчета 50 г на 1 м³ помещения. Во время окуривания хранилище должно быть закрыто, вентиляционные установки закупорены.

Сорта георгии, рекомендуемые для озеленения и промышленного цветоводства

Сорт	Окраска соцветий	Среднее число соцветий на 1 растение	Высота растения, см	Диаметр соцветия, см	Дата начала цветения	Продолжительность цветения, дни	Применение
<i>Кактусовая группа</i>							
Мадемуазель Симона Саккоман	Нежно-розовая	27,0	110	12,3	25.VII	77	Для среза и оформления
Кактусовая белая	Белая	18,8	117	11,8	23.VI	109	Срез, групповая посадка
Старфайр Юлия	Оранжевая	17,6	114	10,4	3.VII	89	То же
	Фиолетово-сиреневая	30,0	93	15,3	5.VII	97	»
Драузита	Сиреневая	25,6	65	13,0	5.VII	97	Групповая посадка, бордюр
Нита	Сиренево-фиолетовая	21,6	107	14,5	5.VII	97	Срез, оформление
Вакуленко	Бордово-красная	26,4	125,6	15,5	5.VII	97	Срез и групповая посадка
Дар Родние	Лилово-розовая	19,2	107,6	11,6	28.VI	104	То же
Голубь Мира	Белая	13,6	120,6	13,0	28.VI	104	»
Людвиг Гангофер	Малиновая	21,4	84	10,4	8.VII	93	»
Герцен	Красная	19,6	103	14,6	10.VII	92	»
Мадам Сомье	Розово-сиреневая	30,2	93,3	13,0	3.VII	89	Срез и групповая посадка
Журавушка	Белая	21,4	115	14,0	5.VII	98	То же
Камилла	Сиреневая	18,6	76,6	13,0	28.VI	104	»
<i>Хризантемовидная группа</i>							
Озирис	Лимонно-желтая	11,6	121,3	13,5	8.VII	93	»
Вельта Рукс	Светло-фиолетовая	14,4	82	9,8	3.VII	89	»
Орфео	Красно-оранжевая	15,6	93,6	12,5	12.VII	90	»
Липа Вековая	Бело-желтая	16,3	101	14,7	30.VI	102	»
Телевизион	Оранжевая	34,4	75	11,3	12.VII	90	Оформление, групповая посадка
<i>Кактусовая декоративная группа</i>							
Габия	Красная	20,2	109,3	15,6	25.VI	107	Срез, групповая посадка
Колхозница	Розово-красная	18,0	92,3	16,1	3.VII	89	Оформление, групповая посадка
Нагельс Сенсейшин	Лососево-кремовая	14,5	136,6	10,3	5.VII	97	Срез
Факел	Ярко-красная	23,6	96,6	12,3	30.VI	102	То же
Анкара	Красно-оранжевая	20,8	96,6	11,0	10.VII	92	Одиночная и групповая посадки
<i>Декоративная группа</i>							
Бернард Войт	Розовая	38,6	94,3	13,1	12.VII	90	Одиночная и групповая посадки
Пинк Джаент	Сиреневая	17,4	105,3	18,2	10.VII	92	Одиночная, срез, групповая посадка
Вертерзи роуз	Розовая с желтым антоцианом	15,8	104	14,3	5.VII	97	То же
Огни Ангары	Кроваво-красная	16,4	105,3	13,6	10.VII	92	»
Фантом	Фиолетовая с белым кончиком	30,2	134,3	14,3	20.VI	112	»
Фунги Мунги	Фиолетовая	10,2	87	15,6	23.VI	106	Групповая посадка, одиночная

Сорт	Окраска соцветий	Среднее число соцветий на 1 растение	Высота растения, см	Диаметр соцветия, см	Дата начала цветения	Продолжительность цветения, дни	Применение
Камеди Анджел	Нежно-розовая	14,8	130	17,0	5.VII	97	Срез, групповая и одиночная посадки
Искатели счастья	Желто-оранжевые полосы	18,8	101	11,8	8.VII	93	То же
Шахматист	Красный, кончик лепестка белый	18,4	102	12,6	5.VII	97	Групповая, одиночная посадки
Марлит	Сиреневая	15,4	121	14,8	10.VII	92	Срез, групповая и одиночная посадки
<i>Шаровидная группа</i>							
Бон-Блю	Фиолетовая	25,0	95,3	8,3	15.VI	117	Оформление, групповая посадка
Блюста	Темно-красно-вишневая	23,8	113	7,5	15.VII	87	Срез, групповая и одиночная посадки
Эрфуртер Купфергольд	Оранжевая	12,2	55	6,0	19.VI	113	То же
<i>Нимфейная группа</i>							
Триумф Парижа	Светло-оранжевая	33,2	96,3	6,6	30.VI	102	»
Менит Карле	Белая	13,6	71	9,3	10.VII	91	»
<i>Помпонная группа</i>							
Эдлер Мор	Черно-вишневая	33,2	81	6,0	28.VI	104	Групповая посадка, бордюр
Фейшен	Оранжевая	34,0	99,6	6,1	20.VI	112	Срез, групповая посадка, бордюр
Грейтхен Гейне	Розовая с красным оттенком	30,0	83,6	4,3	8.VII	93	То же
Кулер Кардинал	Красная	47,0	73,3	4,1	10.VII	92	»
Медальон	Желто-оранжевая	16,0	53,5	5,0	20.VI	102	»
Солнечный зайчик	Желтая	41,0	113,6	5,1	15.VI	117	Срез, групповая посадка
Гольдгарбе	Лимонно-желтая	28,2	75,6	5,6	5.VII	97	То же
<i>Группа науковидные</i>							
Амулет Паук	Темно-вишневая	14,2	103	12,3	10.VII	92	Групповая посадка
<i>Полумахровая и простая группы</i>							
Олимпик Файр	Ярко-оранжевая	18,2	129	10,0	26.VI	106	Оформление, групповая посадка
Хорхофен	Темно-красная	45,6	56,6	63	15.VI	117	Робатки, бордюр
Сердце Данко	Оранжевая	32,8	70	7,2	23.VI	104	То же

Примечание. Кактусовая белая, Камилла и Амулет Паук относятся к группе полумахровых. Хорхофен — к простым (немахровым), все остальные сорта — к махровым.

Дезинфекцию можно также проводить путем тщательного опрыскивания раствором свежесжженной извести.

В конце февраля — начале марта клубни готовят к черенкованию: их устанавливают в теплое, освещенное место, слегка увлажняя. В течение двух недель почки пробуждаются и начинают прорастать. Когда ростки достигают 6—8 см, их срезают под углом и укореняют в ящиках с песком, установленных в теплом месте. В кли-

матических условиях Молдавии черенки георгии высаживают в открытый грунт в конце апреля. Георгии размножают также делением клубней. После пробуждения почек клубни делят, оставляя на каждой части по 2—3 ростка. Затем высаживают в ящики или горшки и оставляют до посадки. Посадку в открытый грунт производят в III декаде апреля после заморозков.

Сорта георгии, интродуцированные в Молдавию из различных географиче-

ских зон страны, в некоторые неблагоприятные годы попадают в экстремальные условия существования. Особенно трудно они преодолевают летние высокие температуры, достигающие иногда 35—38°. Влияние этих неблагоприятных условий (высокие температуры, инсоляция) можно смягчить, применяя различные защитные меры, а именно: обильные и регулярные поливы, если сильно нагрета почва; регулярное рыхление и окучивание кустов, особенно после полива; своевременное насыпывание; а также подкормки удобрениями на различных фазах роста и развития растений.

Наблюдение за интродуцированными сортами георгии в Ботаническом саду АН МССР показало, что сорта, полученные из Москвы и Минска, больше страдают в условиях Молдавии из-за высоких температур, чем сорта, полученные из Киева, Черновцов и Донецка. Опыт показал, что сорта, интродуцированные из ботанических садов Украинской ССР, более стойки и жизнеспособны, легко приживаются и успешно произрастают. Это связано с тем, что климатические условия Молдавии в период вегетации георгии бо-

лее сходны с климатическими условиями Украины, чем Москвы и Минска.

Таким образом, при интродукции георгии в Молдавию из различных экологических зон в условиях с повышенными и экстремальными температурами первостепенное значение имеет их засухо- и жароустойчивость. Требуется подбор сортов, устойчивых к воздушной засухе и высокой инсоляции. Для южных районов страны рекомендуется выведение новых селекционных сортов георгии, более приспособленных к местным климатическим условиям и более устойчивых, чем завозимые. В этом направлении и ведется селекционная работа.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гладкий Н. М. Декоративное цветоводство на приусадебном участке. Л.: Колос, 1977, с. 136—148.
2. Гулинец В. Г. Цветоводство с основами селекции и семеноводства. Л.: Стройиздат, 1977, с. 157—160.
3. Заливский И. Л. Георгии. М.—Л.: Сельхозиздат, 1956, с. 12—17.
4. Шарова Н. Л. Многолетние цветочные растения Молдавии. Кишинев: Штиинца, 1962, с. 84—90.

Поступила 12.IX 1980

В ИЗДАТЕЛЬСТВЕ «ШТИИЦА» ГОТОВИТСЯ К ВЫПУСКУ В 1983 ГОДУ

Буюкли П. И. Каталог форм и сортов озимой твердой пшеницы. — На рус. яз. — 1 л. — 20 коп.

Показано значение озимой твердой пшеницы для сельского хозяйства. Приведена биологическая и хозяйственная характеристика 500 коллекционных образцов озимой твердой пшеницы, из которых 300 относятся более чем к 20 разновидностям, выделенным из внутривидовых и межвидовых гибридов. Дана генетическая характеристика (комбинационная ценность) 26 образцов пшеницы. Каталог предназначен для селекционеров и генетиков, агрономов, студентов и преподавателей агрономических факультетов сельскохозяйственных вузов.

Леонтьев Г. П. Плодовая и лекарственная ценность кизила. — На рус. яз. — 8 л. — 1 р. 30 к.

Даны биологическая и экономическая характеристики кизила, его ареалы в нашей стране, в том числе в МССР. Приведены особенности роста растения, степень поражаемости кизила болезнями и вредителями. Описаны технологии заготовки, транспортировки, хранения и сушки плодов кизила. Рекомендованы различные способы приготовления из плодов варенья, повидла, желе и др. Рассмотрены лекарственные свойства растения, химический состав, витаминность и калорийность его плодов. Монография богато иллюстрирована. Книга рассчитана на биологов, ботаников, агрономов, врачей.

Оформление заказа см. на стр. 19

ГЕНЕТИКА И СЕЛЕКЦИЯ

В. К. БУРИЛКОВ, Т. И. САЛТАНОВИЧ

ЦИТОГЕНЕТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ДЕЙСТВИЯ ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА КУЛЬТУРУ ТОМАТОВ

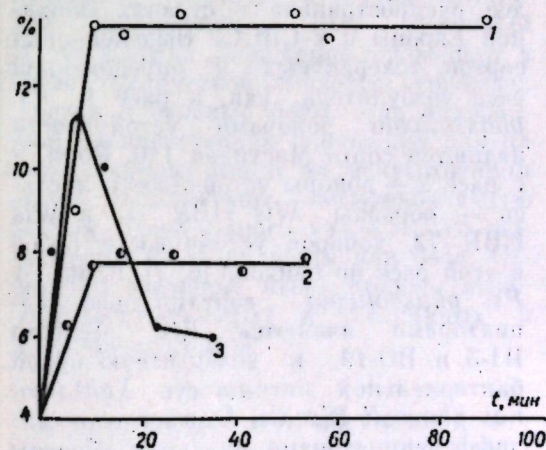
Имеются указания на то, что большинство мутагенов индуцируют либо ингибируют кроссинговер [1]. Считается, что в основе реализации хромосомных нарушений и обмена генетическим материалом между гомологичными хромосомами лежат идентичные механизмы. Эта гипотеза основана на предположении об общности ферментативных систем, участвующих, по крайней мере, в двух процессах, относящихся как к образованию мутаций, так и к протеканию кроссинговера: разрыву и воссоединению хромосом [3]. Следовательно, исследование действия внешних агентов на выход хромосомных нарушений позволило бы оценить влияние данных факторов на активность работы репарационной системы клетки, а на основе этого провести предварительный анализ возможности использования данного агента в качестве рекомбиногена. (Ранее проводи-

лись работы по определению мутагенной, физиологической активности лазерного излучения на кукурузе, арабидопсисе, томатах и т. д. [5].)

Объектом исследования служили корешки томатов длиной 3—4 мм. В качестве источников лазерного излучения использовали оптические квантовые генераторы (ОКГ): ЛГИ-21 (0,33 мкм, P=3 мВт), ЛГ-31 (0,44 мкм, P=20 мВт), ЛГ-75 (0,63 мкм, P=15 мВт). После обработки корешки помещали в термостат при 25°C, затем через 10—12 часов фиксировали по Карнуа. Препараты готовили, используя пропионо-лактоидный метод [4]. Хромосомные нарушения подсчитывали в анафазе.

При обработке корешков томатов излучением длин волн видимого диапазона наблюдается увеличение частоты хромосомных нарушений с дозой и последующий выход на насыщение (см. рисунок, кривые 1 и 2). График функции выхода хромосомных aberrаций от дозы УФ лазерного излучения представляет собой зависимость с максимумом (см. рисунок, кривая 3).

Одним из возможных объяснений факта насыщения дозовых кривых 1 и 2 может служить предположение о том, что лазерное излучение данных длин волн изменяет активность работы систем репарации в клетке, способствуя тем самым реализации уже существующих в ограниченном количестве премутационных изменений хромосом [3]. Однако учитывая, что спектры действия лазерного излучения данного диапазона длин волн и поглощения большинства клеточных белков не совпадают, можно предположить, что лазерное излучение оказывает действие на работу систем репарации опосредовано в результате:



Зависимость выхода хромосомных aberrаций от дозы лазерного излучения:
1 — $\lambda=0.44$ мкм, P=20 мВт; 2 — $\lambda=0.63$ мкм, P=15 мВт; 3 — $\lambda=0.33$ мкм, P=3 мВт. По оси абсцисс — время; по оси ординат — хромосомные aberrации

— изменения проницаемости мембран, а следовательно, нарушения ионного баланса, pH и энергетических возможностей клетки [2];

— поглощения света фоторецепторными хромофорными группами, содержащимися в белках [2].

В свете данных о повреждении дальним УФ (>320 нм) клеточных белков не исключается возможность инактивации ферментов репарации, а следовательно, и увеличения выхода хромосомных нарушений. Наличие максимума у кривой З, вероятно, определяется тем, что при действии значительных доз излучения часть клеток, получивших большое количество генетических повреждений, элиминируется. Поэтому с ростом дозы число наблюдаемых хромосомных нарушений в выживших клетках уменьшается.

Анализ спектра аберраций (отставания одной, двух, трех и более хро-

мосом, хромосомные мосты) показал, что относительное количество хромосомных мостов в вариантах обработки превышает контрольные значения в 3—4 раза. Наличие такого типа аберраций связано, очевидно, с фиксацией нарушений в фазе G₁ митоза [3].

ЛИТЕРАТУРА

1. Ауэрбах Ш. Проблемы мутагенеза. М.: Мир, 1978.
2. Воскресенская Н. П. Принципы фоторегулирования метаболизма растений и регуляторное действие красного и синего света.— В кн.: Фоторегуляция метаболизма и морфогенеза растений. М.: Наука, 1975.
3. Дубинин И. П. Потенциальные изменения в ДНК и мутации. М.: Наука, 1978.
4. Паушева З. П. Практикум по цитологии растений. М.: Колос, 1974.
5. Рубин Л. Б. Лазеры в изучении современных проблем биологии.— С.-х. биол., 1977, 12, № 5, с. 757—768.

Поступила 3.VII 1981

Т. Н. БАЛАШОВ, Н. А. КУНИЧЕНКО

ИЗУЧЕНИЕ КОЛЛЕКЦИИ ФАСОЛИ НА УСТОЙЧИВОСТЬ К БАКТЕРИОЗУ

Ценность овощной фасоли определяется высоким содержанием белка, наличием незаменимых α-аминокислот и витаминов А, В, С.

Создание генетической коллекции доноров устойчивости к бактериозу — необходимое условие успешной селекции овощной фасоли. Одним из факторов, понижающих урожайность фасоли, является сильная поражаемость бактериозом. По нашим данным, районированный в Молдавии сорт Олтын восприимчив к бактериозу, и в годы эпифитотий поражается 60—80% растений.

В наших исследованиях описаны толерантные к бактериозу сорта в условиях естественного заражения. На искусственном фоне заражения были испытаны в основном сорта зернового направления. Среди них обнаружены образцы с разными типами устойчивости. Например, сортобразец G. N. Nebraska 1, sel. 27 имеет устойчивые бобы и листья, а сортобразец P1 207262 — устойчивые бобы и чувствительные листья [9]. Следует отме-

тить, что большинство исследователей изучали на искусственном фоне заражения устойчивость к угловатой бактериальной пятнистости (возбудитель — *Pseudomonas phaseolicola* (Burkholder) Dowson), которая наиболее распространена в странах Западной Европы и в США. Выделен ряд сортов, толерантных к определенной расе возбудителя. Так, к расе 1 *Ps. phaseolicola* донорами устойчивости являются сорта Мастилен 110, Rona, а к расе 2 — доноры устойчивости листьев — образцы Wis HBR 13 и Wis HBR 72, доноров устойчивости бобов к этой расе не найдено [6, 7]. К расе 1 *Ps. phaseolicola* сортами-дифференциаторами являются Red Mexican И1-3 и BO-19, к возбудителю бурой бактериальной пятнистости *Xanthomonas phaseoli* (Smith) Dowson сортами-дифференциаторами являются образцы Red Mexican И1-3 и G. N. Nebraska 1440 [4, 7, 8].

В условиях Молдавии маловосприимчивыми оказались сорта Норі 6, Pearlgreen, J-163, Spar bean, Pracer

[1], а также Зеленостручная, Овощная, Нантская желтая, Processor [2]. В Западной и Восточной Грузии толерантным оказался сорт Цанава-3 [5].

В одиннадцатой пятилетке намечено расширить площади посевов овощной фасоли в нашей республике. Для успешного осуществления этой программы необходимы устойчивые к болезням сорта. В Молдавском научно-исследовательском институте орошаемого земледелия и овощеводства была изучена коллекция сортов фасоли с целью выявления форм, обладающих высокой толерантностью к бактериозу, а также другими ценными качествами.

Материалы и методы

Коллекцию из 400 сортобразцов фасоли изучали на естественном фоне заражения. Исследования проводили в 1979—1980 гг. Посев осуществляли рядовым способом, с междурядьями 45 см, по 10 растений на погонном метре. Оценку поражаемости бактериозом проводили на 30 растениях в фазах цветения, технической спелости и налива зерна. Одновременно определяли пригодность сортов к машинной уборке, качество зеленой лопатки и продуктивность.

Выделившиеся на естественном фоне заражения толерантные образцы изучали на искусственном фоне заражения. Растения инокулировали методом уколов [3]. Суспензию бактерий готовили, используя суточные культуры возбудителей, титр суспензии 1·10⁹ клеток. Заражение проводили в фазе технической спелости, укалывая листья и зеленые бобы. При визуальной оценке степени поражения как на естественном, так и на искусственном фоне использовали четырехбалльную шкалу. Цена одного балла — 25% поражения площади листа или боба. Основное внимание было уделено выделению толерантных и устойчивых к бактериозу сортов.

Результаты и их обсуждение

За период 1979—1980 гг. отметили 28 толерантных кустовых овощных сортобразцов. Наиболее перспективными из них оказались Koda, Valja, Preferant, Daria, Amanda, P1 297079,

Сакса б/в 615, Карлик зеленостручный и Линия 2, оказавшиеся пригодными к машинной уборке и обладающие высоким качеством зеленой лопатки.

На искусственном фоне заражения было испытано 28 сортов. Среди них выявили 10 сортов, устойчивых к бурой бактериальной пятнистости, и 8 сортов, устойчивых к угловатой бактериальной пятнистости. Реакцию сверхчувствительности к обоим возбудителям отметили у сортов Agian, Abundance и Purenel.

В таблице представлена характеристика толерантных к бактериозу сортобразцов, обладающих ценными хозяйственными признаками. Высокой продуктивностью и большим процентом выхода товарного урожая отличаются сорта Карлик зеленостручный, Preferant, Valja. В качестве источника раннеспелости целесообразно использовать толерантный сорт Daria. Образцы Valja, Preferant, P1 279079 и Карлик зеленостручный могут быть использованы в качестве доноров высококачественной зеленой лопатки. Пригодностью к машинной уборке характеризуются образцы Regulex, Ocelo

Характеристика толерантных к бактериозу сортов овощной фасоли

Образец	Поражение на фоне заражения, баллы		Качество бобов, баллы	Продуктивность с 20 растений	
	естественного	искусственного		общая, г	в том числе непорченных бобов, %
		Xanthomonas phaseoli			
		Pseudomonas phaseolicola			

Сорта

Олтын(Standard)	2,4	3,0	2,5	3,5	1250	62
Daria	0,4	1,0	1,0	4,5	910	95
Preferant	0,4	1,5	0,5	4,5	1190	98
P1279079	0,4	1,0	0,5	4,0	800	92
Ocelo	0,4	0,1	1,0	2,5	980	100
Valja	0,3	2,0	0,1	4,5	1000	98
Regulex	0,3	0,5	1,0	3,0	950	96
Карлик зеленостручный	0,3	1,0	0,1	4,0	1280	100
Koda	0,2	0,1	1,0	3,5	910	100

Сорта

Олтын(Standard)	2,4	3,0	2,5	3,5	1250	62
Adundance	0,2	0,5	0,2	2,5	1220	100
Agian	0,2	0,5	0,1	2,0	1050	100
Purenel	0,2	0,1	0,1	2,5	1000	100

и Valja. Особого внимания заслуживают сорта Agian, Abandance и Purenel (см. таблицу), которые отличаются высокой резистентностью к обоим видам возбудителей бактериоза, продуктивны, но имеют плохое качество зеленой лопатки. Их следует использовать как родительские формы — доноры устойчивости к бактериозу.

Для создания генетической коллекции доноров устойчивости к бактериозу отобрали на искусственном фоне заражения 19 родоначальников линий, резистентных к бурой бактериальной пятнистости и 17 родоначальников линий, резистентных к угловатой бактериальной пятнистости. Отборы были проведены в популяциях 21 сорта. Эти линии будут использованы в селекционном процессе при создании устойчивых к бактериозу сортов.

Выводы. 1. Донорами резистентности к бактериозу являются сорта Agian, Abandance, Purenel.

2. Выявлены толерантные к бактериозу сорта Карлик зеленостручный, P1 279079, Preferant, Valja, Daria, Regulex и Ocelo, которые обладают хозяйственно-ценными признаками.

3. Выделили на искусственном фоне заражения 36 родоначальников линий, резистентных к бактериозу, являющихся генетической основой нашей коллекции доноров устойчивости к бактериозу.

В ИЗДАТЕЛЬСТВЕ «ШТИНЦА» ГОТОВИТСЯ К ВЫПУСКУ В 1983 ГОДУ

Либерштейн И. И., Дашкеева К. Н. М. Я. Молдован.—На рус. яз.—10 л.—40 коп.

В книге рассмотрен жизненный и творческий путь М. Я. Молдована, видного ученого-вирусолога страны, внесшего значительный вклад в развитие учения об иммунитете и защите растений. Биография и научная деятельность М. Я. Молдована иллюстрируется архивными материалами, воспоминаниями коллег, родных и близких.

Книга адресована вирусологам, фитопатологам, агрономам по защите растений.

Оформление заказа см. на стр. 19

ЛИТЕРАТУРА

1. Балашова Н. Н. Бактериальная пятнистость овощной фасоли в Молдавии и меры борьбы с ней.—Всероссийский симпозиум по бактериальным заболеваниям растений (Тез. докл.). Киев: Наукова думка, 1966.
2. Балашова Н. Н. Бактериальная пятнистость овощной фасоли в Молдавии и меры борьбы с ней.—В кн.: Бактериальные болезни растений и методы борьбы с ними. Киев: Наукова думка, 1968, с. 284—287.
3. Бельтюкова К. П., Матышевская М. С., Куликовская М. Д., Сидоренко С. С. Методы исследования бактериальных болезней растений. Киев: Наукова думка, 1968.
4. Георгиева М. Бактериоз на фасула в България.—Растит. защита, 1975, 23, № 2, с. 32—34.
5. Лабагуа Л. Устойчивость сортов фасоли к бурой бактериальной пятнистости.—Тр. НИИ защиты растений ГССР, 1961, т. XIV, с. 205—212.
6. Михов А., Порязов И. Выделение образцов фасоли, устойчивых к бактериозу угловатому.—Генетика и селекция, 1976, 9, № 3, с. 173—178.
7. Порязов И. Создание сортов овощной фасоли, устойчивых к бактериозу.—Граднарство, 1974, 16, № 4, с. 9—10.
8. Coyne D., Schuster M. Phaseolus germplasm tolerant to common blight bacterium.—Plant Disease Reporter, 1973, 57, p. 111—114.
9. Coyne D., Schuster M. Differential reaction of pods and foliage of beans to *Xanthomonas phaseoli*.—Plant Disease Reporter, 1974, 58, p. 278—282.

Поступила 2.VII 1981

МИКОЛОГИЯ И ВИРУСОЛОГИЯ

Н. И. БАЛАШОВА, П. А. КУНИЧЕНКО

НОВАЯ РАЗНОВИДНОСТЬ БАКТЕРИОЗА В МОЛДАВИИ

Материалы и методы

Известно шесть основных видов бактерий, вызывающих бактериальную пятнистость у фасоли. В Европе наиболее распространена угловатая бактериальная пятнистость, вызываемая *Pseudomonas phaseolicola* (Burkholder) Dowson. Кроме того, повсеместно встречается и бурая бактериальная пятнистость, вызываемая *Xanthomonas phaseoli* (Smith) Dowson [4]. В нашей стране *Ps. phaseolicola* была обнаружена на фасоли в Краснодарском крае, Ростовской области и на Северном Кавказе. В Молдавии до настоящего времени угловатая бактериальная пятнистость не обнаружена. Бурая бактериальная пятнистость отмечена во всех зонах выращивания фасоли, что связано с «космополитизмом» *X. phaseoli* [4]. В Молдавии заболевание охватывает 30—46% растений, снижая урожай на 28—37% [1, 5]. Для бурой бактериальной пятнистости характерно наличие сравнительно крупных коричневых пятен, окруженных желтоватой каймой и покрытых прозрачной маслянистой пленкой [2]. На отсутствие хлороза при поражении бурой бактериальной пятнистостью и накопление на пятнах беловатого бактериального экссудата указано в [6].

В годы эпифитотий заражение бактериозом охватывает, по нашим данным, до 80% растений таких чувствительных сортов, как Олтын, районированных в Молдавии.

В Молдавском научно-исследовательском институте орошаемого земледелия и овощеводства исследовали состав возбудителей бактериоза овощной фасоли и метод искусственного заражения.

Выделение и идентификацию возбудителей бактериоза проводили по методике [3]. При выделении бактерий наносили штрихообразным движением петли суспензии из растертой кашицы пораженного участка листа на картофельный агар в чашке Петри. Изоляты идентифицировали по [3]. Патогенность бактерий определяли, заражая растения фасоли методом уколов [3].

Изучали четыре метода искусственного заражения: внесение в почву сухих остатков зараженных листьев при посеве; намачивание семян перед посевом в суспензии бактерий; опрыскивание растений в фазе бутонизации суспензией бактерий; метод уколов листьев и бобов фасоли в фазе технической спелости суспензией бактерий [3]. Во всех вариантах использовали маловосприимчивый к бактериозу сорт Valja и восприимчивый Maxidog. Суспензию бактерий готовили из суточных культур возбудителей, титр суспензии $1 \cdot 10^9$ клеток.

Результаты и их обсуждение

Нами было выделено шесть изолятов возбудителя бурой бактериальной пятнистости *X. phaseoli* и 11 изолятов возбудителя угловатой бактериальной пятнистости *Ps. phaseolicola*. Отмечены характерные признаки проявления этих пятнистостей. Наряду с бурыми пятнами, покрытыми маслянистой пленкой, на растениях встречаются угловатые пятна с темной точкой в центре и довольно обширной вокруг них зоной хлорозной ткани. Подробное описание таких пятен дано в работах [2, 7]. Они являются характер-

ным симптомом начала заболевания угловатой бактериальной пятнистостью. Пятна появляются, как правило, в период бутонизации и цветения. В фазе технической спелости симптомы проявления как бурой, так и угловатой бактериальной пятнистостей трудно различить. Пораженные листья желтеют, пятна сливаются, листья быстро отмирают.

