

150
1

БУЛЕТИНУЛ

АКАДЕМИЕЙ ДЕ ШТИИНЦЕ А РСС МОЛДОВЕНЕШТЬ

ИЗВЕСТИЯ

АКАДЕМИИ НАУК МОЛДАВСКОЙ ССР

1
1983

ISSN 0568-5192



Серия
биологических
и химических наук

БУЛЕТИНУЛ

АКАДЕМИЕЙ ДЕ ШТИИНЦЕ А РСС МОЛДОВЕНЕШТЬ

ИЗВЕСТИЯ

АКАДЕМИИ НАУК МОЛДАВСКОЙ ССР

1 1983

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Академик АН МССР, член-корреспондент АН СССР

А. А. Жученко,

академик АН МССР, академик ВАСХНИЛ

М. Ф. Луцаику (главный редактор),

академики АН МССР *А. А. Спасский, С. П. 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. Куширенико,*

Г. А. Успенский,

доктор сельскохозяйственных наук *В. П. Лысков,*

доктор геолого-минералогических наук

К. П. Негадаев-Никонов,

кандидат химических наук *П. Ф. Влад,*

кандидаты биологических наук *Ф. П. Фурдуй,*

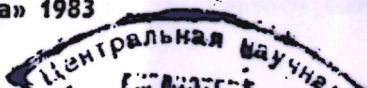
Г. Е. Комарова (ответственный секретарь)

Журнал основан в 1951 году. Выходит 6 раз в год



Серия
биологических
и химических наук

Кишинев «Штинца» 1983



И. И. Либерштейн. Интегрированная система защиты полевых агрофитоценозов Молдавии от сорной растительности	3
Ботаника	
М. В. Бодруг, Л. И. Русейкина. Интродукция представителей рода тысячелистник (<i>Achillea</i> L.) в Ботаническом саду АИ МССР	13
Физиология и биохимия растений	
М. Д. Кушниренко, С. И. Печерская, Е. В. Клевцова. Влияние хлорамфеникола (ХАФ) на водный обмен листьев и хлоропластов	17
Генетика и селекция	
А. Ф. Палий, Д. А. Цыганаш. Оценка комбинационной способности высокобелковых опейк-2 линий кукурузы	20
Микология и вирусология	
И. И. Балашова, П. К. Кинтя, Е. С. Демидов, Л. И. Ковальчук, М. Ф. Хайсин, Л. И. Вакаръ. Стероидные гликозиды как факторы горизонтальной устойчивости лука к ложной мучнистой росе	26
Микробиология	
И. А. Вакараш, Т. А. Гранатская. Питательная ценность фракций биомассы водородных бактерий	29
Зоология	
А. Л. Коваленко. Постэмбриональное развитие <i>Candona parallela</i> G. W. Müller (Crustacea, Ostracoda)	33
Физиология и биохимия человека и животных	
Ф. И. Фурдуй, К. П. Теплова, Л. М. Мамалыга. Реакция нейроэндокринной системы на воздействия стрессоров различной природы, вызывающих агональное состояние	39
С. Х. Хайдарлиу, Л. М. Мамалыга, Е. М. Кушкова. Морфологические и цитохимические изменения структур спинальной рефлекторной дуги у крыс при экстремальных воздействиях	42
И. Г. Шройт, Е. М. Каун, Л. А. Анисимова. Действие секрета щадлопаточных желез на иммунологическую реактивность белых крыс	46
И. М. Фрунтяш. Динамика развития стенки аорты человека в пренатальном онтогенезе, по данным морфометрии	49
Палеонтология	
О. И. Редкозубов. Находки неогеновой герпетофауны в Молдавии	53
Химия	
В. Г. Исак, А. Я. Сычев. Каталитическое разложение пероксида водорода комплексами Fe(III) с гистидином. I. Кинетические закономерности	56
Методы исследований	
Л. И. Марин, Д. Л. Спиваченко. Тренажер для дозированной локомоции крупного рогатого скота в условиях эксперимента	60
Э. М. Менчер, Л. П. Зильберг, Ш. М. Гринберг, В. И. Болокан. Методические основы рационального применения трихограммы	63
Наука — производству	
С. И. Сидельникова, В. И. Шерстклина. Определение алюминия в некоторых электролитах алюминирования и в покрытиях на углеродных волокнах	67
Р. И. Кауер, О. И. Гроник, Г. Т. Тотох, В. М. Ропот, В. И. Зубарева, Л. Л. Идричан, С. Г. Мельникова. Оценка эффективности кондиционирования днестровской воды методом озонирования	69
Краткие сообщения	
Д. А. Николаева. Применение спектрофотометрического метода количественного определения кансанина в селекции перца на химический состав	71
А. Ф. Шикимака, Е. А. Мехтиева, В. И. Сабельникова, Т. В. Мохова. Влияние способа нейтрализации гидролизного лигнина на выживаемость в нем клубеньковых бактерий	72
А. А. Спасский, В. И. Шахматова, С. В. Карпенко. Новый вид рода <i>Skrjbinacanthus</i> (Cestoda: Hymenolepidae) от бурозубок Таймыра	74
Рефераты	

И. И. ЛИБЕРШТЕЙН

ИНТЕГРИРОВАННАЯ СИСТЕМА ЗАЩИТЫ
ПОЛЕВЫХ АГРОФИТОЦЕНОЗОВ МОЛДАВИИ
ОТ СОРНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ

Реализация поставленных майским (1982 г.) Пленумом ЦК КПСС задач требует мобилизации всех резервов дальнейшего роста сельскохозяйственной продукции. В Молдавской ССР в связи с высокой распаханностью земель и отсутствием возможности расширения посевных площадей единственным путем для достижения этого в растениеводстве является повышение урожайности возделываемых культур. Внедрение интенсивных сортов и гибридов, освоение прогрессивных технологий с широким использованием механизации и на части площадей — орошения создают необходимые предпосылки для существенного роста уровня продуктивности сельскохозяйственных культур.