Изоляты обоих возбудителей были грам-отрицательными. Все выделенные изоляты *X. phaseoli* не образуют индол, сероводород, в бульоне дают шелковистую муть, в лакмусовой сыворотке образуют щелочь. При проверке сахаролитических свойств все изоляты *X. phaseoli* в глюкозе, лактозе, мальтозе и сахарозе дают кислую реакцию. Эти изоляты не редуцируют нитраты и не реагируют с маннитом, дульцитом, салицином, сорбитом и рамнозой. На картофельном агаре они образуют колонии желтого цвета с обильным слизистым ростом. Некоторые другие их свойства показаны в табл. 1. Для искусственного заражения растений применяли изолят № 4.

Все выделенные изоляты *Ps. phaseolicola* не образуют индол и сероводород, в лакмусовой сыворотке дают щелочную реакцию, нитраты не редуцируют. При проверке сахаролитических свойств они образуют кислоту в глюкозе и сахарозе. Ни один из изолятов не реагировал с лактозой, мальтозой, рамнозой, маннитом, дульцитом, салицином и сорбитом. Равномерную муть в бульоне образовывали изоляты № 17, 10, 11. На картофельном агаре изоляты *Ps. phaseolicola* образовывали круглые, серовато-белые, в проходящем свете полупрозрачные колонии. Некоторые другие свойства изолятов приведены в табл. 1. Для искусственного заражения растений применяли изолят № 7.

При испытании методов искусственного заражения выяснили, что опрыскивание растений суспензией бактерий с помощью аппарата «Дезинфаль» в период бутонизации не оказало видимого воздействия на растения по сравнению с контролем. Метод намачивания семян в суспензии бактерий перед посевом вызывает почти полную гибель проростков в результате проникновения не только бакте-

риальной, но и почвенной грибной инфекции, что ведет к загниванию и гибели проростков. При внесении в почву сухих зараженных остатков вежесть семян на опытных делянках снизилась по сравнению с контролем на 40—50%. Однако на взорванных и выросших растениях не отметили никаких более интенсивных признаков заболевания, чем в контроле.

Наилучшим из всех испытанных методов, как видно из табл. 2, является укалывание листьев и бобов в фазе технической спелости суспензией бактерий при помощи шприца. Это дает возможность наиболее достоверно оценить степень восприимчивости растений к бактериозу. Оценка селекционного материала на основе использования способа уколов возможна в полевых условиях и не требует больших затрат материалов и времени. Таким

Таблица 1. Характеристика некоторых свойств изолятов *Xanthomonas phaseoli* и *Pseudomonas phaseolicola*

№ изолята	Реакция с		Патогенность, баллы
	желатиной	молоком	
<i>Xanthomonas phaseoli</i>			
1	Полное разжижение	Пептонизация	2—3
2	Разжижение на 1/2	То же	4—4
3	Полное разжижение	.	2
4	То же	.	4
5	Разжижение на 1/2	.	3—4
6	Полное разжижение	Свертывание	4
<i>Pseudomonas phaseolicola</i>			
1	Разжижение на 1/2	Пептонизация	3—4
2	Реакции нет	То же	4
3	То же	.	2—3
4	Разжижение на 1/4	.	4
5	Слабое разжижение	.	4
6	Реакции нет	Свертывание	4
7	Слабое разжижение	Реакции нет	4
8	Разжижение на 1/2	Пептонизация	4
9	Разжижение на 1/4	То же	4
10	Разжижение на 1/2	Свертывание	4
11	То же	То же	4

Примечание. Бактерии изолятов *X. phaseoli* № 1—3 и № 5 неподвижны, а всех остальных изолятов обоих видов — подвижны.

Таблица 2. Сравнительная характеристика различных методов заражения на контрастных по устойчивости к бактериозу сортах

Способ заражения	Степень поражения, баллы		Характер пятен при поражении	
	Valja	Maxid-dor	Valja	Maxid-dor
Замачивание семян перед посевом в суспензии бактерий <i>X. phaseoli</i>	3,5	3,0	Ø—8-10 мм; мокнущие; капли экссудата слившиеся; покрыты пленкой экссудата	Ø—5-10 мм; мокнущие; капли экссудата Ø—3-5 мм; мокнущие
<i>Ps. phaseolicola</i>	4,0	2,5		
Уколы в фазе технической спелости суспензией бактерий <i>X. phaseoli</i>	2,0	3,0	Ø—3-5 мм; темные; мокнущие	Ø—7-10 мм; мокнущие; капли экссудата
<i>Ps. phaseolicola</i>	0,1	1,5	Ø—1-2 мм; сухие; различные	Ø—3-5 мм; мокнущие
Внесение сухих пораженных растительных остатков в почву при посеве	0,5	1,5	Ø—2-4 мм; коричневые; сухие	Ø—3-5 мм; красноватые; мокнущие

образом, в период технической спелости можно одновременно оценивать селекционный материал на устойчивость к бактериозу и по другим хозяйственно-ценным признакам.

Авторы выражают благодарность сотруднику отдела фитопатогенных бактерий Научно-исследовательского института микробиологии и вирусологии Академии наук Украинской ССР В. А. Мурас за оказанную помощь при выделении и идентификации изолятов возбудителей бактериоза.

ЛИТЕРАТУРА

1. Балашова И. И. Бактериальная пятнистость овощной фасоли в Молдавии и меры борьбы с ней.— В кн.: Бактериальные бо-

лезни растений и методы борьбы с ними. Киев: Наукова думка, 1968, с. 284—287.

2. Вельтюкова К. И. Бактериальные болезни зернобобовых культур: фасоль и гороха: Автореф. докт. дис. Киев, 1958.

3. Вельтюкова К. И., Матшевская М. С., Куликовская М. Д., Сидоренко С. С. Методы исследования бактериальных болезней растений. Киев: Наукова думка, 1968.

4. Вельтюкова К. И., Королева И. Б., Мурас В. А. Бактериальные болезни зернобобовых культур. Киев: Наукова думка, 1974.

5. Шпилер Л. Х. Изучение полевой устойчивости разных форм фасоли к бурому бактериозу и пути ее повышения в условиях МССР: Автореф. канд. дис. Кишинев, 1973.

6. Genis J., Frigalet A. Common bacterial blight.— *Phytoma*, 1979, N 309, p. 13—15.

7. Fenwick A., Dean L. Halo blight.— *Bulletin Rev.*, 1966, N 444.

Поступила 2.VII 1981

В ИЗДАТЕЛЬСТВЕ „ШТИНЦА“ ГОТОВИТСЯ К ВЫПУСКУ В 1983 ГОДУ

Простакова Ж. Г., Ганя А. И. Болезни сои и меры борьбы с ними.— На рус. яз.— 3 л.— 50 коп.

Освещены особенности развития грибных заболеваний сои в условиях Молдавии, описаны их симптомы. Указаны методы диагностики, биологические особенности возбудителей, рекомендуются наиболее эффективные приемы защиты. Брошюра рассчитана на специалистов по защите растений, агрономов, преподавателей и студентов сельскохозяйственных вузов.

Оформление заказа см. на стр. 19

МИКРОБИОЛОГИЯ

Т. В. ФИЛИПОВА, Ж. П. ТЮРИПА

ПЕРЕВАРИМОСТЬ БИОМАССЫ И СУММАРНОГО БЕЛКА ДРОЖЖЕЙ ПЕПСИНОМ И ТРИПСИНОМ

Кормовая ценность биомассы микроорганизмов определяется не только содержанием в ней белка, но и его качеством. Важнейший показатель — переваримость корма, т. е. способность гидролизаться ферментами пищеварительного тракта. Это свойство изучается *in vitro* и *in vivo*. Известны методы определения переваримости корма *in vitro*, хорошо согласующиеся с данными, полученными *in vivo* [7]. Поэтому определение *in vitro* широко применяется для сравнительной характеристики кормовых препаратов одного типа [6], в том числе дрожжей [1, 3—5].

В работе были использованы:

— биомасса пигментных дрожжей *Rhodotorula gracilis K-1*, выращенная на смеси экстрактов свекловичного жома и кукурузного с добавлением мелассы, а также (для сравнения) биомасса кормовых дрожжей *Candida scottii* (Бендерский биохимический завод);

— суммарный белок, экстрагированный раствором 0,2 н. NaOH из биомассы *Rh. gracilis K-1* и *C. scottii*, и его фракции: водо-, соле- и щелочерастворимая, перастворимый остаток;

— казеин молока, используемый в качестве стандартного субстрата;

— ферменты: пепсин (Олайнский завод химреактивов) и трипсин (ЧССР, фирма «Спофа»). Активность пепсина находили по Ансону — 1000 ед/мг, трипсина — по Кунитцу — 14,1 ед/мг [8]. Переваримость определяли следующим способом. В биомассе дрожжей определяли содержание общего и небелкового азота. По разности вычисляли содержание белка. Количество белка, гидролизованного в образце после ферментативного гидролиза, определяли по

Лоури. Разность между количеством белка в образце до и после гидролиза протеазами представляет собой количество гидролизованного белка. Отношение этой величины к исходному содержанию белка, выраженное в процентах, характеризует переваримость белка, а отношение количества гидролизованного белка к навеске биомассы — переваримость дрожжевых клеток. Рабочий раствор пепсина готовили подкислением HCl до pH 2,3.

Условия протеолиза, найденные нами в результате подбора фермент-субстратного соотношения, оптимального времени проведения реакции, следующие. К навеске вещества приливали водный раствор пепсина, подкисленного HCl до pH 2 в концентрации, определяющей соотношение фермент: субстрат 1:12,5. Время гидролиза — 3 часа, температура 37°C. По истечении указанного времени фермент инактивировали добавлением 20% ТХУ. Пробу выдерживали 12 часов при 4°C для наиболее полного осаждения белков, центрифугировали, в центрифугате определяли содержание белка по Лоури. Измерение вели относительно контроля (к навеске субстрата добавляли 20% ТХУ, а затем — раствор фермента; последующая обработка контроля такая же, как и образца). Переваримость трипсина определяли так же, за исключением того, что к навеске образца приливали 1% раствор трипсина в 0,05 М фосфатном буфере pH 7,0.

Гидролизуемость биомассы дрожжей пепсином и трипсином изучали в сравнении со стандартом — казеином.

Поскольку расчет переваримости образцов ведется на содержание в них белка, приводим эти данные для испытуемых образцов и для стандарта — казеина (табл. 1). В биомассе и сум-

Таблица 1. Содержание общего азота и белка в биомассе дрожжей и казеина, %

Образец	Общий азот	Белок
<i>C. scottii</i>		
биомасса	9,09	38,23
суммарный белок	11,60	73,02
<i>Rh. gracilis K-1</i>		
биомасса	7,75	32,50
суммарный белок	10,38	68,67
Казеин	15,60	97,57

марном белке дрожжей *C. scottii* содержится белка на 6% и 5% соответственно больше, чем в биомассе и сум-

Таблица 2. Степень гидролизваемости биомассы дрожжей, их суммарного белка и его фракций пепсином и трипсином

Образец	Количество гидролизованного белка*, мг	Переваримость белка
Пепсин		
<i>C. scottii</i>		
биомасса	7,02	28,08
суммарный белок	15,80	63,20
фракции белка:		
водная	6,80	27,20
солевая	5,62	22,48
щелочная	5,25	21,0
УБК	3,27	13,08
<i>Rh. gracilis K-1</i>		
биомасса	6,0	24,0
суммарный белок	14,0	64,0
фракции белка:		
водная	5,82	23,2
солевая	4,80	19,20
щелочная	4,45	17,80
УБК	2,80	11,20
Казеин	19,65	74,60
Трипсин		
<i>C. scottii</i>		
биомасса	7,02	28,08
суммарный белок	15,80	63,20
фракции белка:		
водная	6,80	27,20
солевая	5,62	22,48
щелочная	5,25	21,0
УБК	3,27	13,08
<i>Rh. gracilis K-1</i>		
биомасса	6,0	24,0
суммарный белок	14,0	64,0
фракции белка:		
водная	5,82	23,2
солевая	4,80	19,20
щелочная	4,45	17,80
УБК	2,80	11,20
Казеин	19,65	71,60

* В 25 мг навески образца.

марном белке дрожжей *Rh. gracilis K-1*.

Переваримость белка биомассы дрожжей, рассчитанная на навеску образца, у *C. scottii* 28%, а у *Rh. gracilis K-1* — 24%. Намного выше переваримость суммарного белка этих дрожжей, составляющая 64% для обоих родов дрожжей; что все-таки уступает казеину (74,6%). Следовательно, для использования биомассы и пигментных и кормовых дрожжей в качестве источника белка целесообразнее предварительно извлекать его из дрожжевых клеток экстракцией. Это будет способствовать более полному перевариванию корма в желудочно-кишечном тракте животного.

Одним из предварительных показателей качества белка может служить его фракционный состав. Данные табл. 2 подтверждают, что лучшая растворимость белка обуславливает более высокую его гидролизуемость. Легкорастворимые фракции белка *C. scottii* и *Rh. gracilis K-1* — водо- и солерастворимые — имеют самую высокую степень гидролиза пепсином; сравнительно высокий уровень переваримости щелочерастворимой фракции можно объяснить условиями ее выделения, при которых происходит частичный щелочной гидролиз, облегчающий работу фермента.

При действии на исследуемые образцы трипсином (см. табл. 2) выявлено, что за 3 часа белок биомассы дрожжей *C. scottii* гидролизуются на 32%, тогда как такая же навеска суммарного белка — на 68%. Несколько меньше гидролизуются биомасса и белок *Rh. gracilis K-1*. Казеин в тех же условиях переваривается на 91%. Что касается переваримости различных белковых фракций трипсином, то, как и в случае с пепсином, здесь наблюдается та же закономерность — наибольшая переваримость у легко растворимых фракций — водо- и солерастворимой. Углеводно-белковый комплекс (УБК) — остаток материала после извлечения белка — сильнее гидролизуются трипсином, чем пепсином, как впрочем, и белок, и биомасса дрожжей.

Оказалось, что оба фермента в большей степени гидролизуют биомассу, суммарный белок и его фракции *C. scottii*, чем *Rh. gracilis K-1*.

Таблица 3. Аминокислотный состав ферментных гидролизатов дрожжей и казеина после действия пенина, %

Аминокислота	Казеин	<i>C. scottii</i>		<i>Rh. gracilis</i>	
		биомас-са	белок	биомас-са	белок
Лизин	5,7	2,42	5,25	1,89	3,65
Гистидин	нет	нет	следы	нет	нет
Аргинин	0,20	0,14	0,25	0,19	0,21
Аспарагин	0,22	0,086	0,21	0,09	0,20
Треонин	0,21	0,098	0,19	0,087	0,18
Серин	2,35	0,123	1,69	0,128	1,45
Глутамин	4,20	0,78	1,48	0,53	1,48
Пролин	нет	нет	нет	нет	нет
Глицин	0,11	0,11	1,123	0,098	2,15
Аланин	1,00	0,84	1,32	0,68	1,18
1/2 Цистин	нет	нет	нет	нет	нет
Валин	0,70	0,20	0,68	0,17	0,52
Метионин	0,2	следы	0,03	следы	0,02
<i>и</i> -Лейцин	0,93	0,49	0,66	0,34	0,20
Лейцин	3,41	1,29	2,12	1,15	2,43
Тирозин	0,40	0,13	0,32	0,1	0,30
Фенилаланин	2,25	0,12	0,18	0,06	0,14
Триптофан	0,07	0,01	0,03	0,01	0,02
Σ аминокислот	19,92	6,84	15,54	5,53	14,32

Мы изучили аминокислотный состав ферментативного гидролизата (пепсинового) для оценки доступности аминокислот ферментам (табл. 3).

Заметим, что гидролиз белков пепсином неспецифичен. В результате ферментативной реакции образуется до 25% свободных аминокислот и пептидов [2]. Изучая аминокислотный состав гидролизатов ферментов, мы учитываем только содержание свободных аминокислот. По данным табл. 3, в результате гидролиза казеина освобождается 19,92%, что от суммы аминокислот, определенных после кислотного гидролиза, составляет 20,4%; из биомассы *C. scottii* — 6,84%, т. е. от суммы аминокислот — 18,9%, *Rh. gracilis* — соответственно 5,53% и 18,2%. Следовательно, биомасса исследованных дрожжей гидролизуются в одинаковой степени. Суммарные белки дрожжей гидролизуются, как и казеин, на 20—21%.

В ИЗДАТЕЛЬСТВЕ «ШТИНЦА» ГОТОВИТСЯ К ВЫПУСКУ В 1983 ГОДУ

Семенюк Г. М. Диагностика минерального питания плодовых культур.—На рус. яз.—25. л.—4 р. 20 к.

Второе издание монографии переработано и дополнено описанием нового принципа анализа листа и новых методов листовой диагностики. Изложены работы по автоматизации диагностического поиска при помощи ИПС и ЭВМ. Описаны признаки недостаточности элементов минерального питания. Книга рассчитана на работников агрохимслужбы, агрономов, садоводов, бригадиров, научных работников, студентов сельскохозяйственных вузов и техникумов.

Интересен качественный состав гидролизатов. Не отщепляются пепсином от белковой цепи гистидин и пролин, не обнаружен цистин, очень мало содержится метионина.

Что касается доступности лизина, то в течение ферментативной реакции в суммарном белке *C. scottii* высвобождается 83% лизина, в биомассе — 66, в суммарном белке *Rh. gracilis* К-1 — 73, в биомассе — 63, по сравнению с казеином, составляющим 80%.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бочарова Н. Н., Черныш В. Г., Озерова В. П. Особенности течения протеолиза в прессованных пекарских дрожжах при хранении.—Прикл. биохим. и микробиол., 1973, 9, № 4, с. 497—501.
2. Дэвени Т., Гервей Я. Аминокислоты, пептиды, белки. М.: Мир, 1976.
3. Рябчук В. А., Помазкова В. А., Федоров Р. М. Гидролиземость белков кормовых дрожжей, выращенных на углеводородках, протеолитическими ферментами желудочно-кишечного тракта.—Прикл. биохим. и микробиол., 1973, 9, № 4, с. 493—496.
4. Ткаченко В. В. Ферментативный анализ пепсином, трипсином, химотрипсином отдельных белковых фракций дрожжей, мышечной ткани, клевера.—Прикл. биохим. и микробиол., 1970, 6, № 2, с. 178—183.
5. Хотянович Т. В., Веденеева Н. А., Кубарева З. И. Содержание и переваримость белка в кормовых дрожжах при выращивании на различных источниках углерода и азота.—Прикл. биохим. и микробиол., 1972, 8, № 2, с. 186—190.
6. Chaman L., Nanda J. H., Ternouth A., Kondos A. C. Evaluation of the nutritive value of plant protein concentrates.—J. Sci. Food and Agr., 1977, 28, N 12, p. 1075—1079.
7. Hsu H. W., Vavak D. L., Satterlee L. D., Miller A. A multienzyme technique for estimating protein digestibility.—J. Food Sci., 1978, 42, N 5, p. 1269—1273.
8. Kunitz A. Crystalline soybean trypsin inhibitor.—J. Gen. Physiol., 1947, 30, p. 291.

Поступила 6.11 1981

Оформление заказа см. на стр. 19

ИЗУЧЕНИЕ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ПРИ КОМПСТИРОВАНИИ ШАМПИньОННЫХ СУБСТРАТОВ

А. А. ДВОРИННА, М. Ф. ЯКИМОВА

В последние годы уделяется большое внимание развитию овощеводства защищенного грунта как одного из основных звеньев системы круглогодичного снабжения населения свежей продукцией. Расширение тепличного овощеводства связано с пополнением ассортимента овощей, в том числе грибов. В решении этой проблемы особую роль должны сыграть шампиньоны — богатый источник растительного белка, аминокислот и витаминов.

По данным [4—7], успех промышленного выращивания шампиньонов определяется прежде всего наличием полноценного субстрата, содержащего комплекс питательных веществ, необходимых для роста и развития грибницы. Шампиньоны обладают гетеротрофным типом питания и характеризуются высокой усваивающей способностью.

В Молдавии эти грибы в последнее время стали культивироваться, в связи с чем актуальной является подготовка питательных субстратов. Ведется разработка новых видов синтетических субстратов, отвечающих всем требованиям роста и развития шампиньонов.

Цель настоящей работы — изучить микробиологические и биохимические процессы при компстировании питательных субстратов для шампиньонов.

Материалы и методы

Объектами исследований служили искусственные субстраты, состоящие из соломы, птичьего помета, отходов кожевенной, мукомольной и пивоваренной промышленности.

Выявляли наиболее активные группы и отдельные виды микроорганизмов, принимающих участие в процессах ферментации питательных субстратов. Водную болтушку, полученную из питательных субстратов, высевали на поверхность твердых питательных сред по общепринятой методике Института микробиологии АН СССР. Аммонифицирующие бактерии учитывали на мясо-пептонном агаре, актиномице-

ты — на крахмало-аммиачном агаре, плесневые грибы — на сусло-агаре. Выросшие колонии дифференцировали до рода.

Общий азот определяли по методу Кьельдаля, аммиачный азот — реактивом Неслера.

Результаты и их обсуждение

Наблюдения показали, что сложные органические соединения становятся доступными, легкоусвояемыми для грибницы шампиньонов благодаря активности различных физиологических групп микроорганизмов. Важную роль в процессе компстирования играют аммонифицирующие бактерии. Некоторые бактерии разлагают азотсодержащие вещества, участвуют в процессе аммонификации, углеводного обмена, восстанавливают нитриты до нитратов. Споробразующие аммонифицирующие бактерии, по мнению Африкян [1], являются основными разрушителями компонентов субстратов благодаря мощной ферментативной системе.

От этих микроорганизмов зависит степень расщепления целлюлозосодержащих веществ. Следует отметить, что компстирование субстратов не начинается без накопления в среде достаточного количества аммиака. Накапливающийся аммиак частично реагирует с водой и углекислотой, образуя углекислый аммоний, который с повышением температуры компстирования быстро распадается с образованием аммиака, используемого микроорганизмами для биосинтеза белков [2].

Мы изучали количественный и видовой состав аммонификаторов в процессе компстирования. Было обращено внимание на плесневые грибы, актиномицеты и бактерии аммонификаторы.

Количественный состав аммонифицирующих бактерий изменялся в зависимости от вида и этапа подготовки субстрата. В результате жизнедеятельности аммонифицирующих бактерий

изменялось процентное соотношение общего и аммиачного азота. Содержание общего азота в субстратах заметно возрастает к концу ферментации, тогда как аммиачный азот, являющийся токсичным для грибов, перерабатывается микроорганизмами и на 3-м этапе компостирования субстратов практически отсутствует (табл. 1). Небольшое содержание аммиачного азота в субстратах объясняется еще и тем, что в этот период бурно развиваются плесневые грибы, которые энергично его используют [8].

Роль плесневых грибов, по мнению авторов [3], состоит в обогащении субстратов биологически активными веществами, которые способствуют энергичному расщеплению целлюлозосодержащих компонентов субстратов. Количество плесневых грибов в зависимости от вида субстрата было максимальным в начальный период ферментации. Низкая температура в этот период благоприятна для их развития. Активность плесневых грибов заметно ослабевает с повышением температуры. В готовых субстратах, прошедших процесс подготовки, плесневые грибы практически отсутствуют.

Нами установлено, что с изменением общего количества плесневых грибов изменялся и видовой состав данной группы микроорганизмов, в зависимости от вида субстрата и этапа подготовки (табл. 2).

При учете качественного состава плесневых грибов в период подготовки шампиньонных субстратов нами были выявлены следующие роды плесневых грибов: *Penicillium*, *Aspergillus*, *Mucor*, *Trichoderma*, *Alternaria*, *Fusarium*, оказывающих положительное влияние на качество шампиньонных субстратов, благодаря наличию в них разнообразных ферментов, разлагающих белки, жиры и углеводы. *Mucor* характеризуется сильно разрастающимся мицелием, занимающим вокруг себя значительную площадь, образуя войлочный налет на питательной среде. Для своего питания *Mucor* использует простые сахара, реже — более сложные соединения. *Trichoderma* принимает участие в процессах гниения, а также в процессах аммонификации с выделением аммиака. В отличие от других плесневых грибов разрушает более сложные соединения, например клет-

Таблица 1. Размножение аммонифицирующих бактерий, накопление общего и аммиачного азота

Этап опыта	Аммонифицирующие бактерии (в пересчете на 1 г абсолютно сухого вещества), млн		Количество азота, % на сухое вещество	
	общее количество	спорообразующие	общего	аммиачного
<i>Солома + птичий помет + отходы кожевенной промышленности</i>				
1-й	58,0	27,0	1,65	0,22
2-й	89,0	73,0	2,05	0,17
3-й	136,0	124,0	1,78	0,08
<i>Солома + птичий помет + отходы пивоваренной промышленности</i>				
1-й	78,0	22,0	1,42	0,32
2-й	120,0	50,0	1,60	0,15
3-й	108,0	117,0	1,68	0,09
<i>Солома + птичий помет + отходы мукомольной промышленности</i>				
1-й	69,0	19,0	1,30	0,21
2-й	68,0	48,0	1,32	0,27
3-й	50,0	87,0	1,50	0,13

Примечание. В табл. 1 и 2 1-й этап — анализы проводились через 6 дней после начала компостирования субстратов; 2-й этап — через 12 дней; 3-й этап — через 18–24 дня.

чатку. Кроме того, *Trichoderma* характеризуется антибиотическими свойствами, что способствует подавлению болезнетворных начал в субстратах.

Как паразитирующие, так и сапрофитные его формы имеют ряд фермен-

Таблица 2. Качественный состав плесневых грибов в период компостирования шампиньонных субстратов

Этап опыта	Общее число грибов, тыс. на 1 г субстрата	В % к общему числу грибов					
		<i>Penicillium</i>	<i>Aspergillus</i>	<i>Mucor</i>	<i>Trichoderma</i>	<i>Alternaria</i>	<i>Fusarium</i>
<i>Солома + птичий помет + отходы кожевенной промышленности</i>							
1-й	51	23,4	17,7	23,4	9,8		13,7
2-й	23	35,7	23,6	35,7	0	0	0
3-й	25	43,0	21,0	28,0	8,0	14,0	0
<i>Солома + птичий помет + отходы пивоваренной промышленности</i>							
1-й	60	33,4	13,3	20,0	10,0	10,0	13,3
2-й	27	24,9	18,5	37,0	0	0	18,5
3-й	12	50,0	0	50,0	0	0	0
<i>Солома + птичий помет + отходы мукомольной промышленности</i>							
1-й	50	50,0	4,0	26,0	6,0	4,9	10,0
2-й	34	23,4	8,8	53,0	0	0	8,8
3-й	14	87,6	0	21,4	0	0	0

тов, разлагающих труднодоступные вещества.

Большое влияние на качество субстратов оказывает группа актиномицетов. По данным [2], отдельные представители лучистых грибов способны образовывать биологически активные вещества: гормоны, регулирующие ферментативные процессы, ростстимулирующие вещества, аминокислоты, часть которых ассимилируется самими актиномицетами, остальное усваивается мицелием шампиньонов.

В [8] указывается, что актиномицетам принадлежит большая роль в круговороте веществ как органических, так и минеральных. Это объясняется наличием в их клетках разнообразных ферментов, способствующих разрушению и образованию сложных органических веществ.

В наших опытах количество актиномицетов возрастало с повышением температуры компостов. Максимальное количество грибов отмечено в готовых субстратах от 800 до 107,0 млн. (на 1 г сухого вещества).

Исследованиями, проведенными на кафедре овощеводства Кишиневского сельскохозяйственного института, установлено, что группы серых и белых актиномицетов преобладают в субстратах и оказывают стимулирующее влияние на рост мицелия шампиньонов. Из этих двух групп были выделены чистые культуры для изучения их ростстимулирующей активности по отношению к шампиньону двуспоровому.

Модельными лабораторными опытами выявлен стимулирующий эффект действия актиномицетов на мицелий шампиньона двуспорового.

Таким образом, качественный и количественный состав микроорганизмов, принимающих участие в разложении органической массы субстратов в период их ферментации, обусловлен в основном видом субстрата и этапом его подготовки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Африкан Э. Г. Аэробные спорообразующие бактерии. — В кн.: Жизнь растений, т. 1. М.: Просвещение, 1976.
2. Логинова А. Г., Головачева Р. С., Егорова Л. А. Жизнь микроорганизмов при высоких температурах. М.: Наука, 1966.
3. Сидорова И. И., Литвинов М. А., Силов Г. П. Класс несовершенные грибы. — В кн.: Жизнь растений. Т. 2. М.: Просвещение, 1976.
4. Столлер Б. Б. Шампиньоны. Теория и практика выращивания. М.: ИЛ, 1956, с. 88.
5. Atkins F. S. Guide to mushroom growing. London, 1974, p. 117.
6. Lambert E. B. Indoor composting for mushroom culture. U. S. D. A., 1941, p. 609.
7. Gerits P. G. Development of a synthetic compost for mushroom growing based wheat straw and manure-mushroom. — Exp. Station Hors, Neherlands, 1974, 22, N 3, p. 175–194.
8. Wacsmann E. V. Thermophilic Decomposition of plant residues composis by pure and mixed cultures of microorganisms. — Soil. Sci., 1939, 43–63, p. 217–225.

Поступила 6.III 1981

В ИЗДАТЕЛЬСТВЕ „ШТИНЦА“ ГОТОВИТСЯ К ВЫПУСКУ В 1983 ГОДУ

Плугару И. Г., Мыйня Р. И. Перспективные гибриды тутового шелкопряда и сорта шелковицы для шелководства Молдавии. — На рус. яз. — 4 л. — 25 коп.

В брошюре освещаются состояние и перспективы развития шелководства Молдавии. Дается биологическая и технологическая характеристика пяти гибридов тутового шелкопряда и трех сортов шелковицы, перспективных для шелководства Молдавии. Брошюра рассчитана на агрономов, зоотехников, студентов.

Оформление заказа см. на стр. 19

ЗООЛОГИЯ

А. Л. КОВАЛЕНКО

НОВЫЕ ВИДЫ РОДА *CYPRIA* (CRUSTACEA, OSTRACODA)

Остракод, относящихся к роду *Cypria*, найденных в рецентном и ископаемом состоянии, известно к настоящему времени немногим более 100 видов. Новые рецентные виды обнаружены в сборах, собранных автором в бассейне реки Припять, во время работы экспедиции Института зоологии Академии наук Украинской ССР, в июле 1977 г.

Cypria polessica Kovalenko sp. nov.*

(рис. 1, табл. 1)

Голотип: самка, препараты 59, 60 (оз. Любезь, Волынской области УССР; глубина 1,5 м, заиленный песок, среди зарослей кувшинки).

Материал: 9 самок и 6 самцов.
Диагноз: раковина округлой формы, плотная, поверхность гладкая, блестящая; плавательные щетинки антенн малоразвиты — самая длинная (наружная) не превосходит половины предпоследнего членика.

Описание. Самка темно-коричневая со светлыми пятнами у глаза и отпечатков аддуктора, с хорошо заметными крупными выходами осязательных щетинок на поверхности раковины. Максимальная высота ее достигает 70,67% длины, находится почти посередине или чуть смещена к передней трети створок. Сверху оба конца раковины закруглены; левая створка слег-

Таблица 1. Морфологические особенности сопоставляемых форм

Сравниваемые признаки	<i>C. polessica</i> sp. nov.	<i>C. curvifurcata</i> Klie	<i>C. curvifurcata</i> var. <i>lata</i> Dub.
Длина, мм ♀	0,75—0,77	0,80	0,70—0,74
♂	0,68—0,70	0,73	0,66—0,70
Высота раковины, % от длины	70—72 %	62,5—63 %	64—70 %
Положение максимальной высоты	Посредине или чуть сдвинуто к передней трети	В задней трети	В задней трети
Максимальная ширина, % от длины	65—66 %	53—59 %	55—62 %
Расположена	В задней трети	Посредине	В задней трети
Спинной край створки			
левой	Слабо выпуклый, без углов	Слабо выпуклый, без углов	Слабо выпуклый, почти прямой, чаще с округленными углами
правой	Спрямо-выпуклый	Выпуклый	Выпуклый
Плавательные щетинки антенн	Самая длинная, наружная, не превышает 1/2 предпоследнего членика	Две возвышаются над основанием первого коготка	Две чуть превышают 1/2, но менее 3/4 предпоследнего членика
Наружный выступ пениса	В нижнедорсальной части с четким прямым углом, верхушка остроугольно заострена	Имеет широкое основание, верхушка слегка заострена	Такой же, как и у Klie <i>C. curvifurcata</i> .

* Полесская — Полесье, северо-западный район Украинской ССР.

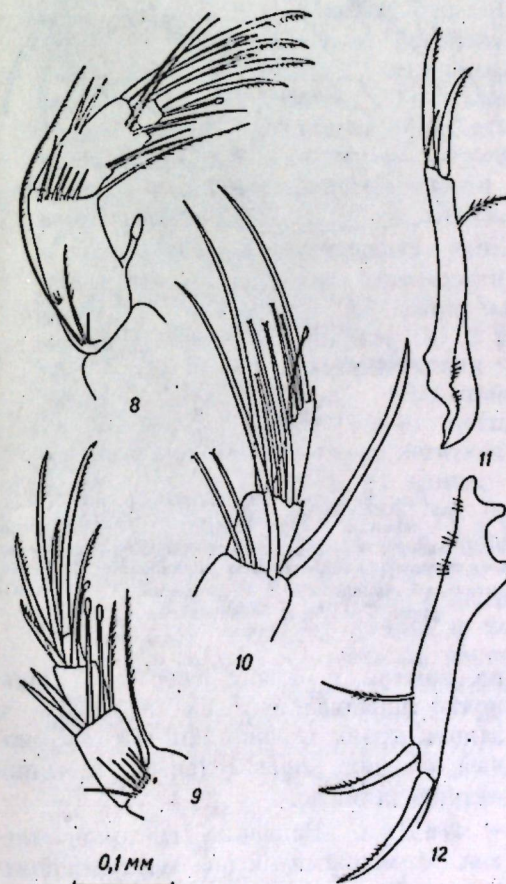
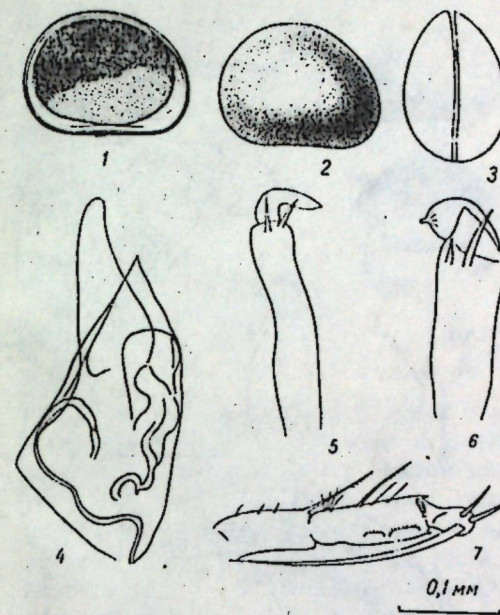


Рис. 1. *Cypria polessica* sp. nov.

1 и 2 — левая и правая створки ♀; 3 — вид раковины сверху; 4 — копулятивный орган; 5 и 6 — правое и левое хватательные шупальца ♂; 7 — чистильная ножка ♀; 8 и 9 — антенны ♀ и ♂; 10 — антеннула ♀; 11 и 12 — фурки ♀ и ♂

ка охватывает правую спереди и заднюю. Наибольшая ширина в задней трети и составляет 66,67% от длины. Спинной край спрямо-выпуклый, без углов, плавно опускается к переднему и заднему краям; на левой створке в месте перехода имеются выступы полукруглой формы, на правой — им соответствуют вогнутости, придающие более резкий наклон. Передний край широко закруглен, чуть ниже заднего; задний — высокий, резко закруглен, особенно в заднецентральной части. Вентральный край на левой створке прямой, на правой — слегка вогнут посредине. Поро-канальная зона узкая, краевые поровые каналы прямые, редкие.

Антеннулы кроме плавательных щетинок вооружены четырьмя коготковидными, расположенными на первых трех члениках; длина пяти члеников, начиная с апикального, соотносится как 10:6:7:9:10. Плавательные щетинки антенн сильно укорочены — наружная, самая длинная, едва достигает половины предпоследнего членика, на дорсальной стороне которого находятся две короткие коготковидные щетинки. Строение мандибул и максилл характерно для рода. Коготок ходильной ножки тонкий, слегка согнут, в 1,5 раза больше длины проксимально расположенных от него трех члеников. Маленькие щетинки чистильной ножки почти равны между собой и в 5,5 раза короче третьей; ширина апикального членика чистильной ножки в 2 раза меньше его длины. Ствол фурки крепкий, слегка изогнут, его ширина на уровне задней щетинки в 6 раз меньше длины переднего края ствола; передний коготок чуть превышает 2/3 переднего края ствола фурки и на 1/3 задний коготок. Передняя щетинка фурки гладкая, достигает 1/2 переднего коготка, задняя — до половины оперена тонкими длинными волосками и равна заднему коготку. Генитальный придаток удлиненный, не оперен.

Самец. Раковина несколько выше и уже, чем у самок, — ее максимальная высота расположена посредине и составляет 72,46%, а ширина — 65,20% от длины. Верхняя половина переднего и верхняя треть заднего края правой створки слегка спрямлены, а ниже широко закруглены. Наружный выступ копулятивного органа в нижне-

дорсальной части образует четко выраженный прямой угол, а его верхушка заострена; внутренний — удлиненный с округленной верхушкой. Правое хватательное щупальце в апикальной части вздутое.

Размеры. Голотип: 1977:60, ♀ (левая и правая створки) длина 0,75—0,74 мм, высота 0,53—0,52 мм, ширина раковины 0,50 мм. Паратипы: 1977:62, ♀, длина 0,77—0,75 мм, высота 0,53—0,52 мм; 1977:63, ♂ длина 0,69—0,68 мм, высота 0,50—0,49 мм, ширина раковины 0,45 мм.

Экология: найден на глубине до 2,5 м, преимущественно на заиленных песках, среди растительности.

Распространение: озера Ровенской и Волынской областей УССР — Любезь, Белое, Нобель, Песочное, Дольское.

Сравнение: новый вид наиболее близок к *C. curvifurcata* Klie, 1923 из сборов в бассейне Волги (р. Кострома) и его варианту — *C. curvifurcata* var. *lata* Dubovskii, 1927 из материалов, собранных в бассейне Дона (р. Северный Донец). Предлагаемая таблица составлена по первоописаниям этих форм [1, 3].

Из приведенной таблицы, а также из рисунков Дубовского [1], данных для варианта (см. [1] табл. 3, рис. 5, 9, 12, 13, 15, 22, 24, 28, 29) видно, что между ним и типичной формой имеются существенные морфологические отличия в форме раковины, конечностей и копулятивного органа. Особенно заметны отклонения в форме выступов пениса, изображенного на рис. 12, от такового типичной формы. Так, наружный выступ пениса *C. curvifurcata* var. *lata* Dub. менее округлен в нижнедорсальной части, а его верхушка больше заострена, чем у типичной формы. Однако автор варианта такое несоответствие объяснял положением этого органа в препарате.

Cypria lubeziensis Kovalenko sp. nov.*
(рис. 2, табл. 2)

Голотип: самка, препараты 65,66 (оз. Любезь Волынской области УССР; глубина 1,5 м, песок, заросли тростника).

Материал: 3 самки и 2 самца.

Диагноз: раковинка слегка удлиненная, слабо кальцинированная, силь*

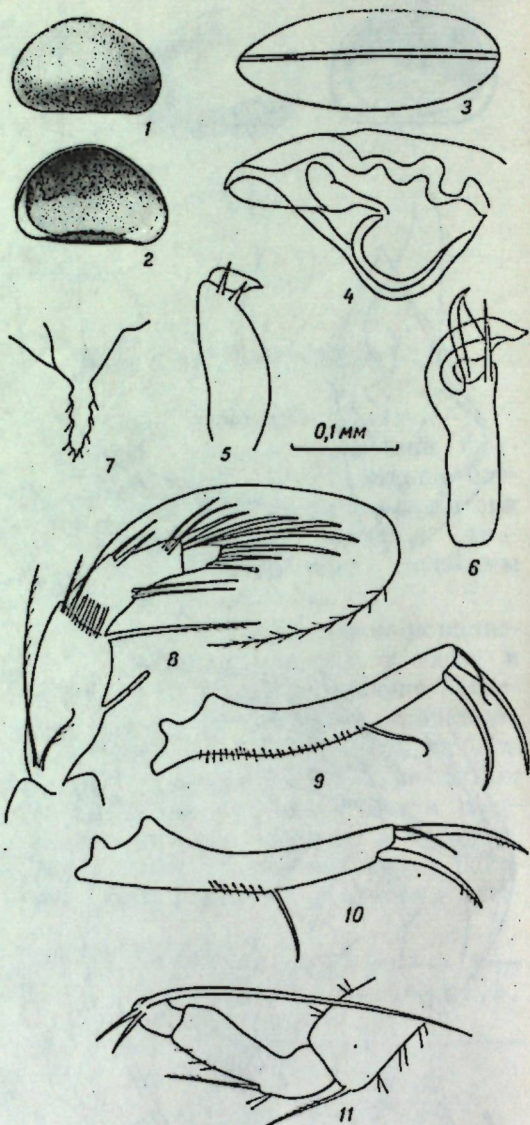


Рис. 2. *Cypria lubeziensis* sp. nov.:
1 и 2 — левая и правая створки ♀; 3 — вид раковины сверху; 4 — копулятивный орган; 5 и 6 — левое и правое хватательные щупальца ♂; 7 — генитальный придаток ♀; 8 — антенны ♀; 9 и 10 — фурки ♀ и ♂; 11 — чистильная ножка ♀

но сжатая с боков; сверху стороны почти параллельны; на переднем и заднем краях хорошо заметен гниальный ободок; плавательные щетинки антенн длинные.

Самка. Раковина густо-коричневая, с мелкими более темными пятнышками; поверхность гладкая. Максимальная высота ее слегка сдвинута от середины к задней половине и достигает на обеих створках 61,20% от длины. Левая створка перекрывает правую сзади и с вентральной сторо-

Таблица 2. Морфологические особенности сопоставляемых форм

Сравниваемые признаки	<i>C. lubeziensis</i> sp. nov.	<i>C. pseudocrenulata</i> Furtos	<i>C. palustera</i> Furtos
Максимальная ширина раковины, % от длины	37—38%	53%	46%
Вентральный край створки	Слабо выпуклый	Слегка вогнут	Прямой
левый	Прямой	То же	Равны по высоте
правый			
Передний край	Ниже заднего		
Передний коготок фурки от длины переднего края ствола, %	54—53	75	70
Задняя щетинка фурки	Достигает 1/2 переднего коготка	Не превышает 1/4 переднего коготка	Не более 1/3 переднего коготка

ны. Спинной край обеих створок слабо выпуклый, плавно переходит в широко закругленный передний и задний края. На левой створке задний край выше переднего, на правой — примерно одинаковой высоты. Вентральный край на левой створке слабо выпуклый в средней части и далеко охватывает правую; на правой — прямой. Максимальная ширина раковины достигает 37,09% от длины. Краевые поровые каналы редкие, прямые, пронизанные короткими щетинками. Гниальный ободок хорошо заметен на обеих створках, но особенно развит на переднем крае и в заднецентральной части левой створки, достигая 6% ее длины.

Антеннулы плавательного типа, с длинными оперенными щетинками и одной коготковидной на апикальном членике, ширина которого в 2 раза меньше длины; соотношение пяти члеников, начиная с апикального, 6:6:7:11:10. Плавательные щетинки антенн заходят за концы коготков не менее чем на 2,5 раза их длины; наружная щетинка короткая, не более 1/2 предпоследнего членика и оперена. Строение мандибулы и максиллы типичное для рода. Коготок ходильной ножки слабо изогнут, тонкий и меньше длины трех проксимально расположенных от него члеников. Маленькие щетинки чистильной ножки равны между собой и апикальному коготку, а третья — в 6 раз длиннее их. Ствол фурки слегка изогнут, его ширина на уровне задней щетинки в 7 раз меньше длины переднего края ствола фурки. Передний коготок чуть больше заднего и не достигает 2/3 переднего края ствола. Передняя щетинка фурки равна задней и меньше 1/2 переднего коготка. Генитальный придаток пальцевиный, с волнообразными сторона-

ми, оперенными короткими щетинками и закругленной верхушкой.

Самец отличается от самки меньшими размерами и чуть большей высотой раковины, которая достигает 62,02%. В нижней трети заднего края на левой створке гниальный ободок образует небольшой выступ. Ширина раковины составляет 37,93% от длины. Задняя щетинка фурки расположена ниже, чем у самки.

Размеры. Голотип: 1977:65, ♀ (левая и правая створки) длина 0,62—0,61 мм, высота 0,38—0,37 мм, ширина раковины 0,23 мм; Паратипы: 1977:67, ♂ длина 0,58—0,57 мм, высота 0,36—0,35 мм, ширина раковины 0,22 мм; 1977:69, ♀ длина 0,59—0,58 мм, высота 0,38—0,37 мм.

Распространение и экология: Волынская область УССР, озеро Любезь; песчаная отмель посреди озера, среди редких зарослей тростника и рдеста, на глубине 1,5 м.

Сравнение. Описываемый вид наиболее близок к *C. pseudocrenulata* Furtos, 1935 и *C. palustera* Furtos, 1936.

Морфологические особенности раковины и конечностей описываемых видов хорошо отражают их адаптацию к определенному биоценозу и образу жизни. Так, сравнительно массивная и широкая раковина *C. polessica* sp. nov. с прямым вентральным краем устойчива при ползании и бегании, а ее гладкая, плохо смачиваемая поверхность препятствует налипанию минеральных частичек и затрудняет поселение других организмов. Наличие довольно длинного коготка на ходильной ножке облегчает передвижение на мягких грунтах, а укороченные плавательные щетинки на антеннах почти полностью исключают возможность подняться в толщу воды. Второй

вид — *C. lubeziensis* sp. nov., имеющей легкую, сильно сжатую с боков раковину, а также развитые плавательные щетинки на антеннах, является отличной плавающей формой.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дубовский Н. В. Материалы к познанию фауны и биологии Ostracoda бассейна реки Северный Донец. — Тр. Харьковского

- товариства дослідників природи, 1927, т. 1, с. 100—165.
2. Furlos N. Fresh-water ostracoda from Florida and North Carolina. — J. Amer. Midland Naturalist, 1936, 2, p. 491—522.
 3. Klie W. Beitrag zur Kenntnis der Süßwasserostrocoden Russlands. — Тр. Саратов. о-ва естествоиспытателей и любителей естествознания, 1923, т. IX, № 2, с. 63—64.
 4. Kempf E. Index and Bibliography of Non-marine Ostracoda. Köln, 1978.
 5. Tressler W. Ostracoda. — Fresh-water biology, 1959, 28, p. 657—750.

Поступила 30.1 1981

Л. М. ПИЧУК

СВОБОДНОЖИВУЩИЕ ГАМАЗОВЫЕ КЛЕЩИ (GAMASINA),
ВПЕРВЫЕ ОБНАРУЖЕННЫЕ В МОЛДАВИИ

Многолетние исследования фауны гамазовых клещей (как паразитических, так и свободноживущих) на территории Молдавии дали возможность установить здесь около 200 видов гамазид, относящихся к 17 семействам [4—6]. Работы последних лет позволили обнаружить виды гамазовых клещей, ранее в республике не зарегистрированные, 17 из которых приводятся в настоящей работе.

СЕМЕЙСТВО PARASITIDAE
OUDEMANS, 1901

Является одним из наиболее многочисленных как по количеству видов, так и по числу собранных клещей. Всего в Молдавии в настоящее время известно 15 видов данного семейства, четыре из которых отмечаются здесь впервые.

Parasitus lunulatus Müller, 1859. Найден в гнездах лесной мыши в Комратском районе. В СССР распространен в европейской части. Отмечен в Западной Европе.

Parasitus mustellarum Oudemans, 1903. Большое количество клещей данного вида найдено в теплице по выращиванию овощей в Резинском районе, куда почва была привезена из леса. В СССР обнаружен в европейской части и в Западной Сибири. Встречается в Западной Европе.

Pergamasus lapponicus Trägardt, 1910. Клещи обнаружены в гнездах грызунов, а также в лесной подстилке в различных лесных районах МССР. Вид многочислен в Западной Сибири. Встречается в Западной Европе [1].

Pergamasus misellus (Berlese, 1903). Обнаружен в гнездах лесной мыши, найденных в лесу в Комратском районе. В СССР широко распространен в Западной Сибири. Встречается в Западной Европе.

СЕМЕЙСТВО VEIGAIIDAE
OUDEMANS, 1939

Наряду с тремя видами, выявленными ранее [3] на территории республики, обнаружены представители еще двух видов клещей данного семейства.

Veigaia exigua (Berlese, 1916). Клещи собраны в лесной подстилке в Страшенском, Унгенском и Глодянском районах. Данный вид предпочитает влажные и умеренно-влажные субстраты. В СССР встречается в европейской части. Отмечен в Алжире и Италии [2].

Veigaia kochi (Trägardt, 1901). Найден в лесной подстилке в Страшенском районе. Как и предыдущие виды, предпочитает влажные субстраты. Широко распространен на всей территории СССР. Обнаружен в Западной Европе.

СЕМЕЙСТВО ASEOSEJIDAE
BAKER ET WARTON, 1952

Ранее [3] указывался только один вид этого семейства — *Pantenifis mirandus* Willmann, 1949. В настоящее время в Молдавии известно уже четыре вида клещей, три из которых приводятся в данной работе.

Lasioseius furcisetus Athias-Henriot, 1959. Клещи сняты с листьев яблони из яблоневого сада, где была расположена пасека. Обычно они встречаются под корой деревьев, в ульях. В СССР вид обнаружен только на Кавказе и в Латвии. Впервые отмечен в Алжире.

Neojordensia levis (Oudemans et Voigts, 1904). Вид обнаружен на листьях грецкого ореха из придорожной посадки в Котовском районе. Предпочитает влажные субстраты. Широко распространен в европейской части СССР. Обичен в Западной Европе.

Blattisocius tarsalis (Berlese, 1918). Большое количество клещей этого вида найдено в коллекции насекомых, хранящейся в научно-исследовательском Институте биологических методов защиты растений (г. Кишинев).

СЕМЕЙСТВО RHODACARIDAE
OUDEMANS, 1902

Исследование фауны гамазовых клещей дало возможность обнаружить на территории Молдавии шесть видов клещей, относящихся к четырем родам указанного семейства. Род *Asca* в сборах прошлых лет был представлен только одним видом. В настоящее время обнаружен еще один вид данного рода.

Asca aphidioides (L., 1756). Клещи собраны в лесной подстилке в Страшенском, Котовском и Унгенском районах и широко распространены как в СССР, так и в Западной Европе и Северной Америке.

СЕМЕЙСТВО MACROCHELIDAE
VITZTHUM, 1930

До последнего времени для территории Молдавии указывалось 10 видов

клещей семейства Macrochelidae, относящихся к двум родам [3]. В настоящей статье приводятся сведения об обнаружении на территории республики еще двух видов.

Holostaspella ornata (Berlese, 1904). Клещи собраны из гнезда лесной мыши, найденного в стоге сена на территории Комратского района. В СССР эти клещи зарегистрированы в Ленинградской области. Встречаются также в Западной Европе.

Geholaspis mandibularis (Berlese, 1904). Найден в дупле дерева у самой земли, когда кругом еще лежал снег, в лесу Ниспоренского района. Обычно клещи *G. mandibularis* встречаются в лесной подстилке, во мху, в компосте. В СССР отмечены в европейской части. Распространены в Западной Европе.

СЕМЕЙСТВО PACHYLAELAPTIDAE
VITZTHUM, 1931

Представители данного семейства на территории республики немногочисленны. Здесь зарегистрировано всего шесть видов двух родов. Сведения о трех видах были представлены в предыдущих работах. В настоящей статье приводятся данные об остальных трех видах клещей указанного семейства.

Pachylaelaps ineptus Hirschmann et Kraus, 1965. Найден в лесной подстилке в Страшенском районе. В наших сборах очень малочисленный вид. В СССР обнаружен только в Закарпатье. Распространен в Западной Европе.

Pahyseius humeralis Berlese, 1910. Найден в лесной подстилке в Страшенском районе, а также Котовском и Глодянском. В СССР обнаружен в северных областях европейской части. Широко распространен в Западной Европе.

Olopachys suecicus Sellnick, 1950. Клещи собраны в лесной подстилке в Котовском и Глодянском районах. В наших сборах очень многочислен. В СССР отмечен в Татарской АССР и на Украине. Распространен в Западной Европе.

СЕМЕЙСТВО LAELAPTIDAE
BERLESE, 1903

Семейство Laelaptidae насчитывает большое количество видов. В Молдавии было известно 25 видов семи родов. Проведенные исследования дали возможность выявить обитание здесь еще одного вида, представители которого в наших сборах редки.

Hypoaspis (Cosmolaelaps) vacua (Michael, 1891). Единичные клещи данного вида собраны в Котовском и Страшенском районах в лесной подстилке. В СССР вид широко распространен в европейской части, обнаружен в Узбекистане. Часто встречается в Западной Европе.

СЕМЕЙСТВО ZERCONIDAE
CANESTRINI, 1891

Представители данного семейства для территории МССР еще не указывались. Отмечено широкое распространение в республике клещей одного вида семейства Zerconidae.

Zercon triangularis Koch, 1836. Клещи найдены в различных районах Мол-

давии во мху, в гнездах грызунов, в лесной подстилке, в дупле одного дерева. В СССР клещи найдены в Прибалтике и в западных районах РСФСР. Отмечен в Западной Европе.

ЛИТЕРАТУРА

1. Давыдова М. С. Гамазовые клещи семейства Parasitidae Западной Сибири. Новосибирск: Наука, 1976.— 200 с.
2. Определитель обитающих в почве клещей Mesostigmata / Сост. Н. Г. Брегетова и др. JL: Наука, 1977.— 718 с.
3. Пинчук Л. М. Гамазовые клещи млекопитающих Днестровско-Прутского междуречья. Кишинев: Штиинца, 1976.
4. Пинчук Л. М. Дополнение к фауне фитосейидных клещей (Phytoseiidae: Mesostigmata) Молдавии.— Изв. АН МССР: Сер. биол. и хим. наук, 1979, № 3, с. 86—87.
5. Пинчук Л. М. Распространение и численность хищных гамазовых клещей семейства Phytoseiidae (Mesostigmata) на территории Днестровско-Прутского междуречья.— В кн.: Возбудители паразитарных заболеваний. Кишинев: Штиинца, 1980, с. 41—48.
6. Пинчук Л. М. Виды клещей семейства Phytoseiidae (Mesostigmata), впервые обнаруженные на территории Молдавии.— Изв. АН МССР: Сер. биол. и хим. наук, 1981, № 4, с. 75—76.

Поступила 13.III 1981

С. П. ДЕМЕНТЬЕВА, А. В. САДЫКНИ

РАЗВИТИЕ ГАЛЛОВЫХ НЕМАТОД *MELOIDOGYNE INCOGNITA* И
MELOIDOGYNE ARENARIA (NEMATODA, MELOIDOGYNIDAE) В
РАЗЛИЧНЫХ ПО УСТОЙЧИВОСТИ ФОРМАХ ТОМАТОВ

Установлено, что благоприятная температура почвы и вид растения-хозяина являются важными факторами развития нематод [2—9 и др.]. Имеются сведения о развитии одного какого-либо вида галловых нематод на растениях, относящихся к различным семействам. В настоящей статье обобщены результаты экспериментальных наблюдений за развитием двух видов галловых нематод — южной *Meloidogyne incognita* (Kofoid et White, 1919) Chitwood, 1949, и арахисовой *Meloidogyne arenaria* (Neal, 1889) Chitwood, 1949, на двух растениях-хозяевах, относящихся к одному виду томатов, но

отличающихся по устойчивости к галловым нематодам.

Южная и арахисовая галловые нематоды широко распространены в условиях умеренного климата, встречаются преимущественно в теплицах, поражают многие виды растений. Разные виды галловых нематод (их известно уже около 40) отличаются не только морфологическими, но и физиологическими признаками — реакцией на температурные условия, видом растения-хозяина, влажностью и другими факторами. Культурные формы томатов как для южной, так и для арахисовой галловых нематод являются растениями-хозяевами, т. е. в корнях этих растений они живут, питаются и размножаются.

Развитие галловых нематод *Meloidogyne incognita* и *Meloidogyne arenaria* в корнях томатов сорта Тепличный 200 и линии 7-1/70 в весенне-летний период

Стадия развития нематоды	<i>M. incognita</i>				<i>M. arenaria</i>				Среднесуточная температура почвы, °C	
	Тепличный 200		Линия 7-1/70		Тепличный 200		Линия 7-1/70		1977	1978
	1977	1978	1977	1978	1977	1978	1977	1978	1977	1978
Появление личинок										
3-го возраста	4*	5	4	5	6	5	4	5	24—29	18—19
4-го возраста	8	6	8	6	7	10	8	11	22—23	17—19
Бутылковидные самки	11	18	14	20	17	20	19	25	21—30	18—21
Начало откладки самками яиц	22	25	35	38	28	30	31	43	26—27	21—23
Выдуление инвазионных личинок нового поколения	45	45	57	55	57	55	57	55	19—30	25—26

* Здесь и далее цифровые данные указывают на количество дней, прошедших с момента внедрения инвазионных личинок мелойдогины в корень до определенной стадии развития нематоды.