Однако серьезным препятствием на пути использования высокого потенциала современных сортов и технологий продолжает оставаться довольно сильная засоренность посевов в большинстве хозяйств республики.

По данным наших 10-летних учетов, из-за сорняков в Молдавии недобирается с гектара 8,8 ц зерна кукурузы, 65 ц сахарной свеклы, 2,2 ц маслосемян подсолнечника, 2,4 ц семян сои, а по некоторым однолетним кормовым культурам — свыше 100 ц зеленой массы. По данным Всесоюзного научно-исследовательского института экономики сельского хозяйства, в целом по стране потери от засоренности составляют по зерновым культурам 11,9% урожая, зернобобовым — 15,5%, овощам — 11,1%. Согласно сводке, составленной Крамером [4], мировой недобор от сорняков достигает в среднем 9,3% потенциального урожая, в том числе по зерновым культурам — 11,0%.

Исследования и производственная практика последних лет показали, что

интенсификация земледелия с введением орошения и усиленного использования удобрений не только не ослабляет остроты проблемы борьбы с сорняками, но в значительной степени усиливает ее. Объясняется это тем, что высокий жизненный потенциал сорных растений (в том числе быстрые темпы формирования ими наземной и корневой массы) в условиях благоприятного водного и пищевого режимов почвы зачастую обуславливает повышение их конкурентоспособности в борьбе с культурными растениями. В наших экспериментах на фоне усиленного удобрения растения вики и овса сформировали по сравнению с контролем на 22% больше зеленой массы, а сорные растения, произрастающие на этом поле, более чем на 100%.

Поэтому разработка обоснованного комплекса мер борьбы с сорняками должна стать неотъемлемой частью всех современных систем земледелия и постоянно совершенствоваться и уточняться с учетом изменения самой системы и комплекса условий, определяющих показатели засоренности.

Исходя из современных концепций агрофитоценологии [3, 20, 23], генеральная цель всей системы борьбы с сорной растительностью в посевах сельскохозяйственных культур состоит не в полном уничтожении сорняков (что не только не реально, но и в биологическом плане неоправданно), а в регулировании и стабилизации их численности на безвредном для возделываемых растений уровне.

Поскольку мы рассматриваем агрофитоценозы в качестве многовидовых биологических систем, где культурные растения являются эдификаторами растительного сообщества, в состав кото-

рого входят и сорняки, борьбу с последними следует сводить к регулированию взаимоотношений между культурными и сорными растениями в качестве ведущей стратегической задачи современной гербологии [14].

Решение этой проблемной задачи требует постановки и поэтапного проведения целенаправленных исследовательских работ, охватывающих основные стороны ее теоретической разработки и практической реализации.

Первым и весьма важным этапом такой системы является детальное изучение видового состава и интенсивности распределения сорняков как в зональном аспекте, так и в пределах более мелких территорий вплоть до каждого обрабатываемого поля. Зональное обследование засоренности необходимо для выявления воздействия комплекса экологических условий на эти показатели, а определение ботанического состава и количественной характеристики засоренности всех массивов является необходимым условием для дифференциации мер борьбы с сорняками. Последнее стало совершенно очевидным в связи с широким внедрением химического метода борьбы с сорняками, основанного на использовании химических соединений — гербицидов, отличающихся высокой избирательностью. Поэтому высокий эффект от химической прополки может быть обеспечен только при соответствии селективности внесенного гербицида ботаническому составу сорняков, произрастающих на данном поле.

На территории Молдавии в посевах полевых культур зарегистрировано свыше 350 видов сорных растений. Нами и другими авторами [2, 18, 22] в результате стационарных наблюдений и маршрутно-экспедиционных обследований уточнен видовой состав сорно-полевой растительности как в целом по республике, так и в пределах ее почвенно-климатических зон. Из общего числа сорных растений, засоряющих полевые культуры, выделено 35 видов, представляющих для них наибольшую опасность.

Систематизация результатов наших работ в этом направлении в течение последних 25—30 лет позволяет сделать некоторые обобщения, имеющие и практическую значимость.

В конце 40-х — начале 50-х гг., т. е. в период массовой коллективизации и первых лет деятельности колхозов на территории правобережной части Молдавии, сорно-полевая флора практически мало отличалась от того, что было зарегистрировано исследователями в конце прошлого и начале нынешнего века [19]. Объясняется это тем, что довольно примитивный уровень ведения земледелия в единоличных крестьянских хозяйствах за этот примерно 70-летний период практически не претерпел существенных изменений, что и отразилось на относительной стабильности видового состава сорных растений, их распространении и локализации.