В нашем опыте растениями-хозяевами для названных видов нематод служили культурные томаты вида *Lycopersicon esculentum* Mill.: сорт Тепличный 200 и Линия 7-1/70. По степени поражаемости галловыми нематодами первый из них относится к группе сильнопоражаемых, второй — к среднепоражаемым. Сорт Тепличный 200 детерминантный, низкорослый, скороспелый; Линия 7-1/70 индетерминантная, высокорослая, позднеспелая, получена из сорта Анаху, который относительно устойчив к галловым нематодам.

Эксперимент проводили в теплице в вегетационных сосудах в весенне-летний период 1977 и 1978 гг. Растения заражали в рассадном периоде (30—35 дней) в момент пересадки их в сосуды. В каждый сосуд вносили в среднем по 500 личинок мелойдогины и высаживали по 5—6 растений. В опыте было по 60 растений каждой формы томатов, инвазированных южной галловой нематодой и столько же инвазированных арахисовой галловой нематодой. Первые пробы корней для исследования были взяты через 3 дня после инвазирования, а затем через 4—5 дней брали по 3 растения каждого варианта. Таким образом прослеживали динамику развития нематод от момента внедрения их в корень и до конца вегетации растений. Ежедневно измеряли температуру почвы.

Температурные условия в весенне-летний период 1977 и 1978 гг. в теплице несколько отличались. Так, в начальный период вегетации в 1977 г. температура почвы колебалась в пределах 24—29°C, в 1978 г. — 17—18°C. В таблице приведены данные сроков развития отдельных стадий нематод в

разные годы при соответствующих температурах.

Развитие южной галловой нематоды
Meloidogyne incognita

Анализ полученных данных по развитию южной галловой нематоды в томатах в указанные годы показывает значительную разницу в сроках внедрения инвазионных личинок из почвы в корни томатов Тепличного 200 и Линии 7-1/70.

В 1977 г. при средней температуре почвы 24—29°C внедрение личинок мелойдогины в корни томатов Тепличный 200 произошло через 3 дня после инвазирования, а в корни Линии 7-1/70 — через 7 дней; в 1978 г. при средней температуре 17—18°C — соответственно через 12 и 13 дней, что объясняется разницей температур. Температура 17—18°C является недостаточной для активности личинок. Подобное явление наблюдалось нами в открытом грунте, когда активное внедрение личинок в корни отмечалось только с повышением температуры до 19°C [2]. По данным [3] и нашим наблюдениям, оптимальной температурой для внедрения личинок *M. incognita* в корни является 19—23°C.

Развитие личиночных стадий (от II до IV включительно) в корнях обоих сортов томатов совершалось в одни и те же сроки как в 1977, так в 1978 гг.

Появление первых яйцекладущих самок в корнях Тепличного 200 отмечено в 1977 г. через 22 дня после проникновения инвазионных личинок в корень, а на следующий год через 25 дней; в корнях растений Линии

7-1/70 через 35 и 38 дней соответственно, т. е. здесь также отмечается запоздалое развитие нематоды во второй год. Однако время от внедрения инвазионных личинок и до вылупления инвазионных личинок нового поколения южной галловой нематоды в корнях Тепличного 200 в оба года были одинаковым — 45 дней; в корнях же Линии 7-1/70 — 55—57 дней.

Развитие арахисовой галловой нематоды *Meloidogyne arenaria*

Внедрение инвазионных личинок этой нематоды в корни томатов сорта Тепличный 200 в 1977 г. наблюдалось на 5-й день после внесения инвазии, а в 1978 г. — на 14-й; в корнях Линии 7-1/70 на 7-й и 18-й день соответственно, при температуре почвы в первый год 24—29°C, во второй — 17—18°C. Развитие личиночных стадий (от II до IV) в корнях растений томата сорта Тепличного 200 в 1977 г. длилось 13 дней, в 1978 г. — 15; почти то же отмечено и у Линии 7-1/70 (12 и 16 дней). Первые яйцекладущие самки зарегистрированы у сорта Тепличного 200 в 1977 г. на 28-й и в 1978 г. на 30-й день после внедрения личинок в корень, а у Линии 7-1/70 на 31-й и 43-й день соответственно.

Таким образом, развитие арахисовой галловой нематоды в корнях томатов сорта Тепличный 200 от инвазионной личинки до яйцекладущей самки в 1977 г. при средней температуре почвы 19—30°C длилось 27—29 дней, а в 1978 г. при средней температуре почвы 17—18°C — 29—30 дней. Время же, прошедшее от внедрения инвазионных личинок до вылупления инвазионных личинок из яиц нового поколения в первый год — 57 дней, во второй 55.

В корнях томатов Линии 7-1/70 полный цикл развития этой нематоды также равен 57 и 55 дням в 1977 и 1978 гг. соответственно.

Сравнение циклов развития двух видов галловых нематод *M. incognita* и *M. arenaria* в корнях сильнопоражаемого сорта томатов Тепличный 200 и среднепоражаемой Линии 7-1/70 показало, что южная галловая нематода полный цикл развития при одних и тех же условиях 1977 г. совершает за

более короткий срок (45 дней), чем арахисовая (55—57 дней). Кроме того, личинки южной галловой нематоды более активно внедряются в корни томатов. При пониженной температуре внедрение личинок в корни значительно затормаживается, что наглядно проявилось в эксперименте 1978 г. Но при дальнейшем повышении температуры развитие нематод идет более быстро и полный цикл совершается в одни и те же сроки.

Томаты сорта Тепличный 200 являются более благоприятными хозяевами для южной галловой нематоды, чем арахисовая.

Из изложенного следует, что продолжительность генерации зависит в первую очередь от температуры почвы, а также растения-хозяина, что наглядно проявилось при развитии южной галловой нематоды. Очевидно, разные сроки развития томатов (Тепличный 200 скороспелый, Линия 7-1/70 — позднеспелая), происходящие в этих физиологические процессы оказывают влияние и на развитие паразитирующих в их корнях нематод. К тому же южная галловая нематода, очевидно, более лабильна и лучше приспосабливается к растению-хозяину, чем арахисовая.

Как нами было показано ранее [1], сроки онтогенетического развития галловой нематоды *M. incognita* значительно зависят от растения-хозяина. Так, в корнях практически устойчивого сорта *L. peruvianum* развитие этой нематоды в 2,6 раза длится дольше, чем в корнях сильнопоражаемого сорта Тепличный 200. В данном случае взяты два генетически далеко отстоящие друг от друга сорта томатов, относящиеся к разным видам, — дикий *L. peruvianum* и культурный *L. esculentum* сорт Тепличный 200, поэтому наблюдается такая большая разница в сроках развития паразита в их корнях.

Томаты сорт Тепличный 200 и Линия 7-1/70 генетически близки, оба представители вида *L. esculentum*, но степени поражаемости галловой нематодой относятся к группам сильно- и среднепоражаемым. В связи с этим, очевидно, и разница в сроках развития паразита в них не такая существенная (10—12 дней). Но все-таки более длительный период развития *M. incognita*

в корнях Линии 7-1/70 подтверждает ее большую устойчивость по сравнению с сортом Тепличный 200.

Таким образом, галловые нематоды как члены биоценоза адаптированы к ведущим его факторам, их развитие находится в прямой зависимости от биотических и абиотических факторов окружающей среды. Действие этих факторов происходит в основном через растения, в корнях которых происходит развитие всех стадий паразита.

Как показано выше, степень зараженности растений зависит как от самих растений-хозяев, так и от вида паразита. В более устойчивых и выносливых сортах растений нематода развивается медленнее, следовательно, дает меньшее число генераций и за один и тот же вегетационный период в корнях таких растений накапливается меньшее количество нематод, в связи с чем и вред от нематод снижается.

Таким образом, знание сроков развития того или иного вида галловых нематод в определенном сорте растений определяет сроки борьбы, а также является одним из критериев в прогнозировании численности нематод в очаге инвазии, что имеет немаловажное значение для практики сельского хозяйства.

ЛИТЕРАТУРА

1. Деметьева С. П. Развитие галловой нематоды в зависимости от растения-хозяина. — Изв. АН МССР: Сер. биол. и хим. наук, 1974, № 1, с. 56—62.
2. Деметьева С. П. Развитие галловой нематоды *Meloidogyne incognita* в открытом грунте в Молдавии. — В кн.: Фитопаразитические и свободноживущие нематоды. Кишинев: Штиинца, 1976, с. 24—30.
3. Деккер Х. Нематоды растений и борьба с ними. М.: Колос, 1972, с. 224—229.
4. Сагитов А. О. Нематоды овощных культур открытого и закрытого грунта Алма-Атинской области: Автореф. канд. дис. Алма-Ата, 1974.
5. Турлыгина Е. С. Влияние растений-хозяев на размножение галловой нематоды. — В кн.: Вопросы фитогельминтологии. М.: Изд-во АН СССР, 1961, с. 175—188.
6. Устинов А. А. Новое в изучении галловой нематоды — *Heterodera marioni* (Cogni, 1879) Goodey. — Тр. Зоол. Ин-та АН СССР, 1951, 9, (2), с. 405—495.
7. Brzesky M., Hendrick W. — Zesz. Probl. Postrow. Nauk. Rol., 1971, N 121, с. 235—244.
8. Pyrowolacis E. Einfluss von bodentemperaturen und wertsplanzen auf die generationsdauer von *Meloidogyne javanica*. — Nematologica, 1977, 23, N 1, p. 47—50.
9. Siddigi A. A., Taylor D. P. Biologia *Meloidogyne naasi*. — Nematologica, 1970, 16, N 1, p. 133—143.

Поступила 8.V 1981

В ИЗДАТЕЛЬСТВЕ «ШТИНЦА» ГОТОВИТСЯ К ВЫПУСКУ В 1983 ГОДУ

МАТВЕЕВА А. А., КАРЫШЕВА А. Ф. Профилактика и меры борьбы с инфекционными болезнями животных на комплексах Молдавии. — На рус. яз. — 15 л. — 2 р. 30 к.

В монографии представлены материалы по эпизоотологии, диагностике, профилактике и мерам борьбы с инфекционным ринотрахеитом, парагриппом-3, вирусной диареей крупного рогатого скота, инфекционным гастроэнтеритом свиней и другими заболеваниями сельскохозяйственных животных. Дана сравнительная оценка различных методов диагностики, их пригодность для массовых обследований. Книга предназначена для ветеринарных врачей, зоотехников, студентов сельскохозяйственных вузов.

БАЛК Г. И., ГОЦУЛЕНКО Б. Р., РУССУ А. Д. Применение биологически активных веществ при откорме животных. — На рус. яз. — 8 л. — 1 р. 30 к.

Описано применение биологически активных препаратов тиреостатического действия (хлорнокислый аммоний, хлорнокислый магний) и карбоксилина при откорме крупного рогатого скота, овец и птицы. Показаны механизм их действия и эффективность совместного использования в условиях индустриализации отрасли. Даны рекомендации по практическому применению препаратов на разных видах откорма скота.

Книга адресована руководителям хозяйств и объединений, зоотехникам, работникам ферм и животноводческих комплексов, а также студентам сельскохозяйственных вузов и техникумов.

Оформление заказа см. на стр. 19

ХИМИЯ

С. Э. СПИРИДОНОВ, А. Ю. ЛОГИНОВ, К. В. ТОПЧИЕВА

ИЗУЧЕНИЕ СПЕКТРАЛЬНЫМИ МЕТОДАМИ АДсорбЦИИ СО НА ПОВЕРХНОСТИ ОКСИДОВ РЕДКОЗЕМЕЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

Ранее [3] было показано, что на полупроводниковых оксидах редкоземельных элементов (ОРЭ) в результате адсорбции кислорода образуются пероксидные O_2^- и супероксидные O_2^- соединения, являющиеся активными частицами в реакциях окисления. Было отмечено различие в хемосорбционных свойствах полупроводниковых ОРЭ в сравнении с лантаноидами переменной валентности [3]. Настоящее исследование посвящено изучению промежуточных форм в реакции окисления СО на ОРЭ постоянной и переменной валентности методами оптической спектроскопии.

Методика эксперимента. Полупроводниковые ОРЭ — Sc_2O_3 , Y_2O_3 , La_2O_3 — и диоксид CeO_2 получали разложением на воздухе гидроксидов при 770 К. Последние были приготовлены осаждением аммиаком из водных растворов соответствующих нитратов. Образцы тренировали в вакууме 10^{-4} Па с обязательной стадией отжига в кислороде при 1070 К. Для регистрации ИК спектров оксиды прессовали в таблетки толщиной 20 мг/см². Оксид углерода получали разложением муравьиной кислоты серной кислотой, а кислород — разложением $KMnO_4$. В работе использовали инфракрасный ИКС29 и УФ-SP800 спектрофотометры.

Результаты и их обсуждение

Хемосорбционные свойства полупроводниковых ОРЭ проявляют большое сходство. На кривых поглощения СО на Sc_2O_3 , Y_2O_3 и La_2O_3 можно выделить три формы взаимодействия СО с поверхностью, зависящие от температуры опыта (рис. 1). Было установлено, что образование центров адсорбции СО во всех формах происходит в слу-

чае удаления с поверхности карбонатов и гидроксильных групп в вакууме при тренировке образцов 970–1070 К.

В области температур 170–293 К поглощение СО протекало в молекулярной форме (форма I) и было полностью обратимым при 293 К. В ИК спектрах Y_2O_3 и La_2O_3 наблюдались полосы поглощения (п.п.) при 2170 см⁻¹. По-видимому, как и на других оксидах [2], СО в форме I связывается с координационно и валентно ненасыщенными катионами за счет σ - π -взаимодействия. Молекулярная форма адсорбции СО термически неустойчива и десорбировалась с оксидов при достижении 293 К.

При 293 К п.п. 2170 см⁻¹ пропадали, одновременно появлялись новые — при 1595 см⁻¹, 1520, 1380, 1330, 1070, 1030 и 860 см⁻¹ для Y_2O_3 и 1565 см⁻¹, 1460, 1380, 1307 и плечо 1600 см⁻¹ для La_2O_3 (рис. 2). Оксиды, адсорбировавшие СО при 293 К, изменяли окраску от белой до розовой — Y_2O_3 и La_2O_3 и оранжевой — Sc_2O_3 , что свидетельствует о том, что п.п. электронного перехода новых адсорбированных соединений лежат в синей области.

Прогрев образцов как в атмосфере СО, так и в вакууме увеличивал интенсивность всех перечисленных п.п. (см. рис. 2). Однако интенсивность п.п. при 1520 см⁻¹, 1380, 1030 см⁻¹ для Y_2O_3 и 1460 см⁻¹, 1380 см⁻¹ для La_2O_3 увеличивались при этом в значительной степени (рис. 3). Образцы, прогретые в СО при t выше 420 К, окрашивания не давали. Согласно литературным данным, взаимодействие СО с оксидами приводит к образованию различных карбоксилатных и карбонатных соединений [2].

Обнаруженные нами п.п. при 1595 см⁻¹, 1330, 1070 и 860 см⁻¹ для

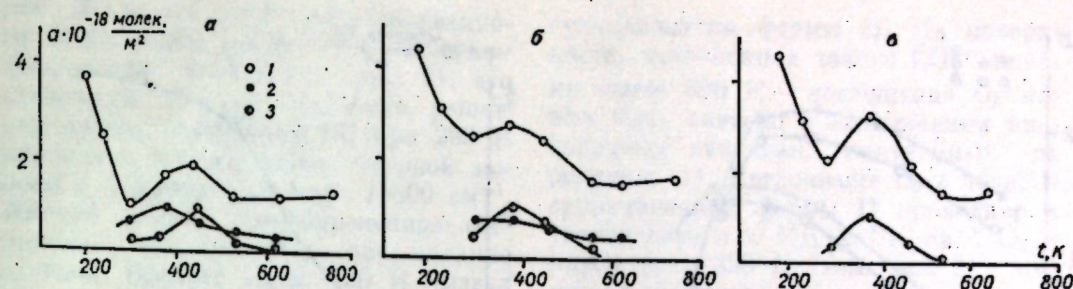
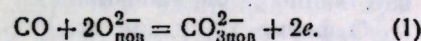


Рис. 1. Температурные зависимости La_2O_3 (а), Y_2O_3 (б) и Sc_2O_3 (в): 1 — поглощение СО; 2 — последующее поглощение O_2 ; 3 — десорбируемый СО при нагреве от температуры адсорбции до 800 К. На рис. 1–б давление во всех случаях $P=1 \cdot 10^3$ Па

Y_2O_3 и 1565 см⁻¹, 1307 см⁻¹ для La_2O_3 следует отнести к бидентатно координированным CO_3^{2-} ионам (БК), а п.п. при 1520 см⁻¹, 1380, 1030 и 860 см⁻¹ для Y_2O_3 и 1460, 1380 см⁻¹ для La_2O_3 — к монодентатно координированным CO_3^{2-} ионам (МК). Критерием для такого отнесения [4] служит наличие в ИК спектрах CO_3^{2-} на Y_2O_3 п.п. 1070 см⁻¹ и 1030 см⁻¹, которые следует отнести к ν_2 соответственно БК и МК, а колебание $\nu_3=860$ см⁻¹, по-видимому, совпадает для обеих структур. Отсутствие п.п. в области 2400–2900 см⁻¹, характерное для формат-ионов, и прогрев в кислороде до 600 К, усиливающий интенсивность обсуждаемых п.п., также подтверждают данный вывод. Таким образом, при температурах 293–600 К СО реагирует с поверхностью оксидов, образуя CO_3^{2-} ионы, а следовательно, восстанавливает катализатор по реакции



Первоначально образуются преимущественно БК (см. рис. 3) и лишь при более высоких температурах — МК, поскольку процесс образования МК требует большей энергии активации, так как он сопровождается еще большим обеднением кислородной подрешетки катализатора.

Из адсорбционных измерений максимальное заполнение поверхности La_2O_3 по карбонатам составляло при 620 К $\sim 1,1 \cdot 10^{18}$ ионов CO_3^{2-}/m^2 . Учитывая, что в CO_3^{2-} ионы с СО связываются два иона O^{2-} , получаем общее $\sim 2,2 \cdot 10^{18}$ ионов O^{2-}/m^2 — число координационно и валентно ненасыщенных ионов O^{2-} , способных перейти в карбонаты. Следовательно, в CO_3^{2-} связы-

вался каждый пятый ион O^{2-} поверхности, поскольку на грани кристалла (100) La_2O_3 находится $\sim 1 \cdot 10^{19}$ ионов O^{2-}/m^2 . Существенно, что поверхность катализатора, предельно заполненная CO_3^{2-} ионами, практически теряла хемосорбционные свойства в отношении низкотемпературной молекулярной формы адсорбции СО.

Как показало изучение термостабильности CO_3^{2-} , БК менее термоустойчивы, чем МК. Процесс разложения БК в вакууме заканчивался при 600 К для Y_2O_3 и 800 К для La_2O_3 , тогда как МК полностью удалялись при 900–1000 К (см. рис. 3). Как БК, так и МК на Y_2O_3 оказались менее термостабильны, чем на La_2O_3 , поэтому для Y_2O_3 возможно протекание стационарного процесса окисления при более низких температурах, поскольку лимитирующей стадией реакции окисления является разложение термоустойчивых CO_3^{2-} ионов с десорбцией CO_2 .

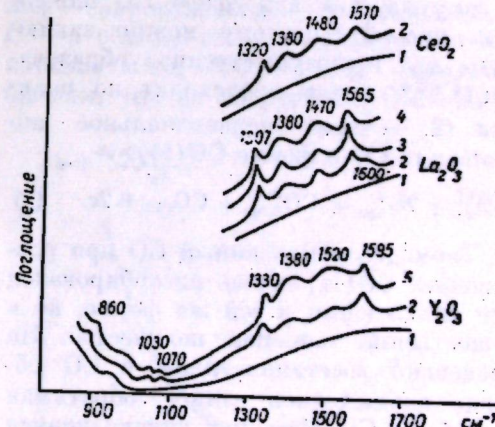


Рис. 2. ИК спектры оксидов: 1 — вакуумноотренированные образцы; 2 — адсорбция СО при 293 К; 3 — последующая адсорбция O_2 при 293 К; 4 — образец охлажден в O_2 от 1070 К до 293 К и последующая адсорбция СО при 293 К; 5 — действие смеси СО + O_2 при 293 К

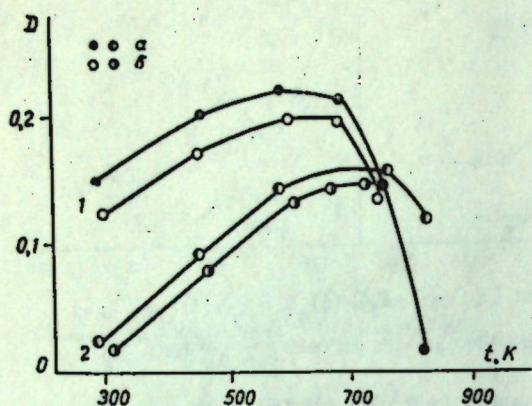


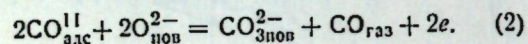
Рис. 3. Изменение оптической плотности п. п. (см⁻¹):

1 — 1565; 2 — 1470; а — прогрев La₂O₃ в атмосфере CO; б — адсорбция CO при 293 К и последующий прогрев в вакууме

Однако только молекулярная форма I и высокотемпературная реакция восстановления поверхности (форма III) не могут объяснить второго изобарного максимума поглощения CO (форма II) в области средних температур 440 К для La₂O₃ и 370 К для Y₂O₃ и Sc₂O₃ (см. рис. 1).

Активированный рост хемосорбции на Y₂O₃ заканчивался при 370 К и далее наблюдался спад, сопровождающийся частичным выделением CO. При нагревании образцов до 800 К десорбировалось около 50% CO, поглощенного в области изобарного максимума, остальные 50% переходили в карбонатные структуры.

Кривые изменения интенсивности п.п. CO₃²⁻ ионов при нагреве образцов в вакууме и в атмосфере CO близки (см. рис. 3), поэтому можно заключить, что преимущественное образование CO₃²⁻ ионов происходит по реакции (2) — через первоначальное поглощение CO в форме CO(II):



Термодесорбированный CO при разложении CO(II) вновь адсорбировался при охлаждении в той же форме, но в существенно меньшем количестве. На предельно восстановленном в CO образце наблюдалась лишь обратимая адсорбция CO(II), не окисляющаяся по реакции (2) в CO₃²⁻ ионы и полностью десорбирующаяся к 800 К.

Симбатное увеличение CO₃²⁻ ионов в ИК спектрах и выделение CO в газо-

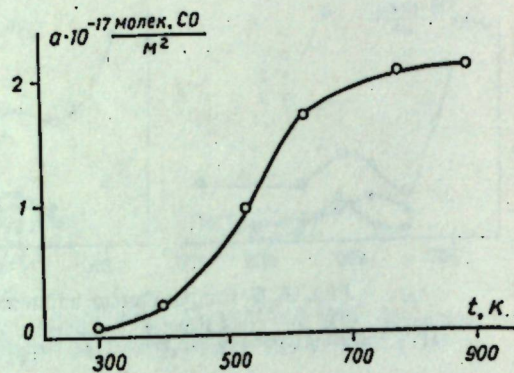


Рис. 4. Ступенчатая термодесорбция CO, адсорбированного на La₂O₃ при 293 К

вую фазу (рис. 4), характерное для всех исследованных оксидов, убеждают в первичности адсорбции CO(II), переходящей в тушковую форму — CO₃²⁻ — отравляющую центры адсорбции CO(I) и CO(II).

Ступенчатая десорбция CO из формы II наблюдалась в растянутом интервале 500÷800 К, что свидетельствует о ее энергетической неоднородности. Окрашивание полностью пропадало при десорбции CO в интервале температур 400÷450 К, тогда как основная часть десорбированного CO выделялась при 620 К (см. рис. 4). По-видимому, форма II включает по меньшей мере два соединения, одно из которых — менее термоустойчивое — ответственно за окрашивание.

О форме II судили по УФ спек-

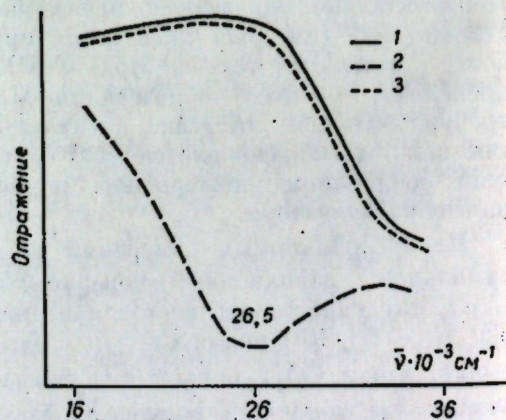


Рис. 5. УФ спектры в диффузно рассеянном свете:

1 — вакуумноотреннированный Sc₂O₃; 2 — адсорбция CO при 293 К; 3 — последующее поглощение O₂ при 293 К или прогрев в CO до 420 К

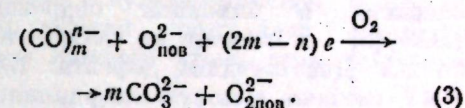
рам. В спектре вакуумноотреннированного Sc₂O₃ выше 30000 см⁻¹ наблюдалось полное поглощение (рис. 5), что связано с поглощением света решеткой оксида. Адсорбция CO при 293 К приводила к появлению широкой полосы с максимумом при 25500 см⁻¹. Именно данное адсорбированное соединение обуславливало окрашивание оксидов. Прогрев выше 420 К вызвал удаление данных соединений, действие кислорода при 293 К также приводило к исчезновению п.п. 25500 см⁻¹.

По-видимому, подобные поверхностные соединения были исследованы методами ИК и УФ спектроскопии при адсорбции CO на оксидах второй группы [7, 8]. П.п. при 25500 см⁻¹ для Sc₂O₃, так же как п.п. при 21500 см⁻¹ для MgO [8], следует отнести к кластеру (CO)_mⁿ⁻. В таком кластере должно присутствовать сопряжение нескольких C=O и C=C связей, причем кластер должен быть отрицательно заряжен. Именно такая сопряженная система и может иметь столь низкоэнергетичный электронный переход. Авторы [6] показали, что на MgO, по-видимому, образуется кластер, включающий четыре молекулы CO. К сожалению, на ОРЭ не удается наблюдать п.п. в области выше 30000 см⁻¹, однако термодесорбционные данные однозначно свидетельствуют о присутствии на поверхности еще одной формы, более термоустойчивой и вносящей основной вклад в CO(II).

На La₂O₃ при адсорбции CO при 293 К на узкой п.п. 1565 см⁻¹ наблюдалось широкое плечо ~1600 см⁻¹, которое пропадало при нагреве образца выше 600 К. Размытая п.п. 1600 см⁻¹ может быть отнесена к недоокисленным соединениям второго типа. Действие кислорода при 293 К приводило к исчезновению п.п. 1600 см⁻¹. Трудность наблюдения в ИК спектрах формы II связана с тем, что слабоинтенсивные п.п. кластеров накладываются на интенсивные п.п. МК и БК, а также с тем, что адсорбированная форма CO(II) неоднородна.

При взаимодействии обнаруженных форм адсорбции CO с кислородом можно выделить две области, соответствующие двум температурным областям существования форм II и III. Из рис. 1 следует, что кислород в большем количестве поглощался в области

существования формы II. На поверхности, заполненной только CO₃²⁻ ионами выше 600 К, — поглощение O₂ может быть связано с заполнением кислородных вакансий, полученных по реакции (1). Поглощение O₂ в области существования формы II приводило к увеличению п.п. МК и БК на Y₂O₃ и La₂O₃ при 293 К (см. рис. 2), что можно объяснить реакцией:



Образование пероксидных ионов O₂²⁻ в этой реакции на преадсорбированный CO связано как с реокислением поверхности, так и с окислением CO(II) [3].