Период с начала 50-х до середины 60-х гг. характеризуется освоением в колхозах и совхозах республики механизированной технологии возделывания большинства культур с проведением вспашки от 18—20 см под зерновые до 32—35 см в основном под технические культуры, существенным расширением удельного веса пропашных, особенно технических, культур, введением их чередования в севооборотах. Резкий рост уровня земледелия за этот период обусловил соответственное снижение показателей засоренности в несколько (2—3 и более) раз и отразился и на видовом составе сорняков. Традиционные для низкой культуры земледелия сорняки — овсюг, куколь — полностью исчезли в полевых фитоценозах. Резко сократилась засоренность злостным многолетним сорняком — пыреем, одним из основных резерваторов которого были до коллективизации межи между одиночными наделами крестьян. Вместе с тем, в начале этого периода, в связи с улучшением общих условий произрастания, отмечена вспышка распространения некоторых видов, в том числе горчицы на зерновых колосовых культурах, которая впоследствии, в пределах периода, была погашена благодаря возрастающим объемам использования эффективных против этого сорняка послевсходовых гербицидов группы 2,4 Д.

В последующий 15-летний период (1965—1980 гг.) как результат дальнейшего повышения культуры земледелия отмечалось заметное снижение общей плотности сорняков в посевах по-

левых культур по показателям их обилия.

Совершенствование структуры предшественников озимой пшеницы, обеспечивающее создание на большей части площадей оптимальных условий для ускоренного развития растений уже на начальных этапах осенней вегетации, привело к резкому снижению засоренности посевов этой культуры до уровня, обусловившего заметное сокращение и даже почти полное исключение необходимости в применении гербицидов на пшенице.

Вместе с тем, особенно во второй половине этого периода, в динамике изменения ботанического состава сорной растительности полевых агрофитоценозов стали проявляться компенсационные процессы, обусловленные ускоренным распространением некоторых ранее малораспространенных сорных видов до уровня доминирующих. Основной причиной этого явилось усиленное применение гербицидов, спектр действия которых их не охватывал.

Применение гербицидов существенно ускоряет процессы динамики изменения ботанического состава сорняков и заметно влияет на проявление доминирования, компенсации и смены различных видов. Влияние гербицидов на агроэкосистемы может проявиться в подавлении одних видов и во многих случаях замещению их другими, устойчивыми к данным соединениям. В результате существенно изменяется структура и численность сорных растений в фитоценозе. Поэтому использование гербицидов может не только не оказать в целом положительного эффекта, но даже усугубить компенсационные процессы и тем самым ускорить распространение других, зачастую более вредоносных сорняков.

Так, в ряде районов Южной зоны республики, в связи с многолетним использованием на посевах кукурузы гербицидов группы 2,4Д, характеризующихся односторонним губительным действием на двудольные виды, резко — в 2—3 раза — возросла плотность устойчивых к этим препаратам однодольных сорных видов — щетинников сизого и зеленого и куриного проса.

Еще более ярко эти процессы проявились в посевах кукурузы. Здесь

при интенсивном использовании гербицидов на основе симметризинов и тиокарбоматов распространение весьма вредоносного сорняка — проса волосовидного, — устойчивого (в отличие от родственных ему видов) к этим препаратам, переросло в проблему, требующую срочного и радикального решения. Освобожденные от конкуренции со стороны других сорных растений, уничтожаемых довольно полно принятой системой гербицидов, растения волосовидного проса формируют буйную вегетативную массу и огромное количество семян, что приводит к быстрому нарастанию площадей, охваченных этим сорняком, обилию его на этих участках.

Другой аспект динамики изменения видового состава сорных растений в последние годы связан с изменившимся питательным режимом почвы. Регулярное внесение довольно высоких доз азотных удобрений обусловило соответственное увеличение содержания этого элемента в почве. Среди сорных растений, как и среди культивируемых, есть нитрофильные виды, особенно положительно реагирующие на благоприятный азотный режим. К их числу относится в первую очередь многолетний корпетпрысковый сорняк осот розовый (бодяк). Мощный жизненный потенциал и высокие регенерационные способности бодяка, усиленные на фоне хорошей обеспеченности азотом в сочетании с отсутствием гербицидов, радикально действующие на этот сорняк, обусловили его быстрое распространение на посевах основных полевых культур, в первую очередь обеспеченных довольно высокими нормами азотных удобрений, — озимой пшеницы, кукурузы, сахарной свеклы. Следует тут же подчеркнуть, что это явление, несомненно, связано также и с упущениями в использовании агротехнических средств борьбы с бодяком главным образом в сроках, кратности и глубине проведения осенних обработок почвы.

Аналогичное явление, особенно в годы с достаточным количеством осадков, отмечается по другому нитрофильному сорняку — подмареннику цепкому, быстрое распространение которого в посевах озимой пшеницы зарегистрировано в последние годы главным образом в Северной зоне республики.

Весьма негативным аспектом успешного и недостаточно квалифицированного использования химического метода борьбы с сорняками явилось появление резистентных линий у целого ряда сорных видов к определенным гербицидам. Предотвращение усугубления этого явления может быть достигнуто за счет его своевременного обнаружения, разработки и применения комплексной программы, включающей агротехнические и химические средства и умелое маневрирование последними.

Таким образом, динамичность видового состава и степени распространения сорняков в полевых агрофитоценозах вплоть до смены доминирующих видов за последние годы резко возросла и определяется комплексом факторов, среди которых на современном этапе в качестве главных выступают не экологические показатели, а особенности системы земледелия — чередование культур в севооборотах, приемы обработки почвы, уровень и ассортимент используемых удобрений, и особенно гербицидов. Несомненно, дальнейшая интенсификация всех растениеводческих отраслей в республике еще более усилит эти процессы.

Отсюда важнейшая задача гербологии на нынешнем этапе заключается в разработке методов достаточно точного фиксирования видового состава и степени распространения сорняков. Исходя из этого, нами на протяжении 1960—1980 гг. проводились исследования, направленные на разработку, апробирование и эксплуатацию методов оценки засоренности посевов сельскохозяйственных культур.