Для оксида переменной валентности — CeO₂ — на изобаре адсорбции CO наблюдались только две формы (рис. 6). Молекулярная форма частично обратима и ее п.п. 2160 см⁻¹ сохранялось до 293 К. При 293 К п.п. 2160 см⁻¹ медленно исчезала и появлялись п.п. 1570, 1460, 1380 и 1320 см⁻¹ (см. рис. 2), отнесенные к МК — 1460 и 1380 см⁻¹ и БК — 1560 и 1320 см⁻¹. Карбонаты увеличивались при нагреве CeO₂ в CO до 420 К, и полностью исчезали из спектра выше 670 К. При этой же температуре на CeO₂ начиналась «позатухающая» реакция окисления CO в CO₂. Поскольку она не прекращалась после того, как расходовалось больше монослоя ионов O₂²⁻, то она сопровождалась расходом O₂²⁻ в объеме оксида. Поверхностные карбонаты на CeO₂ менее термостабильны, чем на полуторных ОРЭ. Дру-

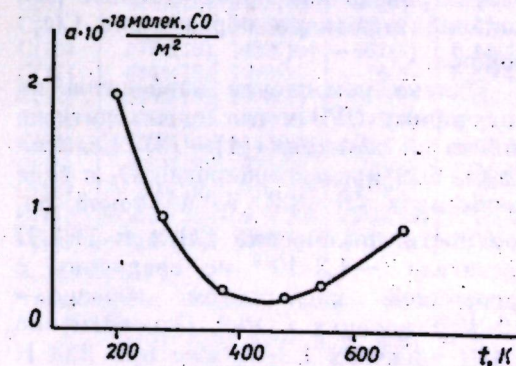


Рис. 6. Температурная зависимость поглощения CO на CeO₂

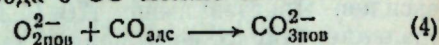
гое существенное отличие состоит в том, что адсорбция СО в форме II характерна на основных оксидах.

Специфичность центров адсорбции СО в форме II у основных ОРЭ и их отсутствие у CeO_2 , имеющих один тип решетки (флюорит), можно объяснить различием поверхностной разупорядоченности. Для полупроводников ОРЭ характерна разупорядоченность по Френкелю — анион в междоузлии (АМУ) и вакансия в анионной подрешетке (ВА) [5] — в отличие от CeO_2 — только ВА. Два соседних дефекта: ВА и АМУ создают высокую координационную ненасыщенность ионов поверхности, связывающих СО в кластеры $(\text{CO})_m^n$. Для CeO_2 образования поверхностных ВА в столь высоких концентрациях, по-видимому, не происходит из-за высокой подвижности избыточных, по сравнению с Me_2O_3 , ионов O^{2-} решетки. С другой стороны, одновременное наличие O^{2-} в междоузлии и ВА определяют склонность полупроводников ОРЭ к восстановлению при более высоких температурах, поскольку из таких O^{2-} и наиболее вероятно образование CO_3^{2-} ионов.

В то же время образование карбонатов более выгодно и протекает более глубоко на полупроводниковых ОРЭ по сравнению с CeO_2 именно благодаря наличию «парных» дефектов: АМУ—ВА; так одновременная и сопряженная гибель дефектов сопровождается переходом системы в состояние, соответствующее минимуму свободной энергии [1]. Сопряженная гибель дефектов приводит к накоплению на поверхности CO_3^{2-} ионов и недоокисленных структур СО(II). Поэтому сложную кластерную форму адсорбции СО(II) следует рассматривать как промежуточное соединение в реакции образования CO_3^{2-} ионов.

Однако накопление карбонатов на полупроводниковых ОРЭ могло происходить не только по реакциям (1) — (3). Если на La_2O_3 был преадсорбирован O_2 в виде пероксидов O_2^{2-} [3], то на такой поверхности поглощение СО при 293 К достигало $\sim 1,3 \cdot 10^{18}$ по сравнению с адсорбцией на чистом образце — $0,9 \cdot 10^{18}$ молекул СО/м². Одновременно в ИК спектрах La_2O_3 уже при 293 К регистрировалось возрастание п.п. МК по сравнению с интенсивностью п.п.

МК на чистом оксиде (см. рис. 2). Прогрев O_2^{2-} в СО до 420 К увеличивал МК и не изменял БК. Таким образом, СО реагирует с O_2^{2-} группами, образуя только МК. Результатом действия смеси СО— O_2 при 293 К также являлись МК на Y_2O_3 и La_2O_3 (см. рис. 2), тогда реакцию «активного» кислорода с СО можно записать



При действии смеси СО— O_2 накопление CO_3^{2-} ионов может происходить по реакциям (1), (2) и (4). Однако преимущественный рост МК по сравнению с БК свидетельствует о том, что скорость реакций (3) и (4) больше, чем скорость процесса (1), так как в нем преобладают БК.

Таким образом, нами показано, что накопление CO_3^{2-} ионов на ОРЭ протекает по нескольким реакциям. В области средних температур преобладают реакции (3) и (4), в которых выступают промежуточными соединениями $(\text{CO})_m^n$ и O_2^{2-} . Высокая термостойкость данных интермедиатов позволяет предположить, что реакции (3) и (4) будут вносить существенный вклад в случае стационарного протекания процесса окисления.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гутман Э. Е., Мясников И. А., Завьялов С. А., Рыльцев Н. В. Роль разупорядоченности в адсорбции и катализе. — В кн.: Всесоюз. конф. по механизму каталитических реакций. Т. 2. М.: Наука, с. 187.
2. Литтл Л. Инфракрасные спектры адсорбированных молекул. М.: Мир, 1969, с. 64.
3. Логинов А. Ю., Костинов С. В., Шейк Круш П., Топчица К. В. Исследование хемосорбции кислорода на основных оксидах методом ЭПР. — Вестн. МГУ, сер. 2. Химия, 1979, 20, № 3, с. 216.
4. Накамото К. Инфракрасные спектры неорганических и координационных соединений. М.: Мир, 1966, с. 219.
5. Хауффе К. Реакции в твердых телах и на поверхности. Т. 1. М.: Мир.
6. Cordischi D., Indovina V., Occhiuzzi M. Formation of polymeric radical anions by adsorption of CO on high surface area CoO-MgO . — J. Chem. Soc. Far. Trans. I, 1980, 76, N 4, p. 1147.
7. Guglieminotti E., Coluccia S., Garroni E. et al. Infrared study of CO adsorption on magnesium oxide. — J. Chem. Soc. Far. Trans. I, 1979, 75, N 1, p. 96.
8. Zecchina A., Stone F. S. Reflectance spectra of carbon monoxide on alkaline earth oxides. — J. Chem. Soc. Far. Trans. I, 1978, 74, N 9, p. 2278.

Поступила 11.IX 1981

Ю. А. СИМОНОВ, А. А. ДВОРКИН, Д. Г. БАТЫР, Т. П. МАЛИНОВСКИЙ,
И. И. БУЛГАК, Л. Д. ОЗОЛ

КРИСТАЛЛИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА СУЛЬФАТА ТРИС-(1,2-ЦИКЛОГЕКСАНДИОКСИМ) ЖЕЛЕЗА (II)

Координационные соединения железа с α -диоксимидами рассматриваются как аналоги железопорфиринов и гема, играющих важную роль в ряде биологических процессов [3].

Имеются данные о строении октаэдрических комплексов железа(II) с α -диоксимидами [5—7]. Все эти соединения имеют транс-конфигурацию с двумя металлоциклами в экваториальной плоскости. Диоксиминовые лиганды выступают в них как моноанионы и связаны короткими внутримолекулярными водородными связями.

В [1, 2] разработаны оригинальные способы синтеза трехлигандных диоксимидов железа(II) и никеля(II). Данные о строении сульфата трис-(1,2-циклогександиоксим) никеля(II) приведены в [4]. В настоящем сообщении даны результаты рентгеноструктурного исследования сульфата трис-(1,2-циклогександиоксим) железа(II).

Экспериментальная часть

Кристалл пластинчатого габитуса, темно-коричневого цвета относится к ромбической сингонии с параметрами элементарной ячейки: $a = 10,17(1)$, $b = 20,06(5)$, $c = 24,54(4)$ Å, $\rho(\text{эксп}) = 1,52$, $\rho(\text{выч}) = 1,535$ г/см³ при $Z = 8$ состава $\text{C}_{18}\text{H}_{30}\text{N}_6\text{O}_{10}\text{SFe}$. Пространственная группа симметрии Pbc_2 .

Экспериментальный набор интенсивностей получен на дифрактометре Синтекс Р2₁ на $\text{MoK}\alpha$ -излучении $\theta/2\theta$ методом. Всего зарегистрировано 1604 отражения с $I > 3\sigma$. При пересчете от интенсивностей к структурным амплитудам вводились лорентцевский и поляризационный факторы, учет поглощения не проводился.

Структура решена методом тяжелого атома. Из патерсоновского распределения найдены координаты атома железа и двух атомов серы, занимающих в ячейке частные положения на двойных осях. Первое приближение

электронной плотности позволило локализовать все атомы катиона.

Несколько сложнее оказалось положение с сульфат-анионом. В том же приближении электронной плотности около каждого атома серы выявлены

Таблица 1. Координаты и изотропные тепловые параметры ($\times 10^4$) базисных атомов структуры $[\text{Fe}(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{N}_2\text{O}_2)_3]\text{SO}_4$

Атом	x	y	z	B_j
Fe	2640(3)	1170(2)	1225(1)	*
S(1)	596(5)	2500	0	*
S(2)	5000	53(3)	2300	*
N(1)	2397(12)	1261(6)	2004(5)	3,60(24)
N(2)	2703(13)	2123(6)	1323(5)	4,15(30)
N(3)	4541(12)	1247(6)	1179(5)	4,77(28)
N(4)	2937(13)	1124(7)	454(5)	4,88(31)
N(5)	750(11)	1045(6)	1181(5)	3,85(27)
N(6)	2480(13)	219(6)	1233(5)	4,07(26)
O(1)	1978(10)	749(5)	2359(4)	4,20(23)
O(2)	3159(11)	264(6)	944(5)	5,52(27)
O(3)	5387(11)	1430(5)	1602(5)	5,60(27)
O(4)	1983(10)	950(5)	54(4)	4,80(24)
O(5)	-196(11)	1559(5)	1223(5)	5,11(24)
O(6)	3530(18)	-236(5)	1181(4)	4,91(23)
O(7)	124(18)	1906(8)	87(7)	11,02(45)
O(8)	5000	808(8)	2500	5,51(38)
O(9)	3842(13)	-196(6)	2376(6)	8,41(37)
O(10)	2073(16)	2500	0	6,50(40)
O(11)**	4519(17)	-69(9)	3197(7)	6,57(40)
O(12)**	215(18)	2321(9)	666(7)	6,80(39)
C(1)	2357(15)	1852(7)	2122(6)	3,64(31)
C(2)	2386(15)	2356(7)	1803(6)	4,04(34)
C(3)	3153(18)	3046(9)	1952(7)	5,22(42)
C(4)	2411(23)	3218(11)	2531(10)	9,12(56)
C(5)	2614(24)	2714(11)	2952(9)	7,85(56)
C(6)	1976(17)	1998(8)	2787(7)	4,75(38)
C(7)	5053(18)	1260(8)	694(6)	4,58(35)
C(8)	4197(15)	1176(8)	272(6)	4,05(33)
C(9)	4514(15)	1066(8)	-323(7)	4,77(37)
C(10)	5792(19)	1489(10)	-407(8)	6,14(48)
C(11)	6848(18)	1259(9)	-16(8)	5,85(42)
C(12)	6452(18)	1496(9)	576(8)	6,00(44)
C(13)	326(16)	466(7)	1242(7)	4,0(34)
C(14)	1323(16)	-45(8)	1223(7)	4,17(36)
C(15)	1051(18)	-778(9)	1221(8)	5,31(40)
C(16)	-306(22)	-915(11)	1419(9)	7,92(52)
C(17)	-1325(23)	-472(12)	1325(10)	8,18(60)
C(18)	-1140(18)	268(9)	1339(8)	5,55(44)

* Анизотропные тепловые факторы ($\times 10^4$) для Fe, S(1) и S(2)

	B(11)	B(22)	B(33)	B(12)	B(23)	B(13)
Fe	77	26	10	8	3	7
S(1)	85	36	44	0	5	0
S(2)	171	26	62	0	0	-13

** O(11) и O(12) заданы с весом 1/2 от атома кислорода.

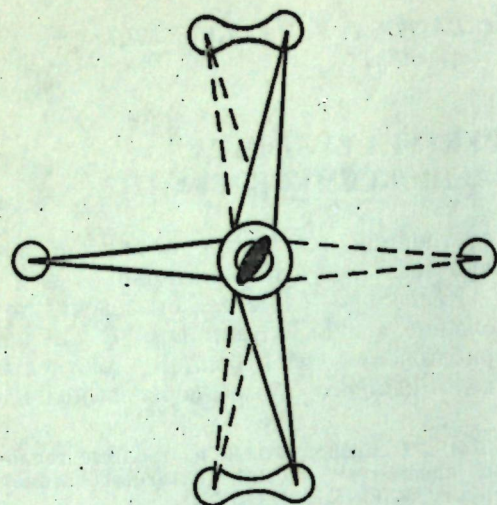


Рис. 1. Характер разупорядочения SO_4 -группы в структуре $[Fe(C_6H_{10}N_2O_2)_3]SO_4$.

два кристаллографически независимых пика, отождествленные с атомами кислорода: O(8) и O(10) расположены на оси второго порядка, расстояние от атома серы 1,50—1,55 Å; O(7) и O(9) находятся в общем положении и отстоят от серы на 1,32—1,36 Å. Таким образом, в структуре выявлены две плоские четырехатомные группировки.

На следующем распределении электронной плотности проявились два пика — O(11) и O(12) — с расстояниями S—O=1,65 и 1,97 Å для S(1) и S(2) соответственно. Вес этих пиков составлял половину от веса пиков атомов кислорода, связанных с серой. Мы предположили статистическое распределение SO_4 -тетраэдров в структуре по типу, приведенному на рис. 1.

Уточнение координатных параметров структуры в изотропном приближении (анизотропном приближении для атомов железа и серы) привело к R-фактору 10,3%. Заключительные координаты и тепловые параметры структуры приведены в табл. 1.

Описание структуры

Кристалл построен из комплексных катионов $[Fe(C_6H_{10}N_2O_2)_3]^{2+}$ и анионов SO_4^{2-} , разупорядоченных и занимающих в ячейке две правильные системы точек. На двойных осях имеются по две SO_4 -группы, в которые входят атомы кислорода: O(7), O(7)' и O(10) у S(1) и O(9), O(9)' и O(8) у S(2)*.

* O(7)' и O(9)' связаны двойными осями с атомами O(7) и O(9).

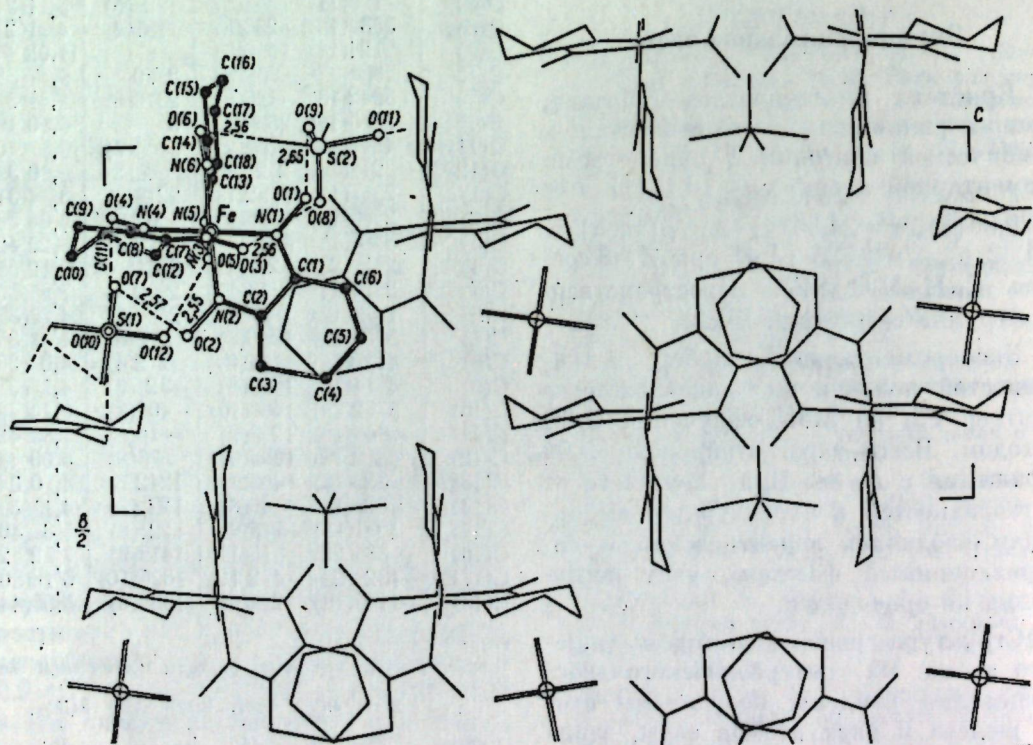


Рис. 2. Проекция структуры $[Fe(C_6H_{10}N_2O_2)_3]SO_4$ на плоскость yz

Таблица 2. Межатомные расстояния (Å) и валентные углы (град.) в структуре $[Fe(C_6H_{10}N_2O_2)_3]SO_4$.

Fe—N(1)	1,951(14)	Fe—N(3)	1,944(15)	Fe—N(5)	1,946(15)
Fe—N(2)	1,963(15)	Fe—N(4)	1,924(16)	Fe—N(6)	1,909(14)
N(1)—O(1)	1,41(2)	N(3)—O(3)	1,40(2)	N(5)—O(5)	1,43(2)
N(2)—O(2)	1,41(2)	N(4)—O(4)	1,42(2)	N(6)—O(6)	1,40(2)
N(1)—C(1)	1,23(2)	N(3)—O(7)	1,31(2)	N(5)—C(13)	1,25(2)
N(2)—C(2)	1,27(2)	N(4)—C(8)	1,23(2)	N(6)—C(14)	1,30(2)
C(1)—C(2)	1,43(2)	C(7)—C(8)	1,44(2)	C(13)—C(14)	1,44(3)
C(2)—C(3)	1,50(3)	C(8)—C(9)	1,54(2)	C(14)—C(15)	1,50(3)
C(3)—C(4)	1,48(3)	C(9)—C(10)	1,58(3)	C(15)—C(16)	1,50(3)
C(4)—C(5)	1,44(3)	C(10)—C(11)	1,48(3)	C(16)—C(17)	1,39(3)
C(5)—C(6)	1,63(3)	C(11)—C(12)	1,54(3)	C(17)—C(18)	1,50(3)
C(6)—C(1)	1,52(2)	C(12)—C(7)	1,52(3)	C(18)—C(13)	1,55(3)
S(1)—O(7)	1,36(2)	S(1)—O(12)	1,63(3)	S(2)—O(9)	1,34(2)
S(1)—O(10)	1,47(2)	S(2)—O(8)	1,51(2)	S(2)—O(11)	1,70(3)
O(7)S(1)O(10)	112(1)	O(7)S(1)O(7)*	136(2)	O(9)S(2)O(11)	86(1)
O(7)S(1)O(12)	104(1)	O(8)S(2)O(9)	111(1)	O(8)*S(2)O(11)	86(1)
O(10)S(1)O(12)	84(1)	O(8)S(2)O(11)	99(1)	O(8)S(2)O(8)*	137(2)
O(7)*S(1)O(12)	88(1)				
N(1)FeN(2)	78,1(6)	N(2)FeN(3)	84,1(7)	N(3)FeN(6)	98,8(7)
N(1)FeN(3)	100,1(7)	N(2)FeN(4)	99,4(7)	N(4)FeN(5)	95,2(7)
N(1)FeN(5)	86,8(7)	N(2)FeN(5)	100,2(7)	N(4)FeN(6)	88,5(7)
N(1)FeN(6)	94,1(6)	N(3)FeN(4)	78,1(7)	N(5)FeN(6)	77,8(7)
C(2)C(1)N(1)	113(2)	C(8)C(7)N(3)	112(2)	C(14)C(13)N(5)	114(2)
C(6)C(1)N(1)	122(2)	C(12)C(7)N(3)	125(2)	N(5)C(13)C(18)	126(2)
C(6)C(1)C(2)	124(2)	C(12)C(7)C(8)	122(2)	C(14)C(13)C(18)	121(2)
C(1)C(2)N(2)	113(2)	C(7)C(8)N(4)	113(2)	C(13)C(14)N(6)	111(2)
C(3)C(2)N(2)	127(2)	C(9)C(8)N(4)	125(2)	C(15)C(14)N(6)	124(2)
C(3)C(2)C(1)	119(2)	C(9)C(8)C(7)	122(2)	C(15)C(14)C(13)	124(2)
C(4)C(3)C(2)	112(2)	C(10)C(9)C(8)	105(2)	C(16)C(15)C(14)	111(2)
C(5)C(4)C(3)	113(2)	C(11)C(10)C(9)	112(2)	C(17)C(16)C(15)	119(2)
C(6)C(5)C(4)	114(2)	C(12)C(12)C(10)	109(2)	C(18)C(17)C(16)	124(3)
C(5)C(6)C(1)	106(2)	C(11)C(12)C(7)	111(2)	C(17)C(18)C(13)	110(2)

В пользу такой трактовки свидетельствует и повышенное значение B_j для этих атомов (см. табл. 1). С вероятностью 1/2 четвертая вершина тетраэдра находится в точке, соответствующей атомам O(11) и O(12) (см. рис. 1). Содержащиеся в ячейке трис-(1,2-циклогександиондиоксим) железа (II)-катионы в отличие от структуры, описанной в [4] для никелевого аналога, присутствуют в обеих энантиомерных формах (рис. 2). В целом кристалл не может быть оптически активным, на что указывает centrosymmetric пространственная группа.

В октаэдрическом комплексе нейтральные молекулы 1,2-циклогександиондиоксима образуют три металлоцикла, плоскости которых составляют между собой диэдрические углы 83,0, 91,2 и 101,4°. Расстояния Fe—N в координационном полиэдре равны 1,91—1,96 Å и несколько выше, чем в традиционных диоксимных железа (II) [5—7]. Основные расстояния и валентные углы в структуре сведены в табл. 2. Хелатные углы в металлоциклах совпадают и равны 78°. Расстоя-

ния C—C в металлоциклах за счет делокализации электронной плотности уменьшаются до 1,44 Å. Все остальные расстояния соответствуют стандартным. Расстояния N—O=1,41—1,43 Å указывают на протонирование оксимной группы. Циклогексан, конденсированный с металлоциклом, имеет *gauche*-конформацию, расстояния C—C близки к нормальным. Большое число межмолекулярных контактов, соответствующих по расстояниям длинам водородных связей O—H...O (табл. 3), возникшим между атомами кислорода оксимных групп и сульфат-анионом.

Таблица 3. Системы водородных связей в структуре $[Fe(C_6H_{10}N_2O_2)_3]SO_4$.

Донор A	Акцептор B	Преобразование симметрии для B	R (A-B), Å
O(1)	O(9)	x, y, z	2,65
O(2)	O(7)	x, y, z	2,57
O(3)	O(8)	x, y, z	2,56
O(4)	O(10)	x, y, z	2,67
O(5)	O(12)	x, y, z	2,55
O(6)	O(11)	$1-x, y, \frac{1}{2}-z$	2,56

позволяют рассматривать структуру как каркасную.

Таким образом, можно считать доказанным, что в специальных условиях (сильнокислая среда и др. [1]) железо(II) образует с α -диоксимидами трехлигандные комплексы со структурой искаженного октаэдра.

ЛИТЕРАТУРА

1. Батыр Д. Г., Булгак И. И. Трехлигандные диоксимины железа(II) и способ их получения. Авт. свид. СССР № 672854. — Открытия, изобретения, пром. образцы, тов. знаки, 1980, № 12, с. 269.
2. Батыр Д. Г., Озол Л. Д., Булгак И. И. Трехлигандные диоксимины никеля(II) и способ их получения. Авт. свид. СССР, № 806686. — Открытия, изобретения, пром. образцы, тов. знаки, 1981, № 7, с. 110.
3. Неорганическая биохимия / Под ред.

Г. Эйхгорна. Т. 2. М.: Мир, 1978, с. 218—338.

4. Симонов Ю. А., Богошанский М. М., Озол Л. Д., Булгак И. И., Батыр Д. Г., Малиновский Т. И. Кристаллическая структура дигидрата сульфата трис-(1,2-циклогександиондиоксим) никеля(II). — Коорд. химия, 1981, 7, № 4, с. 612—618.
5. Симонов Ю. А., Дворкин А. А., Булгак И. И., Старый М. И., Батыр Д. Г. Кристаллическая и молекулярная структура бис-(α -бензилдиоксимато)ди(циклогексилонитрил)железа(II). — Коорд. химия, 1979, 5, № 12, с. 1883—1888.
6. Bowman K., Gaughan A. P., Dori L. Crystal and Molecular Structure of Bis(dimethylglyoximate)diimidazoleiron(II) — Dimethanol. — J. Amer. Chem. Soc., 1973, 94, p. 727—731.
7. Prout C. K., Wiseman T. J. The Crystal and Molecular Structure of Di[cyclohexane-1,2-dioximate(1-)]diimidazoleiron(II) (Ferrous bisNioximebisimidazole). — J. Chem. Soc., 1964, p. 497—504.

Поступила 18.XII 1981

Г. Г. МУНТЯНУ, И. И. ВАТАМАН

О ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ЭЛЕКТРОДА ИЗ УГЛЕРОДНОГО МОНОВОЛОКНА УМВ-30 В ВОЛЬТАМПЕРОМЕТРИЧЕСКОМ МИКРОАНАЛИЗЕ

Твердые электроды широко применяются в электрохимическом анализе — как в прямых, так и в инверсионных методах. Для их изготовления применяют благородные металлы, пирографит, стеклоуглерод, углелит, импрегнированный графит. Перспективным материалом оказалось углеродное волокно, для которого характерна высокая химическая стойкость, большая удельная поверхность и хорошая электропроводность.

Авторы [6] использовали углеродное волокно для изготовления микроэлектродов, вводимых в живой организм. Зависимость тока пульсополярографического пика от концентрации деполяризатора линейна в пределах $2 \cdot 10^{-6}$ — 10^{-3} М.

В настоящем сообщении на примере исследования системы феррицианид—ферроцианид рассматривается возможность применения электрода из углеродного моноволокна УМВ-30 в вольтамперометрическом микроанализе.

Экспериментальная часть

На рис. 1 представлена схема используемого электрода, который является вариантом тонкослойного электрода, приведенного в [2]. Он состоит

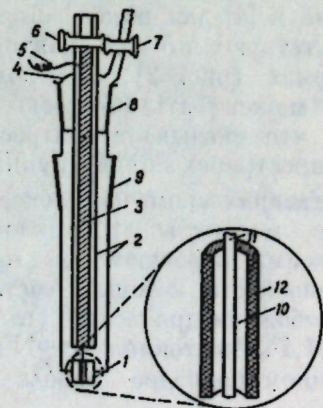


Рис. 1. Схема конструкции электрода: 1 — прецизионный стеклянный капилляр; 2 — стеклянная трубка; 3 — ртуть; 4 — стеклянная пробка; 5 — платиновая проволока; 6 — край для заливки ртути; 7 — край для инертного газа; 8 — шлифы; 9 — тонкослойная полость; 10 — углеродное моноволокно; 11 — стенка капилляра

Таблица 1. Характеристика тонкослойной полости капилляра

Вариант	Объем, $V \cdot 10^3$, см ³	Толщина, l , мкм
Опыт	$1,39 \pm 0,01$	$29,6 \pm 0,1$
Расчет	$1,41 \pm 0,05^*$	$30 \pm 1^*$

* Разброс из-за вариации толщины полочка.

из прецизионного стеклянного капилляра 1, вклеенного эпоксидной смолой в стеклянную трубку 2, снабженную стеклянной пробкой 4. Пробка содержит выход с краном 6 для продувки раствора инертным газом.

Волокно вставляется в стеклянный капилляр с таким расчетом, чтобы часть его выступала через верх капилляра. Эта часть вставляется в трубку со ртутью 3, которая не имеет непосредственного контакта с раствором и обеспечивает электрический контакт электрода с измерительной схемой. Между волокном и внутренней поверхностью капилляра образуется тонкослойная полость. При контактировании капилляра с раствором происходит его заполнение под действием капиллярных сил. Ввиду малого удельного веса волокна и его малых размеров, во время измерений волокно остается неподвижным, поэтому не требуется дополнительная фиксация. Кислород удаляли продуванием электролитическим водородом.

Использовали ячейку ЯСЭ-2, температура растворов поддерживалась постоянной — $25 \pm 0,1^\circ\text{C}$. Использовали реактивы марки ос. ч. и х. ч., фон — раствор 0,5 М КСl.

В работе использовали углеродное моноволокно УМВ-30 с диаметром 30 мкм, полученное при 900°C , содержащее 99,8% углерода и обладающее структурой стеклоуглерода. Площадь поверхности электрода, равная $4,7 \times 10^{-3}$ см² при длине капилляра 5 мм, рассчитывали из геометрических размеров волокна.