В ходе этих работ сначала была выявлена неприемлемость использования ранее предложенных методик, основанных на показателях количества сорных растений или их соотношения с возделываемыми растениями [13]. Критерием оценки засоренности в практических целях должен быть уровень наносимого ими вреда. Этому требованию численность сорняков не отвечает, так как этот показатель далеко не всегда соответствует их вредности. Что же касается соотношения культурных и сорных растений, то здесь трудно определить какие-либо общие закономерности, поскольку принятая густота самих возделываемых

растений колеблется в пределах выращиваемых в Молдавии полевых культур от 40—60 тыс. у кукурузы и подсолнечника до 4—6 млн. на 1 га у колосовых культур, т. е. на один порядок.

Нами предложено, по примеру геоботанических определений [21], использовать для учета засоренности принцип проективного покрытия, т. е. установление площади, покрываемой в агрофитоценозе сорными растениями в процентах к общей ее величине. По данным наших многочисленных учетов, этот показатель достаточно полно совпадает с общим объемом и весом наземной массы, сформированной сорными растениями. Поскольку вредность большинства сорняков коррелирует достаточно полно с их массой, данные учетов засоренности, полученные при использовании принципа проективного покрытия, представляют собой интегрированный показатель обилия сорняков, сформированной наземной массы и в качестве главного — наносимого ими вреда [6].

В 1971—1972 гг. указанная методика была апробирована в 37 научно-исследовательских учреждениях и вузах, расположенных в основных сельскохозяйственных зонах страны. Результаты этой работы подтвердили объективность получаемой методом проективного покрытия информации и доступность практического освоения этой методики агрономами и студентами агрономических факультетов. На основании этого предложенная нами в 1973 г. методика была утверждена Научно-техническим Советом МСХ СССР для применения на территории страны.

В течение 1974—1979 гг. системой агрохимслужбы при нашем методическом руководстве по указанной методике было обследовано во всех зонах страны свыше 50 тыс. полей, в том числе 5 тыс. полей в МССР, занятых различными сельскохозяйственными культурами. Обобщение этих материалов позволило, с одной стороны, подтвердить необходимость и эффективность регулярного обследования засоренности, а с другой — дало возможность составить первую, несколько приблизительную картину распространения сорных растений на посевах основных культур по территории СССР в крупнотерриториальном разрезе [8].

С 1981 г. во всех хозяйствах страны силами агрономов введено ежегодное сплошное обследование засоренности посевов и посадок сельскохозяйственных культур. Полученные сведения используются непосредственно в хозяйствах для разработки и систематического уточнения системы мероприятий по борьбе с сорняками. Наличие объективной, регулярно обновляемой информации по этим показателям в районах, областях, республиках и в целом по стране позволяет оперативно формировать обоснованные планы производства, распределения и использования гербицидов.

Очередной этап исследований по этой проблеме, разрабатываемых в настоящее время, предусматривает разработку информационно-поисковой системы (ИПС), позволяющей с использованием ЭВМ систематизировать всю информацию по результатам обследования засоренности, вскрыть закономерности, определяющие парную и множественную корреляцию между показателями засоренности, с одной стороны, экологическими условиями, уровнем и особенностями технологии возделывания сельскохозяйственных культур — с другой. На основе этого представляется возможным перейти к обоснованному прогнозу динамики изменения ботанического состава и уровня распространения сорняков в разрезе регионов, зон и микротерриторий и составлению, на основе этих данных, долгосрочных программ и практических систем предупреждения и борьбы с сорной растительностью [16].

В последние годы нами развернуты исследования по разработке и использованию дистанционных методов изучения и оценки засоренности визуальными и инструментальными средствами.

Для составления обоснованных прогнозов засоренности необходимо также наличие сведений о фактических запасах семян сорняков в почве, т. е. об ее потенциальной засоренности. Это подчеркивается и характерным для многих видов сорных растений растянутым сроком прорастания семян в почве, исчисляющимся несколькими годами, а у некоторых сорняков — десятилетиями.

Нами установлено, что в условиях Молдавии в пахотном слое почвы содержится огромное количество семян, включающее более 40 видов, существенно варьирующих в зависимости от многих факторов, среди которых главным является уровень и стабильность системы агротехнических мероприятий. По зонам республики запасы семян сорняков в 30-сантиметровом слое почвы в среднем составляют 230—270 млн. шт./га в Северной, 400—600 млн. — в Южной и Центральной зонах. В предшествующие годы нами разработана, апробирована и освоена в трех зональных агрохимических лабораториях МССР методика и технология определения и картирования запасов семян сорняков в почве на территории хозяйств. Эта работа выборочно совмещается с проведением агрохимического обследования. На основе результатов этих двух обследований хозяйства получают соответствующие карты и рекомендации по рациональному использованию удобрений и гербицидов [1].

Как уже отмечалось, борьба с сорной растительностью должна основываться на регулировании ее численности в агрофитоценозах. Исходя из этого необходимо, во-первых, выявить видовую структуру агрофитоценозов, характерную для каждой возделываемой культуры или их группы с учетом состава сорнополевой флоры, специфичной для каждой, и затем перейти к регулированию ее численности.

Целесообразность установления видовой структуры агрофитоценозов вызывается существенными различиями в ботаническом составе сорной флоры в посевах разных культур, которые определяются биологическими особенностями культуры, аллелопатическими взаимоотношениями в ценозе, комплексом технологических элементов (сроки, способы посева, ухода, используемые удобрения, гербициды) и других факторов.

Так, по данным многолетних определений, проведенных нами в Северной зоне Молдавии, в агрофитоценозах кукурузы на долю однолетних сорняков приходится 60—70% их общего числа, подсолнечника — лишь 20—35%, а в агрофитоценозе сои удельный вес однолетних сорняков достигает 70—80% общего числа сорняков в посевах.

Однако наличие сведений о фактическом составе и уровне засорителей недостаточен для решения вопросов организации мер борьбы с ними. Для этого необходимо еще располагать обширной и подробной информацией, характеризующей фитоценоотические взаимоотношения культурных и сорных растений в посевах основных сельскохозяйственных культур.

Нами проведены и продолжаются исследования, направленные на выявление конкурентных взаимоотношений между наиболее распространенными в республике сорняками, с одной стороны, и возделываемыми культурами (кукуруза, подсолнечник, соя) — с другой. Эти эксперименты охватывают вопросы определения критических этапов онтогенеза каждой культуры по ее реакции на наличие различных засорителей, темпы накопления вегетативной массы последними и обусловленную этим их конкурентоспособность. Важнейшим элементом этих исследований является установление порогов вредности ряда сорняков в посевах сельскохозяйственных растений. Наличие этих сведений позволяет строить всю систему борьбы с сорняками с расчетом доведения и стабилизации их численности до экономически безопасного уровня, не представляющего угрозы для продуктивности возделываемой культуры.

Специально проведенные нами многолетние эксперименты подтвердили наличие прямой корреляции между уровнем засоренности посевов кукурузы, сахарной свеклы, сорго и других культур на разных фазах вегетации и высотой урожая этих культур [7]. Однако если эти данные достоверны для всей совокупности фитоценоза сорняков, характерного для той или иной культуры, по отдельным их видам имеются существенные по годам колебания в отношении обилия и вредности. Не следует исключать и факторы аллелопатических взаимоотношений между сорными и возделываемыми видами.

Исходя из этого выдвинутая гипотеза [5] о том, что продуктивность агрофитоценоза, выраженная общей массой культурных и сорных растений на единице площади при одинаковых условиях режима факторов жиз-

ни растений, является относительно постоянной величиной, требует дополнительного изучения и уточнения.

Результаты агрофитоценологических исследований служат надежной основой для построения принципиальной схемы и конкретной разработки комплексной системы мероприятий, обеспечивающих предупреждение массового распространения сорных растений и стабилизации их численности на заданном уровне [17].

Изложение этой системы и ее составляющих элементов требует самостоятельного рассмотрения. Здесь следует остановиться лишь на принципиальных позициях ее конструирования и реализации.

Надежность такой системы гарантируется только при ее сочетании с обязательным применением агротехнического метода, определяющего эффективность всей системы. Стержнем всего агротехнического комплекса, позволяющего соединить и усилить все профилактические и истребительские мероприятия в борьбе с сорняками, является научно обоснованное чередование культур в полевых севооборотах. Многочисленные исследования, в том числе и автора, неоднократно отмечали резкое снижение уровня засоренности посевов в севообороте в сравнении с монокультурой и заметную разницу в уровне распространения сорняков в зависимости от подбора предшественников в севооборотных звеньях.

Весьма важной составной частью агротехнического комплекса является система основной и предпосевной обработки почвы. Специальные исследования и производственная практика последних лет показали, что время, глубина и качество вспашки и последующих осенних и весенних механических обработок почвы не только во многом определяет интенсивность засоренности, но и существенно сказывается на уровне эффективности используемых гербицидов, особенно почвенного действия.

Интегрированность агротехнического и химического методов борьбы с сорной растительностью не может ограничиваться проведением тех и других мероприятий, а реализуется их совместным взаимоувязанным использованием. Так, предложенная нами мето-

дика борьбы с осотом предусматривает лущение стерни, приводящее к резкому снижению фотосинтезирующей массы оставшихся после уборки растений осота и вместе с тем провоцирующее отрастание новых побегов из сохранившихся корневых отпрысков. Проводимые вслед за этим по предлагаемой технологии опрыскивания повышенной дозы гербицида 2,4Д определяют проникновение препарата вместе с нисходящим потоком ассимилянтов в корни сорных растений на значительную глубину, что приводит к глубоким нарушениям процессов обмена веществ во всех органах осота. Заключительный прием предлагаемой системы — глубокая (на 35—40 см) вспашка этих участков — способствует механическому подрезанию и глубокому захоронению остатков неповрежденных гербицидом корней. В результате использования такой системы достигается довольно быстрое — в течение 2—3 лет — очищение полей от этого злостного сорняка. Уже в 1981 г. в республике эта система была внедрена на площади свыше 40 тыс. га.

Говоря о биологическом методе защиты посевов от сорняков, как правило, имеют в виду интродукцию и использование насекомых, возбудителей болезней и фитопатогенных грибов для подавления сорных растений. Не отрицая перспективности этих средств, мы считаем, что наиболее реальным направлением биологической борьбы с сорняками на современном этапе является усиление позиций культурных растений в их конкурентной борьбе с сорными растениями. Многочисленные, в том числе и наши, исследования указывают на возможность существенного ослабления вредности сорняков именно за счет использования этого пути.

Теоретической предпосылкой обоснованности такого подхода является факт весьма ослабленной саморегуляции в многовидовой системе современного агрофитоценоза. Отсюда — задача управления извне взаимоотношениями между культурными и сорными растениями с целью максимального подавления последних за счет создания и поддержания на основных этапах онтогенеза культурных растений их эдификаторных позиций.