Измерения проводили на потенциостате «Tascussel» PRT-30-01 в постоянноточковом трехэлектродном режиме с хлорсеребряным электродом сравнения и вспомогательным электродом из пучка углеродных волокон. Для хронопотенциометрических измерений использовали стандартную схему, а для

кулонометрических — интегратор И-02, подключенный к потенциостату между корпусом и рабочим электродом через фильтр. Потенциалы приведены относительно хлорсеребряного электрода сравнения. Перед измерениями волокна обезжировали в ацетоне.

Результаты и их обсуждение

На данном этапе изучения углеродного волокна УМВ-30 как нового материала для индикаторных электродов предусматривается следующее: калибрование тонкослойной полости, получение вольтамперограмм, а также основных параметров i — f кривых, их сравнение с аналогичными величинами, полученными на электродах из других углеродных материалов, выяснение характера концентрационных зависимостей.

Для сравнения теоретических и экспериментальных значений катодно-анодных токов нами определялись истинные значения объема V и толщины l тонкослойной полости. Последние находили хронопотенциометрическим и кулонометрическим калиброванием капилляра раствором феррицианида известной концентрации. Как видно из табл. 1, экспериментальные значения для V и l хорошо совпадают с теоретическими, рассчитанными из геометрических размеров полости капилляра и волокна.

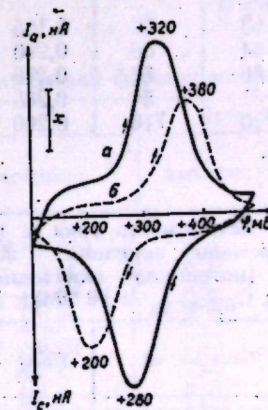


Рис. 2. Одноциклическая вольтамперометрическая кривая
Фоновый электролит 0,5 М КСl; концентрация феррицианида 10^{-3} М ($x=20$ нА) (а) и 10^{-2} М ($x=20$ нА) (б); скорость развертки потенциала 0,5 мВ/с

Таблица 2. Зависимость тока и потенциала пика от скорости развертки потенциала ($C_{K_3Fe(CN)_6} = 10^{-4} M$)

Скорость развертки, мВ/с	Ток пика, нА			Потенциал пика, В	
	катодного	анодного	расчетного	катодного	анодного
1	1,24 ± 0,04	1,22 ± 0,06	1,32 ± 0,4	0,23	0,28
2,5	3,38 ± 0,10	3,30 ± 0,08	3,30 ± 0,15	0,22	0,28
5	6,25 ± 0,24	5,94 ± 0,30	6,60 ± 0,20	0,22	0,29
10	11,90 ± 0,10	10,80 ± 0,10	13,2 ± 0,60	0,19	0,31
25	23,5 ± 0,60	20,50 ± 0,20	33,0 ± 1,20	0,16	0,36
50	35,0 ± 0,4	33,0 ± 0,40	66 ± 2,40	0,10	0,41
100*	56,3 ± 1,5	55,0 ± 2,0	132 ± 4,8	0,05	0,45
100	432 ± 16	392 ± 16	1320 ± 48	0,05	0,45

 $C_{K_3Fe(CN)_6} = 10^{-3} M$

Полученный сигнал одноциклической вольтамперограммы феррицианида описывает обратимый диффузионно-контролируемый процесс восстановления феррицианида, согласно теории тонкослойных процессов (рис. 2). Экспериментальная величина тока хорошо совпадает с теоретически рассчитанной [3].

Зависимость тока пика от скорости поляризации электрода линейна, что указывает на диффузионно-ограниченный процесс (табл. 2).

Катодный пик смещен относительно анодного по шкале потенциалов на

Таблица 3. Влияние концентрации фона на потенциалы пиков $C_{K_3Fe(CN)_6} = 10^{-3} M; r = 5 мВ/с$

Концентрация фона, М	Ток пика, нА		Потенциал пика, В	
	катодного	анодного	катодного	анодного
0,1	53	52	0,165	0,290
0,5	64	68	0,260	0,320
1	66	68	0,280	0,320
2	51	54	0,285	0,320
2*	710	710	0,200	0,400

 $r = 0,1 В/с$ Таблица 4. Зависимость тока и потенциала пика от времени окисления поверхности электрода (потенциал окисления +1,7 В; $r = 2,5 мВ/с; C_{K_3Fe(CN)_6} = 10^{-3} M$)

Продолжительность окисления, мин	Ток пика, нА		Потенциал пика, В	
	катодного	анодного	катодного	анодного
0	34	27,2	0,23	0,27
15	30	24	0,22	0,28
45	30	24	0,22	0,28

60 мВ. Такое смещение можно отнести за счет возникновения омических потерь в тонком капилляре, которые оказываются значительными (табл. 3). Изменение самой формы вольтамперограммы указывает на наличие омических потерь в ячейке. Однако с ростом скорости линейного изменения потенциала разница между потенциалами катодного и анодного пиков вольтамперограммы растет, а при $r = 0,1 В/с$ составляет 400 мВ на фоне 0,5 М КСl. При такой же концентрации феррицианида эта разница составляет 80—120 мВ для пирографитового электрода и 120 мВ — для стеклоуглеродного [5], т. е. значительно меньше, чем это наблюдается на электроде из УМВ-30. При других концентрациях фона эта разница меньше (см. табл. 3).

Нами изучалось также влияние состояния поверхности электрода на основные параметры вольтамперограммы. Электрод электрохимически окисляли или восстанавливали при различных потенциалах в растворе фоновых электролита. Оказалось, что на электрохимически восстановленной поверхности электрода значения токов и потенциалов пиков разряда феррицианида не меняются при многократных циклированиях. Картина противоположная в случае окисленной поверхности электрода (табл. 4).

Изучение влияния времени окисления на степень окисления поверхности электрода ($\varphi = +1,7 В$) показало, что стабильность работы электрода при многократных циклированиях устанавливается после 15-минутного электро-

химического окисления. При дальнейшем увеличении времени окисления основные параметры вольтамперограммы не меняются. При 45-минутной обработке наблюдается некоторая потеря металлургического блеска электрода. В случае электрохимического окисления поверхности электрода катодные и анодные токи немного меньше, чем без такой обработки и хорошо воспроизводятся от опыта к опыту (см. табл. 4).

При использовании указанного электрода для вольтамперометрического анализа микропроб растворов, когда капилляр контактирует с чистым фоновым электролитом, имеет место диффузия анализируемого вещества из капиллярной полости в объем фона. Это может привести к ошибочным результатам анализа.

Теоретическая контактная диффузия и ее влияние на изменение концентрации деполаризатора в полости капилляра рассмотрена в [4]. Для сравнения экспериментальных результатов и теоретически рассчитанных, нами по изменению тока пика i -ф кривой оценивалось изменение концентрации феррицианида в полости капилляра в зависимости от времени контактирования капилляра с чистым фоновым электролитом в разомкнутой схеме (рис. 3). Колебания опытных данных лежат в пределах $\pm 2-3\%$ по отношению к рассчитанным. Значение коэффициента диффузии $D = 4,5 \times 10^{-6} \text{ см}^2/с$. Из такого графика можно найти поправку на контактную диффузию, которую необходимо внести в результаты определения.

Таблица 5. Зависимость потенциала и тока пика от концентрации феррицианида ($r = 5 мВ/с$)

С, М	Ток пика, нА			Потенциал пика, В	
	катодного	анодного	расчетного	катодного	анодного
10^{-6}	0,063 ± 0,016	0,067 ± 0,005	0,066 ± 0,002	0,25	0,32
$5 \cdot 10^{-6}$	0,336 ± 0,015	0,285 ± 0,015	0,330 ± 0,012	0,25	0,33
10^{-5}	0,610 ± 0,05	0,590 ± 0,03	0,66 ± 0,03	0,25	0,33
$5 \cdot 10^{-5}$	3,20 ± 0,10	3,0 ± 0,10	3,30 ± 0,12	0,22	0,28
15^{-4}	6,25 ± 0,24	5,94 ± 0,30	6,60 ± 0,20	0,22	0,29
$5 \cdot 10^{-4}$	32 ± 1,1	32 ± 1,3	33 ± 1,2	0,27	0,33
15^{-3}	62 ± 2,6	63 ± 3,3	66 ± 2,4	0,27	0,33
$2 \cdot 10^{-3}$	112 ± 5,5	106 ± 6,2	132 ± 4,8	0,28	0,35
$3 \cdot 10^{-3}$	150 ± 6,4	140 ± 7	198 ± 8	0,23	0,33
$5 \cdot 10^{-3}$	204 ± 18,5	186 ± 10,7	330 ± 12	0,17	0,33
10^{-2}	314 ± 31,8	238,8 ± 36,7	660 ± 24	0,15	0,41

Примечание: Все ошибки рассчитаны по критерию Стьюдента с доверительным интервалом 0,95.

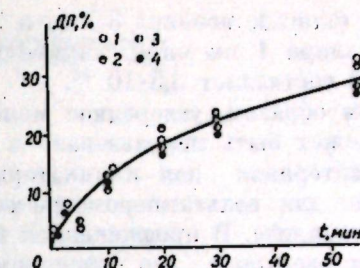


Рис. 3. Зависимость диффузионных потерь (ДП) феррицианида от времени контактирования капилляра с чистым фоновым электролитом: 1 — $10^{-5} M$; 2 — $10^{-4} M$; 3 — $10^{-3} M$; 4 — теоретическое значение

Нами изучалась зависимость тока пика восстановления—окисления феррицианида от его содержания в растворе. Зависимость линейная в интервале концентраций $10^{-6} - 2 \cdot 10^{-3} M$ (табл. 5). Результаты воспроизводятся с высокой точностью ($\approx 1\%$). На электроде из УМВ-30 достигнута чувствительность определения на порядок выше по сравнению с микроэлектродами из других материалов. В работе [1] линейная зависимость установлена в интервале концентраций $10^{-5} - 10^{-2} M$.

В наших опытах объем полости капилляра $1,4 \cdot 10^{-5} \text{ см}^3$ при толщине волокна 30 мкм. При этих значениях можно определять порядка $1,4 \cdot 10^{-14}$ молей деполаризатора. Однако объем полости и диаметр волокна могут быть уменьшены, что дает возможность значительно уменьшить предел определяемого количества молей вещества. При внутреннем диаметре капилляра

Поступила 4.XII 1981

10 мкм, толщине волокна 3 мкм и длине капилляра 1 мм определяемое число молей составляет $3,5 \cdot 10^{-16}$.

Таким образом, углеродное моноволокно может быть использовано в качестве материала для индикаторного электрода для вольтамперометрического микроанализа. В предложенной конструкции электрода его экспериментальные характеристики хорошо совпадают с теоретически рассчитанными.

ЛИТЕРАТУРА

1. Dayton M. A., Brown J. C., Stutts K. J., Wightman R. M. Faradaic electrochemistry at

- microvoltammeter electrodes. — Anal. Chem., 1980, 52, N 6, p. 946—950.
2. Hubbard A. T., Anson F. C. New electrodes for chronopotentiometry in thin layers of solution. — Anal. Chem., 1964, 36, N 4, p. 723—726.
3. Hubbard A. T., Anson F. C. Linear potential sweep voltammetry in thin layers of solution. — Anal. Chem., 1966, 38, N 1, p. 58—61.
4. Nanis L., Litt M., Chen J. An improved model for capillary diffusion with no external stirring. — J. Electrochem. Soc., 1973, 120, N 4, p. 509—512.
5. Panzer R. E., Elving P. J. Behavior of carbon electrodes in aqueous and nonaqueous systems. — J. Electrochem. Soc., 1972, 119, N 7, p. 864—874.
6. Pochon J. L., Cespuoglio K., Gonon F. et al. Normal pulse polarography with carbon fiber electrodes for in vitro and in vivo determination of catecholamines. — Anal. Chem., 1979, 51, N 9, p. 1483—1486.

Поступила 4.XII 1981

В ИЗДАТЕЛЬСТВЕ „ШТИИЦА“ ГОТОВИТСЯ К ВЫПУСКУ В 1983 ГОДУ

Каталитические реакции и охрана окружающей среды / Сычев А. Я., Травиц С. О., Дука Г. Г. и др. — На рус. яз. — 17 л. — 2 р. 60 к.

В монографии представлены теоретические и экспериментальные результаты исследований механизмов активации кислорода и перекиси водорода как экологически чистых и безотходных окислителей. Показана возможность использования каталитических окислительно-восстановительных реакций для очистки промышленных сточных вод и утилизации вредных промышленных выбросов. Книга рассчитана на химиков, биологов, инженеров, руководителей предприятий, специалистов промышленности и др.

Жунгисту Г. И., Суворов П. П., Кост А. П. Новые препаративные синтезы в индолном ряду. — На рус. яз. — 10 л. — 1 р. 60 к.

Авторы продолжают работу с индолными соединениями, которая отражена в ранее изданной книге (Препаративная химия. Кишинев, 1975). В монографию включены результаты исследований последних лет по методам синтеза, химическим превращениям и физико-химическим характеристикам производных индола, находящих все большее применение в органическом синтезе. Книга предназначена для специалистов, занимающихся синтезом лекарственных препаратов, красителей, средств химизации сельского хозяйства.

Оформление заказа см. на стр. 19

НАУКА—ПРОИЗВОДСТВУ

С. П. СИДЕЛЬНИКОВА, К. Е. КОЛЧИННА

ПРИМЕНЕНИЕ ПЕРЕМЕННОТОКОВОЙ ПОЛЯРОГРАФИИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ГАЛЛИЯ В БРОНЗАХ

Специфические свойства ряда сплавов цветных металлов обеспечиваются дозированным введением примесей. Введение галлия в сложные сплавы металлов сопряжено с необходимостью тщательного контроля его содержания. Это предопределило цель настоящей работы — разработать условия чувствительного метода определения примеси галлия в присутствии большого числа сопутствующих элементов и применить методику для определения этого элемента в бронзах.

Среди химико-аналитических методов перспективна переменноточковая полярография как наиболее чувствительная, избирательная, характеризующаяся быстротой и точностью.

Поведение галлия на ртутном капельном электроде изучено недостаточно. Как показано в [5], галлий восстанавливается в 10^{-3} н. растворах соляной и азотной кислот при $E_{1/2} = -1,36$ В. Более концентрированные растворы применять нельзя, так как на величину пика галлия накладывается волна ионов водорода.

В нейтральных растворах соединения галлия гидролизуются. В растворах гидрата окиси натрия галлий не восстанавливается, а в 0,2 н. растворе аммиака восстанавливается приблизительно при $-2,5$ В (НКЭ). Наиболее удобный фон для получения хороших волн галлия — раствор роданида калия в концентрации 50 г/л при кислотности не более 0,03 н. [2].

В этих условиях определению галлия не мешают алюминий и железо. При высоких температурах (60—70°C) форма волны галлия улучшается и приближается к теоретической. Добавление в раствор хлористого аммония еще больше улучшает форму волны галлия, причем определению не

мешает даже значительное содержание цинка.

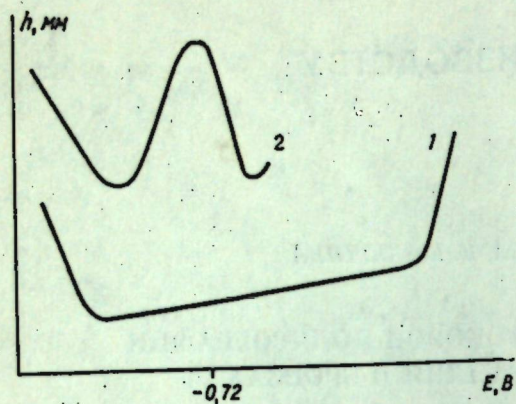
Потенциал полуволны галлия на этом фоне равен $-0,80$ В (НКЭ). В ходе анализа авторы [2] предлагают отделить галлий от других металлов эфирной экстракцией раствора. В [3] исследовалось поведение галлия в различных электролитах и найдено, что галлий образует хорошие волны в растворах 1М NH_4Cl с 1М аммиака.

В [1] показано, что на фоне салициловой кислоты при pH 2,8—3,4 образуется одна четкая волна галлия без максимума при соотношении концентраций $[\text{Ga}]:[\text{Sal}] > 7$, $E_{1/2} = -0,85$ В (НКЭ). Этот фон можно применять для определения малых количеств галлия в различных материалах при условии отделения галлия от других элементов, мешающих определению его полярографическим методом.

Определение индия и галлия при совместном присутствии переменноточковой полярографией предложено вести на фоне тиоцианата калия (1 моль/л) и 0,6 н. раствора соляной кислоты.

Пики индия и галлия появляются соответственно при $-0,63$ В и $-0,87$ В (НКЭ). Определению мешает присутствие меди, кобальта, цинка и ряда других ионов металлов в сравнимых с индием и галлием количествах, а также пероксид водорода, тиомочевина и некоторые другие соединения.

Для определения галлия в медном сплаве (бронзе), содержащем кроме того кремний, марганец, никель, германий и алюминий, нами был использован последний метод. Поиск условий определения галлия должен быть сведен к избирательному его определению на первом этапе, поскольку ему сопут-



Переменнотоковые полярограммы:
1 — роданидный фон; 2 — галлий на этом фоне

ствует много электроактивных элементов.

Для осуществления направленного поиска оптимальных условий определения галлия использовано математическое планирование, позволяющее при реализации сравнительно небольшого числа опытов найти объективно лучшие условия эксперимента.

При растворении образца в царской водке одновременно происходило и отделение от германия, возгонка его в виде GeCl_4 . Выпаривали раствор несколько раз с соляной кислотой досуха для обезвоживания и последующего удаления кремниевой кислоты фильтрованием.

От оставшихся в растворе элементов меди, марганца и никеля освобождались осаждением галлия и алюминия избытком аммиака в присутствии значительного количества аммонийных солей. При этом медь, марганец и никель остались в растворе.

Осадок промывали, растворяли в 0,6 н. соляной кислоте, добавляли рассчитанное количество роданида калия и определяли галлий методом переменноточковой полярографии в присутствии алюминия.

При необходимости определения в образцах и алюминия осадок гидрооксидов алюминия и галлия предварительно прокаливали и взвешивали сумму оксидов $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Ga}_2\text{O}_3$. После сплавления прокаленного осадка оксидов с пиросернистым калием и обработкой сплава водой получили раствор сернистых солей алюминия и галлия. В нем процентное соотношение галлия определяли переменноточковой полярографическим методом,

а количество алюминия — по разнице между суммой оксидов и содержанием галлия.

В условиях переменноточковой полярографии из раствора, содержащего галлий на роданидном фоне (1 н.), на катодной полярограмме наблюдался один четкий пик при $E_p = -0,72$ В. (см. рисунок). Этот пик использовали для определения галлия, его высота пропорциональна содержанию галлия в растворе, кроме того, высота и форма пика устойчивы во времени и хорошо воспроизводятся.

Например, статистические расчеты показали, что при концентрации галлия в растворе (С) 0,03 мг/мл средняя высота пика (h_{cp}) — 59 мм, дисперсия (y) — 1,45 мм². Стандартное отклонение (s) — 1,18 мм, а относительное стандартное отклонение (s_r) — 0,09, при С=0,01 мг/мл, h_{cp} — 20 см, $y = 1,15$ мм², $s = 2,7$, $s_r = 0,052$.

Между высотой пика и концентрацией галлия в электролите найдена прямая зависимость. Расчет калибровочного графика методом наименьших квадратов показал, что график проходит через ноль. Методику анализа сплава и точность полученных результатов проверяли на искусственных смесях. Состав и содержание искусственной смеси соответствовали составу и содержанию элементов в образце сплава.

Материалы и методы

Реагенты. Стандартный раствор галлия: 0,2344 г окиси галлия растворяли в 5 мл 5н. раствора соляной кислоты и доводили объем до 250 мл в мерной колбе. Концентрация галлия 0,01 моль/л. Роданид калия 10 моль/л: 249,98 г х. ч. роданида калия растворяли в 250 мл воды.

Аппаратура. Переменнотоковый полярограф ППТ-1, рН-метр-340 со стеклянным электродом; термостатированная двухэлектродная ячейка; индикаторный электрод — ртутный капаящий, поляризованный постоянным током; анод — ртутное дно.

Условия определения. Оптимальные условия определения галлия на 1 н. роданидном фоне были установлены с использованием метода математического планирования эксперимента.

Характеристика ртутного капаящего электрода была подобрана: $m = 0,71$ мг/с, период капания электрода $\tau = 4,66$ с, при напряжении относительно ртутного дна — 0,60—0,85 В. Полярограммы снимались без удаления кислорода. Определение галлия производилось при 73°C.

Оптимальный режим регистрации полярограммы галлия: прямоугольный импульс напряжения, амплитуда $mV = 0,8$, скорость МВ/С-4, синхронизация 1, диапазон тока 20×100 , задержка 2.

С помощью описанной ниже методики проводили переменноточковое определение галлия, введенного в бронзу в количестве 0,1—1% (см. таблицу).

Методика. Навеску бронзы (0,1—0,5 г) растворяли в царской водке (15—20 мл) при нагревании. Полученный раствор дважды выпаривали досуха с соляной кислотой. После охлаждения сухого остатка его вновь смачивали соляной кислотой и разбавляли горячей водой до 50 мл. Скоагулированную кремниевую кислоту отфильтровывали на фильтре «белая лента». В фильтрате осаждали алюминий и галлий, с предварительным введением 3—5 г хлористого аммония, избытком аммиака до окрашивания раствора в ярко-синий цвет. После нагревания раствора до кипения осадок переносили на фильтр «красная лента», промывали несколько раз горячей водой в присутствии аммонийных солей. Затем растворяли в 0,6 н. соляной кислоте. Полученный раствор переносили в мерную колбу емкостью 100 мл и, отбрасывая аликвотные части раствора от 5—10 мл в мерную колбу на 25 мл, поля-

Результаты определения галлия в бронзах

Найдено, $\frac{\%}{x}$	Стандартное отклонение, s	Дисперсия, y	Относительное стандартное отклонение, s_r
0,486	$2,5 \cdot 10^{-2}$	$6,2 \cdot 10^{-4}$	0,0513
0,270	$1,5 \cdot 10^{-2}$	$1,5 \cdot 10^{-4}$	0,0459
1,016	$6,1 \cdot 10^{-2}$	$3,7 \cdot 10^{-3}$	0,0597
1,444	$8,1 \cdot 10^{-2}$	$6,5 \cdot 10^{-3}$	0,0560
0,232	$1,6 \cdot 10^{-2}$	$2,5 \cdot 10^{-4}$	0,0563
0,184	$1,3 \cdot 10^{-2}$	$1,6 \cdot 10^{-4}$	0,0688
0,455	$2,4 \cdot 10^{-2}$	$6,0 \cdot 10^{-4}$	0,0536
0,837	$1,26 \cdot 10^{-1}$	$1,6 \cdot 10^{-2}$	0,1510

Примечание. Число вариант во всех случаях — 16.

рографировали раствор на фоне 1н. роданида аммония и 0,6 н. HCl .

Галлий определяли по калибровочному графику, построенному в пределах концентраций от $1 \cdot 10^{-4}$ до 5×10^{-3} моль/л.

ЛИТЕРАТУРА

1. Виноградова Е. П., Чудинова Н. П. Полярографическое поведение галлия. — Западская лаборатория, 1956, 22, с. 1280—1284.
2. Цимергак В. А., Возненко А. М. Полярографическое поведение галлия. — Укр. хим. журн., 1954, 20, № 5, с. 564—572.
3. Micka K. Oscillopolarographic determination of gallium. — Chem. Listy, 1956, 50, p. 43—46.
4. Okada H., Kaneko K. Alternating current polarographic determination of indium and gallium. — Kogyo Kadaku Zassi, 1966, 68, p. 2355—2359.
5. Zeltzer S. Gallium behaviour study on mercury electrode. — Collect. Czechosl. Chem. Commun., 1932, 4, p. 319—321.

Поступила 5.VI 1981

В ИЗДАТЕЛЬСТВЕ „ШТИНЦА“ ГОТОВИТСЯ К ВЫПУСКУ В 1983 ГОДУ

Культура эфиромасличной розы / Назаренко Л. Г., Миньков Б. П., Мустяцэ Г. П. и др. — На рус. яз. — 11 л. — 1 р. 70 к.

В монографии впервые обобщены результаты исследований по биологии, селекции и технологии возделывания эфиромасличной розы. Научно обоснована агротехника выращивания высококачественного сырья, показаны пути интенсификации производства, проанализирован опыт передовых хозяйств по основным зонам возделывания эфиромасличной розы в нашей стране. Книга рассчитана на специалистов эфиромасличного производства, научных сотрудников и аспирантов, биологов, селекционеров, студентов и работников декоративного садоводства.

Обформление заказа см. на стр. 19

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

З. И. ВАСИЛЬЕВА, М. Ф. ХАЙСИН, Е. С. ДЕМИДОВ

ВОСПРИИМЧИВОСТЬ СОРТООБРАЗЦОВ РЕПЧАТОГО ЛУКА К ЛОЖНОЙ МУЧНИСТОЙ РОСЕ

Пероноспороз — заболевание лука, значительно снижающее урожай семян и лука-репки, а также ухудшающее их качество. Выведение устойчивых сортов можно рассматривать как основное звено в защите лука от пероноспороза.

Оценка мирового разнообразия репчатого лука на восприимчивость к ложной мучнистой росе является первоочередной предпосылкой селекции на устойчивость. Большая работа в этом направлении проводится Евтюшкиным [1], Ершовым, Воробьевой, Ореховской [2, 3], Казаковой, Неклюдовой [4].

В условиях Молдавии фитопатологическая оценка образцов лука на поражаемость пероноспорозом выполнялась только при естественном развитии болезни [5]. С 1978 г. эта работа проводится также и на инфекционном фоне, где в качестве источника инфекции использовали многоярусный лук, который высаживали через каждые 4 м рядами по всему участку. Между рядами многоярусного лука располагали изучаемые сортаобразцы. Участок выбрали плохо проветриваемый, окруженный кустарником, что способствовало долговременному повышенной влажности почвы и воздуха. Развитие болезни регулировали поливом, который проводили в вечернее время. Пораженность образцов лука пероноспорозом учитывали по листьям и стрелкам в период начала стрелкования, единичного и массового цветения и молочно-восковой спелости семян, используя шкалу Неклюдовой (1977): 0 — здоровые растения; 0,1 — поражено до 5% поверхности растений; 1 — до 25%; 2 — до 50%; 3 — поражено 50 — 100%. Сортаобразцы лука поражаются пероноспорозом в разной степени. Из 91 образца здоровых не оказалось, со степенью поражения 0,1 — 0,9 балла — 2; 1 — 1,5 балла — 3; 2 — 2,5 балла — 8 и 3 балла — 78.

По степени восприимчивости к пероноспорозу изучаемые образцы нами условно разделены на четыре группы.

1. *Относительно выносливые образцы.* Пораженность растений не достигала 1 балла — Stuttgart riesen (ФРГ), Йыгева 3 (Эстония).

2. *Среднепоражаемые образцы.* Пораженность составляла не более 1-1,5 балла — Sebola Redonda (Португалия), Sturton (Голландия), James yelong Keeping (Англия).

3. *Восприимчивые образцы.* Пораженность растений к концу вегетации достигала 2 — 2,5 балла — Смена (СССР,

МолдНИИОЗиО), Нудро (Ирландия), Produce, Solidor, Nysol, Биг-Бен (Англия), Днестровский X Yellow sw. sp. strain (СССР, МолдНИИОЗиО), Сквирский (СССР).

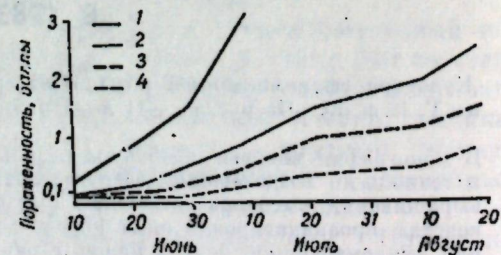
4. *Сильновосприимчивые образцы.* 78 образцов с баллом поражения 3.

Во все группы вошли разные по скороспелости сорта. Первая и вторая группы состояли преимущественно из средних и позднеспелых, третья и четвертая группы — ранних, средних и позднеспелых сортаобразцов.

Образцы с пораженностью до 1,5 балла, несомненно, представляют большой интерес для селекционеров, так как являются донорами устойчивости, способными обусловить достаточно высокую продуктивность в годы эцифитотий. Из этой группы сорта, у которых устойчивость к болезни сочетается с высокими показателями других хозяйственно-ценных признаков, в первую очередь используются в селекционной работе при выведении новых сортов для местных условий, а сорта, отличающиеся устойчивостью, но не обладающие полезными свойствами, являются источником устойчивости при межсортной гибридизации.

Интересной, на наш взгляд, является третья группа сортов. Усиление симптомов болезни у этих образцов шло постепенно (см. рисунок), и только к концу вегетации наблюдалось значительное поражение. Видно, эти сорта с фунгицидной поддержкой будут способны противостоять болезни даже в годы ее сильного развития.