Проведенные нами исследования подтвердили перспективность этого направления. Исходя из того, что ограничение притока световой энергии к растениям, в том числе и большинству сорных, приводит к угнетению процессов роста, формирования вегетативных и репродуктивных органов, в экспериментах была поставлена задача довести до максимума затеняющую поверхность (проективное покрытие) растениями культурных уже на первых этапах вегетации, сохранив ее до предуборочного периода.

С этой целью по подсолнечнику, сое и другим культурам подбирались формы, характеризующиеся обильным и ускоренным формированием листовой поверхности. Одновременно были изучены возможности маневрирования густотой растений и конфигурацией их площади питания для наиболее полного затенения поверхности почвы. Следовательно, за счет использования этих средств можно добиться выраженного подавления значительной части сорных растений в посевах и, благодаря этому, возможности ощутимого снижения использования гербицидов на таких посевах.

В общей системе борьбы с сорной растительностью все большее применение находит химический метод. Высокий эффект, обусловленный постоянно расширяющимся ассортиментом гербицидов, избирательно действующих на весьма широкий спектр сорняков в посевах различных культур, оперативность применения, низкие затраты на обработку, определили быстрый рост площадей, подвергаемых химической прополке. Так, в Молдавской ССР объем применения гербицидов за последние 20 лет возрос в 50 раз и превысил в 1981 г. 1 млн. га.

Применение гербицидов позволяет не только исключить дорогостоящий и малопродуктивный труд на прополке, но создает возможность для пересмотра всей системы ухода за посевами, включающей до этого многократные механические обработки почвы.

Химический метод борьбы с сорняками стал важным элементом индустриальных технологий возделывания, успешно внедряемых в Молдавской ССР на ведущих сельскохозяйственных культурах.

На кукурузе внедрение индустриальной технологии ее возделывания позволило повысить сборы зерна в среднем за 3 года на 15,4 ц/га, а экономический эффект внедрения превысил в целом по республике 30 млн. руб.

Гербициды, в сортимент которых входят препараты, относящиеся к различным классам химических соединений, оказывают разностороннее влияние как на сорные, так и на возделываемые в культуре растения.

Используемые для химической прополки соединения, проникая в клетки растительных организмов, вступают в реакцию с различными компонентами клетки, вызывают изменения в процессах обмена веществ. Это приводит к нарушениям физиологических функций клеток, определяющих реакцию растений различных видов на обработку гербицидами. Наряду с этим, применение гербицидов влечет за собой и отрицательные явления, связанные с загрязнением их остатками почвы и других объектов окружающей среды [15].

Таким образом, ведение исследований на современном уровне по проблеме повышения эффективности и безопасности химического метода борьбы с сорной растительностью интегрированно охватывает изучение и познание процессов, происходящих в системе гербицид—растение—почва, включающих их физико-химические, физиолого-биохимические, генетические, санитарно-токсикологические аспекты.

Поэтому работа по настоящей проблеме сосредоточена по трем основным направлениям:

— усиление и повышение стабильности угнетающего эффекта гербицидов вплоть до летального на различные виды сорной и нежелательной растительности;

— сведение к минимуму отрицательного воздействия гербицидов на рост, развитие, продуктивность и качество урожая защищаемых растительных объектов;

— предотвращение загрязнения почвы и других элементов окружающей среды остаточными количествами гербицидов и их вредного влияния на здоровье человека и животных.

Исходя из этого, весьма важной задачей исследований по этой проблеме является выяснение межвидовых

различий в физиологической реакции различных растений к воздействию препаратами разных химических классов. При этом имеется в виду вскрыть некоторые стороны механизма действия гербицидов, их влияние на важнейшие физиолого-биохимические процессы в растениях, обуславливающие ход обмена веществ, формирование вегетативной массы и накопление урожая у различных сорных и возделываемых видов. Результатом таких исследований должно стать выявление возможности, с одной стороны, повышения (или усиления извне) чувствительности сорных, и с другой — устойчивости защищаемых растений.

Практика предшествующих работ показывает также, что за счет разработки приемов использования сублетальных концентраций определенных гербицидов на некоторых культурах путем сдвига хода и соотношения некоторых физиолого-биохимических процессов возможно достижение положительного эффекта, выражающегося в стимуляции роста или повышения качественных показателей продукции [10—12].

Кроме того, на основании выявления внутривидовых различий в реакции на воздействие определенными гербицидами представляется возможность использования последних в качестве индикаторов некоторых полезных свойств растений, используемых в дальнейшем в селекционной работе [9].

Научный прогноз показывает, что в предстоящие 15—20 лет объемы использования пестицидов, и в первую очередь гербицидов, не только не имеют тенденции к сокращению, а будут, особенно в ближайшие годы, существенно возрастать.

Интенсивное использование химических препаратов для борьбы с вредными организмами в сельском хозяйстве создает все возрастающую угрозу загрязнения остатками пестицидов основных элементов окружающей среды.

Это определяет настоятельную необходимость одновременно с разработкой и совершенствованием химического метода защиты растений вести целенаправленные работы по предотвращению неблагоприятных для окружающей среды, человека и животных последствий интенсивной химизации земледелия.

В этом направлении на протяжении ряда лет нами проводится систематическое изучение миграции и деструкции гербицидов различных химических классов в почве, растениях и продуктах урожая.

Результатом этих работ явилось выявление показателей транслокации различных препаратов в системе почва—растение применительно к условиям основных экологических зон республики. Материалы позволили определить также пороги фитотоксичного действия различных концентраций в почве используемых гербицидов на ведущие сельскохозяйственные культуры и на этой основе установить регламенты применения препаратов с пролонгированным сроком действия в условиях нашей республики.

Однотипность гербицидного эффекта, вызванная относительно узким спектром каждого из большинства препаратов; реальная опасность накопления остатков в почве в количествах, превышающих допустимые нормы, при многократном их использовании на протяжении нескольких лет обуславливают необходимость перехода к ротации гербицидов в пространстве и времени. Проведенные нами исследования позволили разработать основные принципы и практические рекомендации по конструированию системы гербицидов в полевых севооборотах. Основные положения этой системы освоены сельскохозяйственным производством республики и ежегодно реализуются на площади более 500 тыс. га.

Систематическое применение во все возрастающих объемах минеральных удобрений и химических средств защиты растений оказывает большое влияние как на состав и соотношение микроорганизмов почвы, так и на проходящие в ней биологические процессы. Накоплено много фактов, указывающих на ингибирование активности почвенной микрофлоры некоторыми пестицидами, относящимися к различным классам химических соединений. Это явление особенно четко проявляется при многократном наложении на протяжении ряда лет суммы пестицидов, предназначенных для подавления различных вредных организмов. Поэтому с 1980 г. начаты комплексные исследования, направленные на изучение ро-

ли как отдельно взятых пестицидов, так и систем их применения на показатели биогенности почвы и выявление возможности сочетания интенсивных методов ведения растениеводства с широким использованием химических средств, с сохранением высокого уровня и благоприятной направленностью процессов, определяющих биологическую жизнь почвы.

Таким образом, конечной задачей исследований по настоящей проблеме является разработка и внедрение в сельскохозяйственное производство высокоэффективной интегрированной системы защиты полевых агрофитоценозов от сорной растительности, основывающейся на рациональном сочетании агротехнического, биологического и химического методов, обеспечивающей не уничтожение, а управление и стабилизацию численности сорных растений в посевах полевых культур на экономически безопасном уровне. При довольно высокой значимости на современном этапе химических средств их применение должно разрабатываться исходя из того, что при сохранении высокой эффективности системы в целом объемы их применения необходимо ограничивать на уровне, обеспечивающем достаточно энергоэкономное производство соответствующей культуры и не вызывающем опасности проявления отрицательных побочных эффектов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Артюшин А. М., Либерштейн И. И.—Химия в сельском хозяйстве, 1976, № 2.
2. Рейдеман Т. С. Определитель высших растений Молдавской ССР. Кишинев: Штиинца, 1975.
3. Гродзинский А. И. Аллелопатия в жизни растений и их сообществ. Киев: Наукова думка, 1965.
4. Крамер Г.—В кн.: Экономика и организация защиты растений. М: ВНИИТН, 1969.
5. Лазаускас П. Количественные закономерности формирования агрофитоценозов и пути повышения продуктивности полевых культур: Автореф. докт. дис. М., 1982.
6. Либерштейн И. И. План, программа и общая методика исследований по изучению сорной растительности. Кишинев: Изд-во ЦК КПМ, 1971.
7. Либерштейн И. И. Гербициды на полевых культурах Молдавии.—Кишинев: Штиинца, 1973.
8. Либерштейн И. И. Картирование засорен-

- ности посевов сельскохозяйственных культур: Обзор. М.: ВНИИТЭИИСХ, 1977.
9. *Либерштейн И. И., Лисовский А. А.* Авт. свид. № 298310.— Открытия, изобретения, пром. образцы и тов. знаки, 1971, № 11, с. 17.
10. *Либерштейн И. И., Ницкий П. А., Лисовский А. А.* Авт. свид. № 377147.— Открытия, изобретения, пром. образцы и тов. знаки, 1973, № 18, с. 11.
11. *Либерштейн И. И., Ницкий П. А., Лисовский А. А.* Авт. свид. № 382399.— Открытия, изобретения, пром. образцы и тов. знаки, 1973, № 23, с. 11.
12. *Либерштейн И. И., Ницкий П. А., Лисовский А. А.* Авт. свид. № 389764.— Открытия, изобретения, пром. образцы и тов. знаки, 1973, № 30, с. 9.
13. *Мальцев А. И.* Сорная растительность СССР и меры борьбы с ней.— М.—Л., 1962.
14. *Марков М. В.* Сорно-полевая растительность и методика ее изучения. Казань, 1970.

15. *Мельников И. И.* Пестициды и окружающая среда. М.: Химия, 1977.
16. Методические указания по учету и картированию засоренности полей. М.: ВАСХНИИ, 1980.
17. Механизмы биологической конкуренции. М., 1964.
18. *Николаева И. Т.* Материалы по изучению действия гербицидов на важнейших сельскохозяйственных культурах Молдавии: Автореф. докт. дис. Кишинев, 1971.
19. *Пачоский И. К.*— Бессарабское губернское земство, 1914, № 1.
20. *Работнов Т. А.* Фитоценология. М.: Изд-во МГУ, 1978.
21. *Раменский Л. Г.* Проблемы и методы изучения растительного покрова. Л.: Наука, 1971.
22. *Филиппов Г. А.*— Молд. НИИ орошаемого земледелия и овощеводства, т. VI, вып. I. Кишинев, 1964.
23. *Юрин П. В.* Структура агрофитоценозов и урожай. М.: Изд-во МГУ, 1979.