В четвертой группе, несмотря на сильную восприимчивость к пероноспорозу, для селекции представляют интерес сорта, обладающие такими ценными признаками, как высокая продуктивность и лежкость лука-



Динамика пораженности сортов лука пероноспорозом (по группам):
1 — сильновосприимчивые; 2 — восприимчивые; 3 — среднепоражаемые; 4 — относительно выносливые

виц, раннеспелость, слабл поражаемость другими болезнями, повышенное содержание в луковицах биологически-ценных веществ. Такие сортаобразцы также используются при гибридизации со слабопоражаемыми сортами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Евтюшкин Н. И. Ложная мучнистая роса лука. — В кн.: Сборник трудов аспирантов и молодых научных сотрудников, вып. 10(14). Л.: изд. ВИА, 1969, с. 426—430.
2. Ершов Н. И., Воробьева А. А., Ершова В. А., Ореховская М. В. Использование устойчивых сортов лука в селекции на иммунитет к пероноспорозу. — Тр. по

прикл. ботанике, генетике и селекции, 64, № 1, 1979, с. 170—171.

3. Ершова Н. И., Воробьева А. А., Ореховская М. В. и др. Селекция репчатого лука на устойчивость к ложной мучнистой росе. — Докл. ВАСХНИИ, 1976, № 6, с. 23—25.

4. Казакова А. А., Неклюдова Е. Т. Устойчивость мирового разнообразия репчатого лука к ложной мучнистой росе. — Тр. по прикл. ботанике, генетике и селекции, 1979, 64, № 1, с. 124—127.

5. Хайсин М. Ф. Устойчивость сортов репчатого лука (*Allium cepa* L.) к пероноспорозу (*Peronospora destructor*). — В кн.: Защита овощных культур. Кишинев: Штиинца, 1978, с. 21—25.

Поступила 26.VI 1981

М. Г. ЧУХРИИ

МОРФОЛОГИЯ ВИРУСА, ВЫДЕЛЕННОГО У ГУСЕНИЦ ЛУГОВОГО МОТЫЛЬКА *LEXOSTEGE STICTALLIS* L.

В 1975 г. в Одесской области и на юго-Молдавии наблюдалось увеличение численности лугового мотылька. Нами обследованы люцерновые поля этих районов. В природных популяциях были обнаружены гусеницы, погибшие, как оказалось, от смешанной инфекции.

В результате изучения ультратонких срезов фиксированного материала установлено, что вирус развивается в основном в жировой ткани и гиподерме. Ядра клеток были полностью разрушены. Супервириокапсиды (тельца включения), в которые включены вирионы — возбудители инфекции, очень полиморфны. На срезах среди них встречаются кубические, прямоугольные, шестиугольные, овально-удлиненные и неопределенной формы. Размер белковых супервириокапсидов (СВК) также варьирует. Их поверхность не покрыта электроноплотной оболочкой, как у некоторых вирусов ядерного полиэдроза [2]. СВК окружены тонким слоем цитоплазмы, который на полученных нами электроно-микроскопических фотографиях выглядит как оболочка толщиной около 70 нм и не полностью прилегает к СВК. Иногда белковые СВК образуют вытянутые отростки (рис. 1, а—в).

В СВК включены один, два или несколько вирионов или полигеномных вирионов (ПГВ). Внутри ПГВ может быть по несколько нуклеокапсидов, например до семи (рис. 1, в). В этом случае нуклеокапсиды обволакиваются двумя оболочками, образуя поливирионы, как у вирусов ядерного полиэдроза. Почти 10% исследуемых нами СВК содержали два (рис. 2, а) и более вирионов. Иногда включенные вирионы располагаются на разных осях (рис. 2, б). Внутри некоторых СВК вирионы отсутствуют: посередине выявляется электроно-прозрачный участок, иногда окруженный двумя оболочками (рис. 2, в). Свободные нуклеокапсиды обнаруживаются редко. Они имеют двойную оболочку, как у вирусов ядерного полиэдроза.

Имеются сведения об аномальных формах СВК вируса гранулеза [3, 4]. В 1978 г. Бурденко с соавт. [1] удалось выделить штамм вируса гранулеза, который обусловлен образованием кубических форм СВК. Авторы [3, 5] наблюдали абберантные гигантские белковые образования кубовидных или удлиненных форм вирусов гранулеза личинок *Plodia interpunctella*. Внутри них выявляли до четырех нуклеокапсидов. Однако при последующем перезаражении первоначального хозяина вирусом гранулеза образовались включения обычной формы. Авторы считают, что определенные различия в выражении геномина одного и того же вируса могли регулироваться хозяином. Они предположили, что выделенные кубические формы СВК не являются результатом генотипических изменений родителем вирусом. В [4] допускается, что разные формы СВК вирусов могут обуславливаться индивидуальными мутациями.

Выделенный нами вирус гусениц лугового мотылька имеет много сходного с вирусом как ядерного полиэдроза, так и гранулеза. Белковые СВК нередко полиэдрической формы, внутри них часто содержится по одному вириону, как у вируса гранулеза. В то же время СВК овально-удлиненной формы включает по два и несколько вирионов, как у вирусов ядерного полиэдроза. Поэтому мы предполагаем, что выделенный вирус может быть результатом рекомбинаций вирусов ядерного полиэдроза и гранулеза при смешанном инфицировании. Однако пока это трудно подтвердить, так как в изучаемой популяции мы не обнаружили гусениц, погибших от моноинфекции. Можно предположить также, что произошло инфицирование чужеродными вирусами, приведшее к образованию этих абберантных форм. Таким образом, выделенный нами вирус сочетает одновременно черты двух подгрупп бакуловирусов.

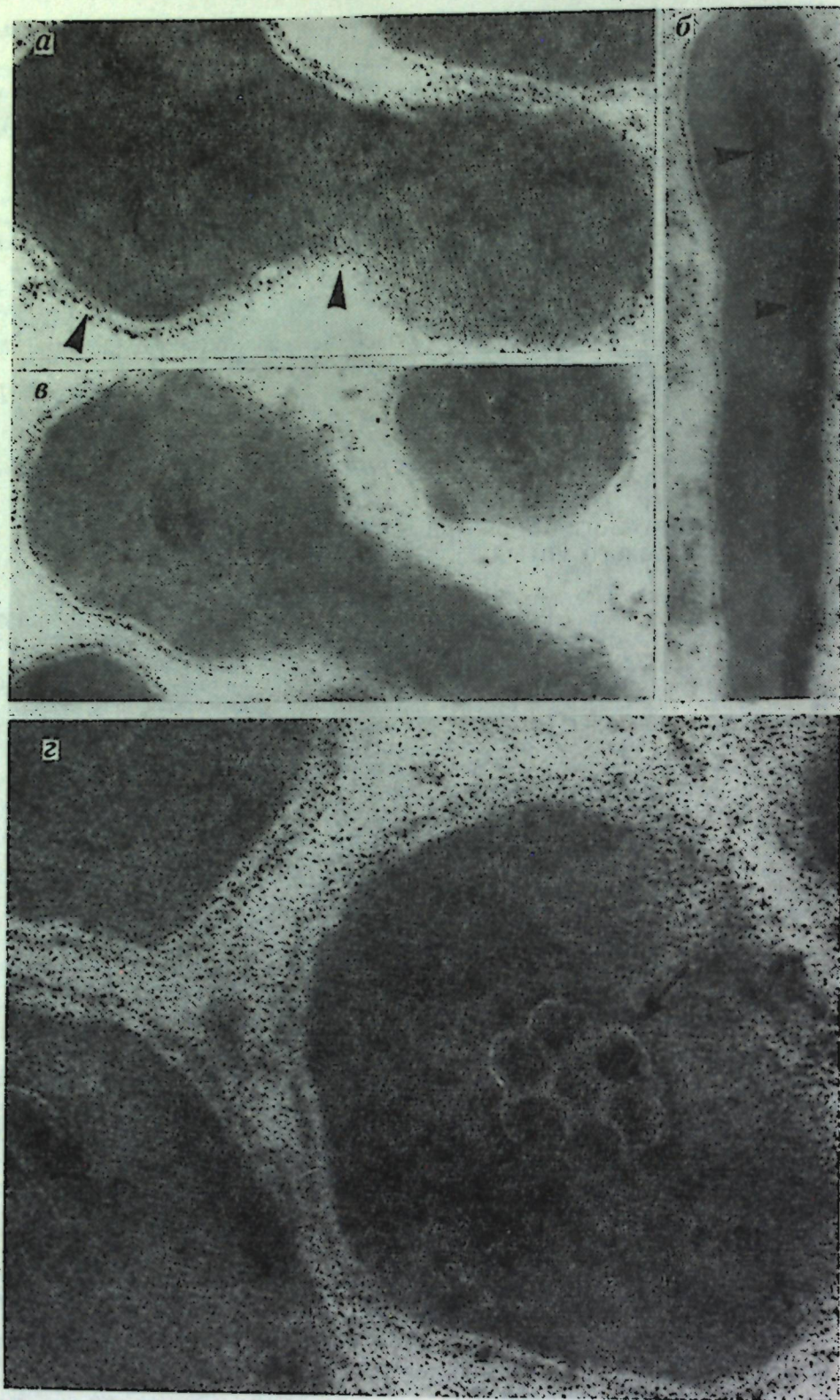


Рис. 1: Ультратонкие срезы супервириокапсидов вируса, выделенного у гусениц лугового мотылька:
а — СВК с сужением посредине; внутри два нуклеокапсида, $\times 30\ 000$; б — удлинённый СВК, $\times 28\ 000$; в — с отростком, $\times 36\ 000$; г — СВК с полигональным вирионом, $\times 60\ 000$

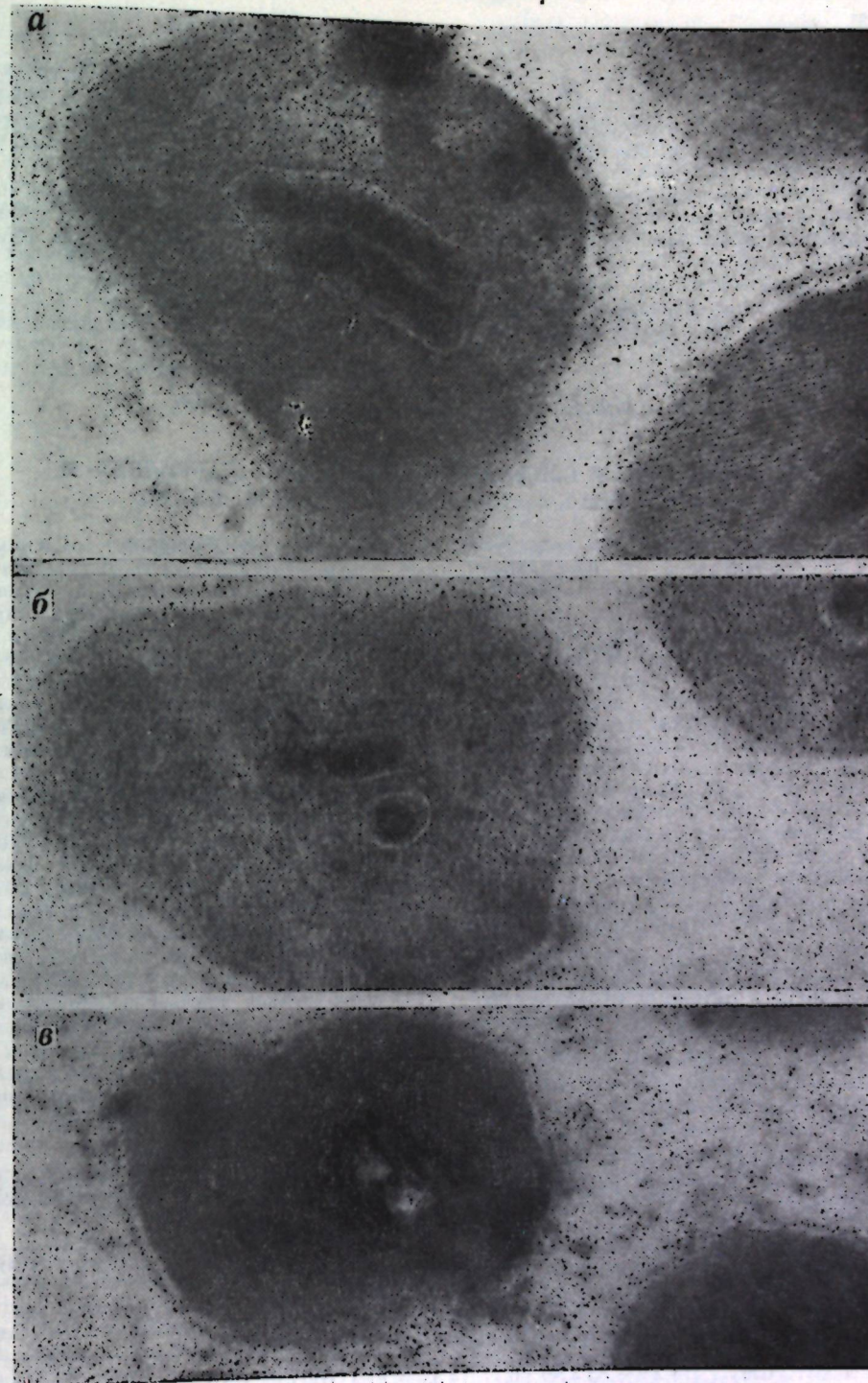


Рис. 2. Белковые суперкапсиды:
а — с отростком, внутри которого два вириона, $\times 65\ 000$; б — то же, но на разных осях, $\times 46\ 000$;
в — вирионы отсутствуют — посредине электронно-прозрачный участок, $\times 40\ 000$

ЛИТЕРАТУРА

1. Бурденко Т. А., Маслич Г. М., Чузрий М. Г. О кубической форме вирусных включений озимой совки *Scolia gegetum* Schiff.— В кн.: Микроорганизмы и вирусы. Кишинев: Штиинца, 1979, с. 61—66.
2. Чузрий М. Г. Ультрамикроскопическое и ультрагистохимическое изучение вируса ядерного полиэдраза озимой совки.— С.-х. биол., 1978, 13, № 5, с. 784—787.
3. Arnott H. J., Smith K. M. An ultrastructural study of the development of a granulosis virus in the moth *Plodia interpunctella*

- Hb.— J. Ultrastruct. Res., 1968, 21, p. 251—268.
4. Pinnock D. E., Hess R. T. Morphological variations in the cytopathology associated with granulosis virus in the fruit-tree leaf roller *Archips argyrospila*.— J. Ultrastruct. Res., 1968, 63, p. 252—260.
 5. Summers M. D. Electron microscopic observations on granulosis virus entry uncoupling and replication processes during infection of the midgut cells of *Trihoplusia ni*.— J. Ultrastruct. Res., 1971, 35, p. 606—625.

Поступила 18.IX 1981

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

КООРДИНАЦИОННЫЕ СОЕДИНЕНИЯ КОБАЛЬТА(II) С АКРИЛОИЛ- И
МЕТАКРИЛОИЛ-N-n(m)-X-ФЕНИЛГИДРОКСИЛАМИНАМИ

Гидроксамовые кислоты в связи с наличием бидентатной группировки $-N(OH)-C(O)-$ образуют внутримолекулярные соединения с различными металлами [1—4]. Почти все комплексные соединения металлов на основе N-производных гидроксилламина нерастворимы в воде, но хорошо растворимы в неполярных растворителях. Благодаря этим свойствам гидроксамовые кислоты и хелатные соединения металлов на их основе нашли широкое применение в химическом анализе [5]. В продолжение работ [3, 4] нами синтезированы и изучены комплексные соединения кобальта(II) с некоторыми акрилоил- и метакрилоил-N-пара-(мета)-X-фенилгидроксиламинами.

Комплексы получены путем смешивания воднометанольных растворов гексагидрата хлорида кобальта(II), соответствующего N-арилпроизводного гидроксилламина и тригидрата ацетата натрия в мольном соотношении 1:2:2, с последующей фильтрацией, промыванием метанолом и высушиванием в вакууме до постоянной массы. По данным элементного анализа, полученным координационным соединениям соответствует

формула MeL_2 (см. таблицу). Соединения 1-11 — мелкокристаллические бесцветные вещества, нерастворимы в воде и органических растворителях, неустойчивы при нагревании и действии минеральных кислот.

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

При сравнении ИК спектров свободных лигандов и хелатов на их основе наблюдается исчезновение полос $\nu(OH)$ и $\delta(OH)$ в спектрах комплексных соединений. Полосы валентного колебания $C=O$ группы смещаются в длинноволновую область спектра на 30—60 cm^{-1} . Следовательно, комплексобразование протекает с замещением протона гидроксильной группы на ион кобальта(II) и с координацией кислорода карбонильной группы, как и в случае комплексобразования ионов цинка и меди(II) с этими же лигандами [3, 4]. ИК спектры получены на спектрофотометре UR-20 в вазелиновом масле.

Данные элементного анализа и волновые числа (cm^{-1}) максимумов некоторых полос поглощения в ИК спектрах акрилоил- и метакрилоил-N-n(m)-X-фенилгидроксиламинами и комплексов кобальта(II) на их основе

Co(XC ₆ H ₄ -N(O)-C(O)-R) ₂		Найдено, %				Вычислено, %				$\nu(C=O)$		$\nu(OH)$	$\delta(OH)$
X	R	Co	C	H	N	Co	C	H	N	лиганд	комп-лекс	лиганд	
4-CH ₃	CH=CH ₂	14,25	58,35	4,89	6,77	14,33	58,41	4,90	6,81	1612	1570	3232	1254,1420
H	То же	15,40	56,35	4,22	7,25	15,38	56,41	4,21	7,31	1612	1590	3160	1252,1420
4-Cl	.	13,00	47,86	3,10	6,14	13,03	47,82	3,12	6,20	1608	1580	3165	1278,1410
4-Br	.	10,81	39,90	2,63	5,22	10,89	39,96	2,61	5,18	1607	1580	3170	1276,1404
4-CH ₃ C(O)	.	12,69	56,56	4,33	6,02	12,61	56,52	4,31	5,99	1608	1580	3155	1284,1412
										1600	1600		
3-Cl	.	13,08	47,79	3,14	6,25	13,03	47,82	3,12	6,20	1638	1580	3140	1270,1408
4-CH ₃	C(CH ₃)-CH ₂	13,36	60,07	5,51	6,32	13,41	60,12	5,50	6,38	1600	1567	3242	1268,1450
H	То же	14,36	58,38	4,93	6,85	14,33	58,41	4,90	6,81	1610	1562	3250	1270,1450
4-Cl	.	12,32	50,00	3,80	5,80	12,23	50,02	3,78	5,83	1622	1565	3150	1262,1430
4-Br	.	10,32	42,24	3,18	4,98	10,35	42,21	3,19	4,92	1623	1567	3170	1259,1423
4-CH ₃ C(O)	.	11,93	58,22	4,86	5,61	11,90	58,20	4,88	5,65	1632	1572	3172	1268,1427
										1688	1688		

ЛИТЕРАТУРА

1. Агравал И. К. Изучение гидроксамовых кислот и их металлокомплексов.— Успехи химии, 1979, 48, № 10, с. 1773—1803.
2. Гукасян Ж. Г., Синицын П. М., Петров К. И., Кисляков И. И. Комплексообразование Mo(VI) с энантгидроксамовой кислотой в азотнокислых средах.— Изв. вузов: Хим. и хим. технол., 1973, 16, № 7, с. 998—1001.
3. Маноле С. Ф., Филиппов М. П., Бурба П. А. ИК спектры комплексных соединений цинка с N-арилпроизводными акрил- и метакрилогидроксамовых кислот.— В кн.: Исследования по химии хе-

латных соединений. Кишинев: Штиинца, 1971, с. 22—26.

4. Маноле С. Ф., Стратулат А. А., Старый М. П. Исследование координационных соединений меди(II) с некоторыми N-арилпроизводными акрил- и метакрилогидроксамовыми кислотами.— В кн.: Тез. докл. VII Всесоюз. совещ.: Физические и математические методы в координационной химии. Кишинев: Штиинца, 1980, с. 278—279.
5. Умланд Ф., Янсен А., Турис Д., Вюни Т. Комплексные соединения в аналитической химии. М.: Мир, 1975, с. 178, 334.

Поступила 9.X 1981

А. Г. ПЕГРУ

О ПОЗДНЕСАРМАТСКОЙ ФЛОРЕ с. ОКТЯБРЬСКОЕ
УКРАИНСКОЙ ССР

О наличии растительных остатков в виде обугленных плодов, семян и мегаспор в позднесарматских отложениях, вскрывающихся в овраге «Страшна балка» близ села Октябрьское (бывшая деревня Голенькая) Доманевского района Николаевской области, известно уже более 25 лет. По небольшим материалам, собранным здесь Е. А. Гапоновым в 1928—1930 гг., П. И. Дорофеев (1955) определил следующие растения: *Chara sp.*, *Salvinia intermedia* Nikit., *Azolla ucrainica* Dorof., *Marsilea sp.*, *Typha sp.*, *Siratiotes tuberculatus* E. M. Reid, *Alisma sp.*, *Carex sp.*, *Spirematospermum weizleri* (Heer) Chandl., *Ranunculus sceleratoides* Nikit., *Cleome rugosa* (E. M. Reid) Dorof., *Ampelopsis sp.*, *Hypericum sp.*, *Decodon globosus* (E. M. Reid) Nikit., *D. gibbosus* E. M. Reid, *Aralia sp.*, *Solanum sp.*, *Sambucus cf. pulchella* (C. et E. M. Reid) Szafer.

Для выявления более полного систематического состава данной флоры и более детального изучения ее отдельных компонентов нами в 1976 и 1980 гг. в этом же местонахождении были проведены раскопки и собран дополнительный палеокарпологиический материал, в результате изучения которого установлено 45 видов ископаемых растений (см. таблицу). Коллекция растительных остатков хранится в Ботаническом саду Академии наук Молдавской ССР под № 17 ПК.

Из общего списка изученной флоры из-за фрагментарности или малочисленности остатков, а также отсутствия достаточно полного сравнительного современного материала 13 форм определены только до рода, а две — отнесены к группе *incertae sedis*.

Экологические и биоморфологические особенности обнаруженных растений показывают, что абсолютное их большинство это водно-болотные травы, обитавшие в воде (*Salvinia*, *Azolla*, *Marsilea*, *Typha*, *Potamogeton*, *Najas*, *Caulinia*, *Alisma*, *Siratiotes*, *Nymphaea*, *Pseudoecuryale*, *Euryale*, *Ceratophyllum*, *Aldrovanda*, *Decodon*, *Mneme*, *Trapa*, *Myriophyllum*)

или на обильно увлажненной почве прибрежной зоны (*Caldesia*, *Scirpus*, *Polygonum*, *Rumex*, *Ranunculus*, *Lycopus*, *Solanum*) континентальных водоемов. Кустарники представлены только родами *Swida* и *Sambucus*, которые, очевидно, произрастали на эродированных увлажненных почвах в нижней части оврагов и крутых склонов, где образовывали кустарниковые заросли с примесью древесных (*Ampelopsis*) и травянистых (*Trichosanthes*, *Humulus*) лиан. На открытых местах с более или менее аридными условиями, по-видимому, встречались травянистые сообщества с участием *Cleome*, *Hypericum* и др.

Примечательно отсутствие в составе данной флоры типичных лесообразующих пород как хвойных, так и широколиственных. Это обстоятельство, несомненно, свидетельствует о незначительном участии данной группы во флоре и о том, что водоем, в котором образовался флороносный горизонт, вероятнее всего, не находился в непосредственном окружении лесов, а входил в состав открытого безлесного ландшафта. О наличии открытых пространств в позднесарматское время на юге правобережной Украины, в частности на территории Николаевской области, свидетельствуют и данные спорово-пыльцевого анализа [3], а также состав гиппарионовой фауны и остатки яиц страуса [2].

С точки зрения филогенетических связей с современной флорой, для рассматриваемой позднесарматской характерно наличие в ее составе довольно большого числа экзотических и вымерших таксонов. Из 36 родов, включая и *Aralia*, обнаруженную Дорофеевым [1], 11 (более 30%) являются экзотическими, внеевропейскими (*Azolla*, *Boehmeria*, *Euryale*, *Phyllanthus*, *Ampelopsis*, *Decodon*, *Aralia*, *Trichosanthes*) или вымершими (*Spirematospermum*, *Pseudoecuryale*, *Mneme*) родами. Некоторые роды (*Salvinia*, *Siratiotes*, *Nymphaea*, *Cleome*), хотя и встречаются в современной европейской, в том числе и

ХРОНИКА

V МЕЖДУНАРОДНЫЙ СИМПОЗИУМ ПО ПАЛЕОЭТНОБОТАНИКЕ

Очередной V симпозиум международной рабочей группы по палеоэтноботанике состоялся 9—16 июля 1980 г. в Галле (ГДР). Симпозиум организован двумя учреждениями ГДР: Центральным институтом древней истории и археологии Академии наук ГДР (Берлин) и Отделом геоботаники университета им. Мартина Лютера (Галле.)

Основная тема — обсуждение находок остатков культурных растений и сорняков, добытых в процессе археологических раскопок на территории Европы и Ближнего Востока. Особое внимание было уделено остаткам семян сорных растений и их интерпретации в экологическом и агроисторическом аспекте. Кроме того, в программу было включено обсуждение проблемы происхождения голозерной пшеницы.

В симпозиуме приняли участие представители (51) из 13 стран (Нидерланды, Великобритания, ГДР, ФРГ, Норвегия, СССР, Чехословакия, Польша, Швейцария, Швеция, Финляндия, Италия, Израиль). Наибольшее число участников было из ГДР — 15, ФРГ — 14, по 4 человека — из Нидерландов и Чехословакии, из остальных стран — по 1—2 участника. Палеоэтноботаников СССР представлял Г. Н. Лисицына (Институт археологии АН СССР, Москва) и автор этого сообщения. На симпозиуме заслушано около 30 докладов, которые по содержанию можно разделить на четыре группы.

1. Итоги региональных палеоэтноботанических исследований — интерпретация растительных находок на крупных территориях (географических районах) или в отдельных странах.

2. Итоги изучения находок на отдельных поселениях и памятниках.

3. Методические проблемы. Среди них наиболее существенные посвящены реконструкции экономики и систем земледелия древних обществ путем использования палеоботанических материалов (видовой состав культурных растений, их количественные соотношения на поселениях, количество и видовой состав сорных растений, сопутствующих культурным).

4. Проблемы эволюции и филогении культурных растений.

Из первой группы особенно значительная, содержащая новые оригинальные данные, работа Г. Кролля из ФРГ «Культурные растения Фессалии каменного и бронзового веков». Кроме многих других находок автор привел описание ископаемых семян вино-

града различного типа — диких и приближающихся к культурным. Этот материал отражает картину эволюции культурного винограда и его связь с местными дикорастущими формами на территории Греции в доантичный период. Доклад сопровождался превосходными иллюстрациями — изображением различных морфологических типов семян, выполненных в рисунках, а также картами с указанием местонахождений.

Интересно сообщение К. Гриффин из Осло — «Растительные остатки III века нашей эры из археологических поселений в Норвегии». Материалы об истории земледелия на территории Балкан обобщила Г. Н. Лисицына. Оно было в основном неполным, что в какой-то степени объясняет широкое распространение засухоустойчивых и выносливых илечатых пшениц, в особенности однозернянки и двузернянки в эпоху неолита, энеолита и бронзы.

К первой группе докладов относится и сообщение З. В. Янушевич «Культурные растения Скифии», основанное на ботаническом описании находок растительных остатков на скифских и доскифских памятниках из различных районов Северного Причерноморья.

Из докладов второй группы следует отметить интересное сообщение М. Фолнери (Италия) «Ранние следы земледелия в южной Италии на неолитическом поселении Рондинс вблизи Мелфи», снабженный очень хорошими иллюстрациями. Интересны также доклады С. Бакелс (Голландия) «Поселение Газендонк» и Д. Кукал (ФРГ) «Остатки растений из римского лагеря Оберден (Липпе)». Названные работы также снабжены прекрасными изображениями семян и плодов, ископаемых растений. Содержательными были доклады Е. Гайналовой из Чехословакии «Культурные растения в девятом столетии нашей эры в Победиме» и другие сообщения.

Из третьей группы докладов особо заслуживает внимания сообщение доктора У. Виллердинга (ФРГ) «К исследованию до- и ранне-исторических находок сорных растений в Центральной Европе», и К. Василковой (Польша) «Значение изучения ископаемых сорных растений для реконструкции систем земледелия». По видовому составу сорной растительности авторы пытаются восстановить господствовавшие в далекие времена системы земледелия.

Существенная и интересная с методиче-

ской стороны работа профессора У. Кербер-Гроне (ФРГ), посвященная изучению анатомической структуры клеток обугленных остатков растений с помощью электронного микроскопа. Метод дает возможность более точно идентифицировать материал, определить видовую принадлежность остатков даже в случае нарушения их морфологической целостности, идентифицировать по анатомии лубяных волокон растительные материалы, из которых изготовлялись ткани, сети, канаты.

Эволюционные проблемы были представлены только одним сообщением М. Кислева (Израиль) «История эволюции голозерной пшеницы». В основу происхождения мягкой пшеницы им положен тетраплоидный голозерный вид, найденный в живом и ископаемом виде в Палестине и названный *Triticum parvicoccum* Kislev. Автор на специальной схеме показал, как этот вид из стран, прилегающих к восточному побережью Средиземного моря, продвигался на северо-восток — в северный Ирак и Иран, в Туркмению и Закавказье, по пути скрещиваясь с одним из видов эгипсока (*A. squarrosa*) и обогащая свой геномный состав. В итоге возникла мягкая пшеница, получившая наибольшее распространение в Закавказье и прилегающих районах Ближнего Востока. Концепция встретила возражение профессора В. Ван-Цейста (Нидерланды) и других исследователей, полагающих Ирано-Иракский очаг самостоятельным центром происхождения мягкой пшеницы. Вопрос остался дискуссионным.

Полные тексты докладов публикуются в специальных выпусках периодического журнала Института археологии АН ГДР.

На симпозиуме была устроена очень полезная демонстрация образцов ископаемых остатков растений, привезенных участниками. Среди них особое внимание привлекли обугленные колосья мягкой пшеницы, добытые из свайных построек со дна озера Кои-

станца в Швейцарии (из слоев III тысячелетия до н. э.). Колосья хорошо сохранились. Они обладают плотным строением, а зерновки их мелкие, округлые. Это типичная форма древней голозерной пшеницы, известная в находках и у нас — в Закавказье (Армения, Шенгавит), Туркмении (Алтын-Дене), а также в Крыму. Этот вид пшеницы определен Е. Н. Синской как *Triticum antiquorum*. По морфологии он близок современной *Triticum compactum* Host.

Были также представлены обугленные семена винограда с берегов Некара (ФРГ). Находки, датируемые IV веком н. э., представляют семена, типичные для дикого лесного винограда. Семена с того же памятника, но датируемые 13 веком н. э., по морфологии промежуточные между диким и культурным виноградом. Этот факт согласуется с концепцией о местном происхождении культуры винограда в районах произрастания дикорастущего лесного.

Богатую коллекцию (66 видов) ископаемых семян сорных растений представил Р. Козин (Польша). Семена добыты из зернохранилища 10 века н. э. Им же была представлена коллекция эталонов, т. е. семян современных сорняков, собранных и наклеенных на специальные карточки по семействам, родам и видам для сопоставления с ископаемыми. Автор проделал огромную, буквально ювелирную работу, но такая «семеноведка» очень удобна в работе при идентификации ископаемого материала.

На V международном симпозиуме в Галле удалось выяснить много новых и интересных фактов, касающихся истории культурных растений, установить личные научные контакты, ознакомиться с ископаемыми материалами из других территорий и стран.

Следующий VI международный симпозиум по палеоэтноботанике намечено провести в 1983 г. в Гронингене (Нидерланды).

З. В. ЯНУШЕВИЧ
доктор биологических наук

В ИЗДАТЕЛЬСТВЕ „ШТИНЦА“ ГОТОВИТСЯ К ВЫПУСКУ В 1983 ГОДУ

Шушпанов К. И. Позднеплиоценовая фауна млекопитающих чимшикской местонахождения. — На рус. яз. — 9 л. — 1 р. 40 к.

Приведены видовой состав и результаты морфолого-систематической обработки костных остатков мелких и крупных млекопитающих опрессованного разреза позднеплиоценовой фауны у с. Чимшикской (МССР). Рассмотрены вопросы изменчивости костных остатков, систематики отдельных представителей, а также стратиграфического положения данного местонахождения данного региона в то время. Монография рассчитана на специалистов-палеонтологов, зоологов, палеогеографов и геологов-стратиграфов.

Оформление заказа см. на стр. 19

50-ЛЕТИЕ ЧЛЕНА-КОРРЕСПОНДЕНТА АКАДЕМИИ НАУК МОЛДАВСКОЙ ССР АЛЕКСАНДРА АНДРЕЕВИЧА ЧЕБОТАРЯ

20 февраля 1982 г. исполнилось 50 лет со дня рождения и 26 лет научной, педагогической и общественной деятельности ботаника-эмбриолога, доктора биологических наук, члена-корреспондента АН МССР, профессора Александра Андреевича Чеботаря.

А. А. Чеботарь родился в 1932 г. в с. Шипка Резинского района Молдавской ССР в семье сельского кузнеца. В 1950 г. окончил Кукурузенский агрономический техникум, а в 1956 г. — Кишиневский сельскохозяйственный институт им. М. В. Фрунзе. В студенческие годы под руководством академика АН МССР А. Е. Коварского занимался научными исследованиями эмбриологии арахиса, а позднее проходил стажировку по селекции пшеницы у академика АН СССР В. Н. Ремесло.

В 1956 г. А. А. Чеботарь поступает в аспирантуру. В этот период им изучалось влияние разных факторов среды на процессы опыления, оплодотворения и раннего эмбриогенеза кукурузы, в результате чего выявлено специфическое действие физических и химических факторов на формирование половых клеток, темп и характер прохождения двойного оплодотворения и эмбриогенеза.

В 1960 г. в составе Отдела генетики АН МССР А. А. Чеботарь организовал группу экспериментальной цитологии, которая занималась изучением кариологии возделываемых сортов пшеницы, кукурузы и их диких сородичей. Им было показано, что действие низких температур на яровую пшеницу, посеянную под зиму, приводит к анеуплодии, а также к появлению форм типа гексаплоидов или гаплоидов.

С 1964 г. А. А. Чеботарь работает директором Ботанического сада АН МССР. Им была организована лаборатория цитологии растений, преобразованная в 1976 г. в лабораторию эмбриологии, которой он руководит и в настоящее время. Тогда же были начаты работы по индуцированной полиплоидии и экспериментальному мутагенезу овса, дурмана лекарственного и др., продолжены также цитоэмбриологические исследования хлебных злаков и некоторых других растений.

А. А. Чеботарь — в числе первых ученых в стране, применивших метод электронной микроскопии в эмбриологических исследованиях.

В 1969 г. им была предложена гомеостатическая гипотеза двойного оплодотворения, согласно которой оплодотворение женских гамет рассматривается как процесс восстановления морфофизиологического гомеостаза, нарушенного в ходе онтогенеза. При этом сингамия создает условия для активного новообразования клеточных и эмбриональных структур.

В 1971 г. А. А. Чеботарь защищает докторскую диссертацию «Цитоэмбриологическое и электронно-микроскопическое исследование кукурузы». Совместно с сотрудниками (А. И. Суружиу, Г. Г. Каптарь, Б. И. Бухар) им установлено мутагенное действие химических препаратов (пестицидов), которые не только снижают генетико-селекционные качества районированных сельскохозяйственных культур, но и создают постоянный мутагенный фон в почве.

В последнее время ученый уделяет внимание изучению клеточных органелл генеративных клеток. Он является автором и соавтором более 200 печатных работ,

в том числе 6 книг и 6 изобретений. Среди них «Эмбриология кукурузы» (Кишинев, 1972) и др. Под его редакцией издано более 10 монографий и сборников.

А. А. Чеботарь является членом Главной редакции Молдавской Советской Энциклопедии, главным редактором 5-томного издания «Растительный мир Молдавии», членом ряда всесоюзных советов научных проблем и научных обществ, председателем регионального проблемного совета «Изучение и рациональное использование растительных ресурсов». С 1975 г. по настоящее время он возглавляет Специализированный совет по защите докторских диссертаций по специальности «Ботаника и физиология растений» при Ботаническом саду АН МССР.

Много времени и труда отдает зеленому и капитальному строительству Ботанического сада на новой территории.

А. А. Чеботарь награжден медалью «За доблестный труд в ознаменование 100-летия со дня рождения Владимира Ильича Ленина», Грамотой ЦК ЛКСММ, Грамотой Кишиневского горкома КПМ.

Огромная трудоспособность, научная эрудиция, неиссякаемая энергия снискали Александру Андреевичу уважение коллектива. Сердечно поздравляем Александра Андреевича со знаменательным юбилеем, желаем крепкого здоровья и больших творческих успехов.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ ИЗОБРЕТЕНИЯХ

Ароматизированный тонизирующий прохладительный напиток „Травинка“

М. В. Бодруг, В. Н. Лысенко, А. А. Чеботарь. Авторское свидетельство СССР № 888919. — Открытия, изобретения, промышленные образцы, товарные знаки, 1981, № 46.

В Ботаническом саду Академии наук Молдавской ССР в течение ряда лет занимаются изучением ароматических растений с целью выявления хозяйственно-ценных видов и форм, а также последующей их интродукцией. Многие из них нашли применение в производстве ароматизированных виноградных вин, овощных консервов и др. Из коллекции ароматических растений выделены майоран садовый, бархатцы отмеченные и чабрец обыкновенный, сырье которых было использовано при разработке новой марки прохладительного напитка «Травинка». В его состав входят также эфирные масла шалфея мускатного и лаванды настоящей. Напиток «Травинка» — светло-желтый, отличается оригинальным вкусом и обладает повышенной биологической активностью. Наличие эфирных масел придает ему полный гармоничный аромат, а за счет их антисептических и бактерицидных свойств — высокую стойкость при хранении — не менее 9 дней. В настоящее время сотрудники Ботанического сада Академии наук Молдавской ССР выполняют работы по созданию промышленных плантаций ароматических растений, сырье которых позволит выпускать напиток в промышленных масштабах. Массовый выпуск напитка «Травинка» намечается с 1983 года.

РЕФЕРАТЫ

УДК 612.822.3

Участие меланоцитстимулирующего гормона (МСГ) в формировании адаптивных реакций организма к стрессу. Мельник Б. Е., Робу А. И., Кривая А. И., Паладий Е. С. Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, 1982, № 3, с. 3—13.

Методом РНА одновременно в одной пробе изучались уровни и взаимоотношения в ансамбле между гипофизарными тропинами (АКТГ и альфа-МСГ) с признаками адаптивными свойствами. Показано, что на начальных этапах развития стрессорной реакции (10—30 минут) имела место активация гипофиза, приведшая к увеличению выбросов в периферическую кровь обоих тропинов. В дальнейшем наступила диссоциация в деятельности железы, выразившаяся в постепенном уменьшении до исходных величин альфа-МСГ и последующим ростом АКТГ. Таким образом, эксперимент позволяет выявить значение и участие альфа-МСГ в адаптивных реакциях организма к стрессу у теплокровных, не только количественным его определением, но и совместным изучением с другим важным адаптивным тропином — АКТГ. Табл. 3, библиогр. 67.

УДК 612.017.2+636

Научные основы создания адаптивной системы ведения промышленного животноводства. Фурдуй Ф. И., Штирбу Е. И., Надводник А. И., Хайдарлиу С. Х., Кракатица В. В. Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, 1982, № 3, с. 13—16.

Показано, что существующие промышленные технологии животноводства во многом не соответствуют биологическим особенностям животных, сформированных и генетически закрепленных в процессе эволюционного развития. Предлагается разработать адаптивные технологии промышленного содержания сельскохозяйственных животных. Выдвигаются принципы построения таких технологий и дается их научное обоснование.

УДК 612.273:612.825

Изменение деятельности корковых нейронов при острой гипоксии мозга. Моглан М. Г., Павалюк П. П., Макаренко К. И., Мозгова С. Н., Каря-

кин А. В. Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, 1982, № 3, с. 16—19.

Исследована деятельность нейронов различных слоев моторной зоны коры при острой дозированной гипоксии головного мозга. Показано, что в первые моменты гипоксии наблюдается резкое увеличение активности нейронов коры с последующим снижением возбудимости по мере ее дальнейшего действия. Установлено, что постгипоксическое восстановление функциональных возможностей нервных клеток коры мозга связано с деятельностью резервных фоновых неактивных нейронов, проявляющих свою деятельность при гипоксическом стрессе. Библиогр. 12, ил. 2.

УДК 631.525:635.96

Интродукция георгии в Молдавию. Савва В. Г., Салинская И. А. Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, 1982, № 3, с. 20—24.

Многолетнее изучение коллекции георгии в Ботаническом саду АН МССР дало возможность рекомендовать агротехнические приемы их возделывания, способы размножения и хранения, а также выделить 50 наиболее декоративных и устойчивых к климатическим условиям Молдавии сортов. Их можно успешно использовать для озеленения. Табл. 1, библиогр. 4.

УДК 575.224.23

Цитогенетическая оценка действия лазерного излучения на культуру томатов. Бурилко В. К., Салтанович Т. И. Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, 1982, № 3, с. 25—26.

Рассматривается возможность предварительной оценки рекомбинированной активности внешних агентов по частоте хромосомных нарушений. Исследуется действие лазерного излучения определенных длин волны на хромосомный аппарат клеток томатов. Обсуждаются возможные механизмы действия лазерного излучения на выход хромосомных aberrаций у высших организмов. Библиогр. 5, ил. 1.

УДК 631.523:632.938.1:632.35:635.652.2

Изучение коллекции фасоли на устойчивость к бактериозу. Балашов Т. И., Куниченко Н. А. Известия Академии

наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, 1982, № 3, с. 26—28.

Проведена фитопатологическая оценка коллекции фасоли, выявлены доноры резистентности к бактериозу. На искусственном фоне заражения отобраны родоначальники резистентных линий, которые послужат генетической основой коллекции доноров устойчивости к бактериозу и будут использованы в селекционном процессе при создании устойчивых к бактериозу сортов. Табл. 1, библиогр. 9.

УДК 632.35:635.652/656(478.9)

Новая разновидность бактериоза в Молдавии. Балашова П. И., Куниченко Н. А. Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, 1982, № 3, с. 29—31.

Выявлена новая для условий Молдавии разновидность бактериоза, а именно возбудитель угловатой бактериальной пятнистости *Pseudomonas phaseolicola* (Burkholder) Dowson. Приведены данные, характеризующие его свойства. Дана оценка методов искусственного заражения и определены лучшие из них — метод уколов листьев и бобов суспензией бактерий при помощи шприца. Табл. 2, библиогр. 7.

УДК 612.3.599.322

Переваримость биомассы и суммарного белка дрожжей пенисом и трипсином. Филиппова Т. В., Тюрина Ж. П. Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, 1982, № 3, с. 32—34.

Найдено, что переваримость белков дрожжей больше, чем целлюлозы биомассы. Показатели переваримости дрожжей *Candida scottii* выше, чем *Rhodotorula gracilis* K-1, но ниже казеина. Обнаружение в ферментативных гидролизатах 60—80% всего определяющегося лизина говорит о его высокой доступности. Табл. 3, библиогр. 8.

УДК 635.82:631.789.7

Изучение микробиологических процессов при компостировании шампиньоновых субстратов. Дворнина А. А., Якимова М. Ф. Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, 1982, № 3, с. 35—37.

Установлена корреляционная зависимость в накоплении питательных веществ мицелием шампиньонов от активности микроорганизмов. Выявлена специфичность отдельной группы микроорганизмов в зависимости от этапа, а также условий компостирования субстратов. Табл. 2, библиогр. 8.

УДК 565.33:592/595.3

Новые виды рода *Cypria* (Ostracoda, Cystacea). Коваленко А. Л. Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, 1982, № 3, с. 38—42.

Дается описание двух новых для науки видов — *C. polestica* sp. nov. и *C. lubezien-*

sis sp. nov., которые были обнаружены автором в сборах из водоемов украинского Полесья. Сопоставлены наиболее характерные морфологические признаки новых видов с близкими к ним. Табл. 2, библиогр. 5, ил. 2.

УДК 576.895

Свободноживущие гаммазовые клещи (*Gamasina*), впервые обнаруженные в Молдавии. Пичук Л. М. Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, 1982, № 3, с. 42—47.

Приводятся сведения о выявлении в Молдавии 17 видов гаммазовых клещей, отмеченных впервые на данной территории. Для каждого вида указывается место обнаружения и stations. Библиогр. 6.

УДК 632.651:632.654

Развитие галловых нематод *Meloidogyne incognita* и *Meloidogyne arenaria* (Nematoda, Meloidogynidae) в различных по устойчивости формах томатов. Деметьева С. П., Садыкин А. В. Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, 1982, № 3, с. 44—47.

Приводятся сведения о развитии южной и арахисовой галловых нематод в корнях двух форм томатов — сильнопоражаемом (сорт Тепличный 200) и среднепоражаемом (Линия 7-1/70). Установлено, что южная галловая нематода совершает полный цикл развития при одних и тех же условиях за более короткий срок (45 дней), чем арахисовая (55—57 дней). Продолжительность генерации нематоды зависит в первую очередь от температурного фактора, а также от растения-хозяина; при благоприятной температуре за вегетационный период развивается большее число поколений, в связи с чем и вред от нематоды увеличивается. Табл. 1, библиогр. 9.

УДК 541.183

Изучение спектральными методами адсорбции СО на поверхности оксидов редкоземельных элементов. Спиридонов С. Э., Логинов А. Ю., Топчиева К. В. Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, 1982, № 3, с. 48—52.

Методами ИК спектроскопии и волюмометрических измерений показано, что оксид углерода в зависимости от температуры охота адсорбируется в виде следующих поверхностных соединений: 1 — молекулярные формы адсорбции; 2 — педокисленные кластерные соединения; 3 — карбонат-ионы. Недоокисленные кластерные структуры образуются только на полторных оксидах, что обусловлено специфичностью данных катализаторов в сравнении с CeO_2 . Установлено, что недоокисленные кластерные соединения могут являться промежуточными частицами в реакции окисления СО. Библиогр. 8, ил. 6.

УДК 548.736:546.722:541.49

Кристаллическая структура сульфата трис-(1,2-циклогександиондиоксид)железа(II). Симонов Ю. А., Дворкин А. А., Батыр Д. Г., Малиновский Т. И., Булгак П. И., Озол Л. Д. Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, 1982, № 3, 53—56.

Проведено рентгеноструктурное исследование соединения $[\text{Fe}(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{N}_2\text{O}_2)_3]\text{SO}_4$. Кристаллы сульфата трис-(1,2-циклогександиондиоксид)железа(II) принадлежат к ромбической сингонии с параметрами элементарной ячейки: $a=10,17(1)$, $b=20,06(5)$, $c=24,54(4)$ Å; пр. гр. $R\bar{3}c$, $Z=8$. Кристалл построен из комплексных катионов $[\text{Fe}(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{N}_2\text{O}_2)_3]^{2+}$ и анионов SO_4^{2-} , разупорядоченных и занимающих в ячейке две правильные системы точек. Координационный полиэдр Fe — искаженный октаэдр. Расстояния металл-азот находятся в интервале 1,91—1,96 Å. Большое число межмолекулярных контактов, соответствующих по расстояниям длинам водородных связей. Табл. 3, библиогр. 7, ил. 2.

УДК 543.253

О возможности применения электрода из углеродного моноволокна УМВ-30 в вольтамперометрическом микроанализе. Мунтяну Г. Г., Ватаман И. И. Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, 1982, № 3, с. 56—60.

Приводится конструкция устройства для вольтамперометрического микроанализа растворов, в которой индикаторным электродом является углеродное моноволокно УМВ-30. На примере изучения электрохимически обратимой системы феррицианид—ферроцианид, для которой ток линейно зависит от концентрации в пределах 10^{-6} — $2 \cdot 10^{-3}$ М, показана возможность применения данного индикаторного электрода в вольтамперометрическом микроанализе растворов объемом 10^{-5} см³. Табл. 5, библиогр. 6, ил. 3.

УДК 543.253;546

Применение переменноточковой полярографии для определения галлия в бронзах. Сидельникова С. П., Колчина К. Е. Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, 1982, № 3, с. 61—63.

Предложена методика переменноточкового полярографического определения галлия в медных бронзах в присутствии Si, Mn, Ni, Al на фоне 1н. роданида аммония и 0,5 н. HCl. Табл. 1, библиогр. 5, ил. 1.

УДК 632.9:635.25

Восприимчивость сортообразцов репчатого лука к ложной мучнистой росе. Васильева З. И., Хайсин М. Ф., Демидов Е. С. Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, 1982, № 3, с. 64—65.

На инфекционном фоне оценен 91 сортообразец лука на поражаемость пероноспорозом. В результате выделены 2 образца относительно выносливых к болезни и 3 среднепоражаемых, которые представляют интерес для селекции. Библиогр. 5, ил. 1.

УДК 623.7.04/08:59/2

Морфология вируса, выделенного у гусениц лугового мотылька *Lexostotele slictallis* L. Чухрий М. Г. Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, 1982, № 3, с. 65—68.

Приводятся данные об обнаружении вируса, который сочетает в себе черты двух подгрупп бакуловирусов. Белковые суперкапсиды часто имеют полиэдрическую форму, внутри них содержится по одному вириону, как у вируса гранулеза. Одновременно с этим СВК овально-удлиненной формы включает по два и несколько вирионов, как у вируса ядерного полиэдроза. Библиогр. 5, ил. 1.

УДК 541.49:546.73:547.582

Координационные соединения кобальта(II) с акрилоил- и метакрилоил-N-п(м)-X-фенилгидроксиламинами. Манолое С. Ф., Стратулат А. А., Стариш М. П. Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, 1982, № 3, с. 68—69.

Синтезированы координационные соединения кобальта(II) с акрилоил- и метакрилоил-N-пара(мета)-X-фенилгидроксиламинами состава: $\text{Co}(\text{XC}_6\text{H}_4\text{—N}(\text{O})\text{—C}(\text{O})\text{—R})_2$, где X = 4-CH₃, H, 4-Cl, 4-Br, 4-CH₃C(O), 3-Cl и R = CH=CH₂, C(CH₃)=CH₂. На основании данных ИК спектров и магнитных свойств соединений установлены способы координации органических лигандов и вероятное строение комплексов. Показано, что комплексообразование проходит с замещением протона гидроксильной группы на ион металла и с координацией карбонилла. Дается строение парамагнитных соединений. Введение метила в винильную группировку приводит к существенному упрочнению комплекса. Табл. 1, библиогр. 5.

УДК 561:551.782.13(477.74)

О позднесарматской флоре с. Октябрьское Украинской ССР. Негру А. Г. Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, 1982, № 3, с. 69—71.

По остаткам мегаспор, семян и плодов, обнаруженных в позднесарматских отложениях близ села Октябрьское Николаевской области Украинской ССР, определено 45 видов ископаемых растений. На основе их экологических и фитоценологических особенностей дается краткий анализ флоры и растительности позднего сармата изучаемого района. Табл. 1, библиогр. 3.

СОДЕРЖАНИЕ

Физиология и биохимия человека и животных

- Б. Е. Мельник, А. И. Робу, А. П. Кривая, Е. С. Паладий. Участие меланоцитстимулирующего гормона (МСТГ) в формировании адаптивных реакций организма при стрессе 3
- Ф. И. Фурдуй, Е. И. Штирбу, А. И. Надводнюк, С. Х. Хайдарлиу, В. В. Кракатица. Научные основы создания адаптивной системы ведения промышленного животноводства 13
- М. Г. Моглан, П. П. Павалюк, К. И. Макаренко, С. И. Мохова, А. В. Каркии. Изменение деятельности корковых нейронов при острой гипоксии мозга 16

Ботаника

- В. Г. Савва, И. А. Салинская. Интродукция георгии в Молдавии 10

Генетика и селекция

- В. К. Бурилков, Т. И. Салтанович. Цитогенетическая оценка действия лазерного излучения на культуру томатов 25
- Т. И. Балашов, Н. А. Куниченко. Изучение коллекции фасоли на устойчивость к бактериозу 26

Микология и вирусология

- Н. Н. Балашова, Н. А. Куниченко. Новая разновидность бактериоза в Молдавии 29

Микробиология

- Т. В. Филиппова, Ж. П. Тюрина. Переваримость биомассы и суммарного белка дрожжей пивном и трисном 32
- А. А. Дворкина, М. Ф. Якимова. Изучение микробиологических процессов при компостировании шампиньонных субстратов 35

Зоология

- А. Л. Коваленко. Новые виды рода *Cypria* (Crustacea, Ostracoda) 38
- Л. М. Пинчук. Свободноживущие гамазовые клещи (*Gamasina*), впервые обнаруженные в Молдавии 42
- С. П. Деметьева, А. В. Садыкин. Развитие галловых нематод *Meloidogyne incognita* и *Meloidogyne arenaria* (Nematoda, Meloidogynidae) в различных по устойчивости формах томатов 44

Химия

- С. Э. Спиридонов, А. Ю. Логинов, К. В. Топчиева. Изучение спектральными методами адсорбции СО на поверхности оксидов редкоземельных элементов 48
- Ю. А. Симонов, А. А. Дворкин, Д. Г. Батыр, Т. И. Малиновский, П. И. Булгак, Л. Д. Озол. Кристаллическая структура сульфата трис-(1,2-циклогександиондиоксид)железа(II) 53
- Г. Г. Мунтяну, И. И. Ватаман. О возможности применения электрода из углеродного моноволокна УМВ-30 в вольтамперометрическом микроанализе 56

Наука — производству

- С. П. Сидельникова, К. Е. Колчина. Применение переменноточковой полярографии для определения галлия в бронзах 61

Краткие сообщения

- З. П. Васильева, М. Ф. Хайсин, Е. С. Демидов. Восприимчивость сортообразцов репчатого лука к ложной мучнистой росе 64
 М. Г. Чухрий. Морфология вируса, выделенного у гусениц лугового мотылька *Lexostega stictalis* L. 65
 С. Ф. Маюле, А. А. Стратулат, М. П. Старыш. Координационные соединения кобальта(II) с акрилоил- и метакрилоил-N-п(м)-Х-фенилгидроксиламинами 68
 А. Г. Негру. О позднесарматской флоре с. Октябрьское Украинской ССР 69

Хроника

- З. В. Янушевич. V Международный симпозиум по палеоэтноботанике 72
 50-летие члена-корреспондента Академии наук Молдавской ССР Александра Андриеевича Чеботари 74

Рефераты

В ИЗДАТЕЛЬСТВЕ «ШТИНЦА»
 ВЫХОДИТ ВСЕСОЮЗНЫЙ ЖУРНАЛ

«ЭЛЕКТРОННАЯ ОБРАБОТКА МАТЕРИАЛОВ»

Основное внимание в журнале уделяется вопросам изыскания неиспользованных возможностей электричества и создания на их основе качественно новых электрических процессов. В частности, публикуются материалы исследований, направленных на получение и использование электрических полей и нестационарных электрических разрядов в газах, жидкостях и твердых телах.

Освещаются результаты исследований отечественных и зарубежных авторов в области изучения свойств пучка электронов при атмосферном давлении, электрических полей и токов с целью проведения различных процессов: размерной обработки металлов, полупроводников и диэлектриков; получения поверхностей с заданными физическими свойствами; крекинга и синтеза химических соединений; обработки и изменения свойств пищевых продуктов и биологических препаратов; интенсификации сельскохозяйственного производства и т. д.

Раздел «Влияние электрических и магнитных воздействий на жизнедеятельность организмов» заинтересует биологов — специалистов самого различного профиля. Например, можно узнать о способах увеличения прироста биомассы и физиолого-биохимической активности микроорганизмов с помощью электрофизических средств; влиянии электрического поля на урожай и его качество; об электрофизических процессах при резании табака и т. д.

Экспериментаторам может быть полезен раздел «Оборудование и приборы», в котором публикуются материалы, необходимые и для биологических исследований. Так, описывается установка для электрофореза в свободной среде с оптическим анализатором фракций.

Журнал рассчитан на работников научно-исследовательских учреждений, преподавателей и студентов вузов. Выходит 6 раз в год. Подписная цена на год — 8 р. 40 к. Журнал включен в центральный каталог в раздел «Молдавская ССР» под индексом 77079.

ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК МОЛДАВСКОЙ ССР

Серия биологических и химических наук
 1982, № 3

Редактор С. А. Фридман
 Обложка художника Н. А. Абрамова
 Художественный редактор Э. В. Мухина
 Технический редактор И. В. Попеску
 Корректоры И. В. Казак, О. И. Попа

Сдано в набор 2.04.82. Подписано к печати 23.06.82. АБ06483. Формат 70×108¹/₁₆.
 Бумага тип. № 1. Об. новая гарнитура. Печать высокая. Усл. печ. л. 7,0. Усл. кр.-
 отг. 4,5. Уч.-изд. л. 7,26. Тираж 598. Заказ № 270. Цена 95 коп.
 Издательство «Штиинца», 277028, Кишинев, ул. Академическая, 3.

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