Поступила 10.IX 1982

ИНФОРМАЦИЯ ОБ ИЗОБРЕТЕНИЯХ

Способ оценки фитофтороустойчивости сортов томатов

А. А. Жученко, П. К. Кинтя, Н. Н. Балашова, Л. И. Вакарь. Авторское свидетельство СССР № 895365.— Бюллетень изобретений, 1982, № 1.

Изобретение относится к селекции растений и может быть использовано в сельском хозяйстве. Предлагается способ оценки фитофтороустойчивости сортов томатов на основе химического анализа семян. Поставленная цель достигается тем, что определяют содержание фураностанолового аналога триазида неотигогенина—томатозида—в семенах томатов, по которому судят о степени фитофтороустойчивости. Установлено, что сорта и линии, устойчивые к фитофторозу, содержат в семенах в 1,5—2 раза больше томатозида, чем восприимчивые. При содержании томатозида 2% и менее на сухое вещество семени сорта и линии восприимчивы к заболеванию, при содержании 2,3% и выше—устойчивы. Способ позволяет оценивать и отбирать образцы, линии, сорта на устойчивость до посева. Кроме того, он может быть использован для оценки семенных партий резистентных сортов при первичном семеноводстве. Это обеспечивает сокращение сроков селекционных исследований на 2—4 месяца и освобождает полевые и тепличные площади.

Способ получения диосгенина

Э. Д. Перепелица, П. К. Кинтя. Авторское свидетельство СССР № 910655.— Бюллетень изобретений, 1982, № 9.

Изобретение относится к усовершенствованному способу получения стероидного агликона—диосгенина, необходимого для синтеза гормональных препаратов. Прежний способ характеризуется недостатком высоким выходом целевого продукта. Цель настоящего изобретения—увеличение выхода целевого продукта. Цель достигается тем, что надземную часть растения *Lilia Genji* предварительно подвергают обработке комплексным ферментным препаратом—пектофоетидин Г10Х. Преимуществом способа является увеличение выхода целевого продукта на 16%.

БОТАНИКА

М. В. БОДРУГ, Л. Н. РУСЕЯКИНА

ИНТРОДУКЦИЯ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА ТЫСЯЧЕЛИСТНИК (*ACHILLEA* L.) В БОТАНИЧЕСКОМ САДУ АН МССР

В последнее время расширилась сфера использования сырья ароматических растений и извлекаемых из них эфирных масел в пищевой промышленности, для отдушки синтетических материалов, при изготовлении моющих и гигиенических средств. Это вызвало необходимость постоянно расширять ассортимент возделываемых ароматических растений. Определенную ценность в этом отношении представляет тысячелистник. Эфирные масла многих его видов содержат азулены, являющиеся эффективным средством при лечении лучевых поражений, задерживают рост онколей, способствуют регенерации клеток кожи [4, 6]. Они обладают бактерицидными свойствами и могут быть использованы при лечении грибковых заболеваний кожи головы, угревой сыпи, солнечных ожогов и др.

Настои и жидкие экстракты некоторых видов тысячелистника являются хорошим кровоостанавливающим средством при внутренних и наружных кровотечениях, лечении желудочно-кишечных заболеваний, возбуждают аппетит [3, 7]. Широкое применение имеют надземные органы тысячелистника и в производстве ароматизированных виноградных вин, ликероводочном производстве и др. [2, 5].

В нашей стране потребность в эфирных маслах, содержащих азулены, практически неограничена. Кроме того, азулены и азуленосодержащие эфирные масла являются предметом импорта [1].

Разнообразное применение сырья и эфирных масел тысячелистников в народном хозяйстве, постоянный их сбор из природной флоры ведет к уменьшению запасов. В связи с этим изучение биологии представителей рода тысяче-

листник с целью введения наиболее ценных видов в культуру является актуальным.

В роде тысячелистник насчитывается около 200 видов, распространенных в основном в умеренной зоне. Во флоре СССР указано 50 видов [8, 9]. В Ботаническом саду Академии наук Молдавской ССР с 1976 по 1981 г. интродуцированы 33 вида тысячелистников из различных регионов СССР и зарубежных стран. Из них на содержание эфирных масел нами изучено 17 (см. таблицу). Эфирные масла получили в лабораторных условиях методом гидродистилляции. Выход приводится в процентах от абсолютно сухой массы вещества.

Исследованные виды тысячелистника характеризуются следующими особенностями: это многолетние травянистые растения, легко размножаются как семенами, высевными непосредственно в поле, так и вегетативно (делением корневищ). Дружные всходы от подзимнего посева появляются весной на 8—10 дней раньше, чем от весеннего. К концу вегетационного периода они отличаются более развитой розеткой листьев, а часть особей зацветает в 1-й год жизни (*A. millefolium*, *A. pannonica*, *A. ptarmica*).

В данной статье приводим краткое описание видов тысячелистника, наиболее ценных по урожайности сырья с единицы площади и выходу эфирного масла.

Тысячелистник бледно-желтый *A. ochroleuca* Ehrh. Корневище горизонтальное, древеснеющее. Растение серовато-зеленое, коротко-опушенное. Стебли прямые, наверху разветвленные. Листья гребенчато перисторассеченные. Корзинки собраны в сложные

Фенофазы и содержание эфирных масел в некоторых видах тысячелистника, интродуцированных в Ботаническом саду АН МССР (1978—1981 гг.)

Вид	Откуда получены семена	Цветение			Массовое содержание семян	Исследуемые органы	Эфирное масло	
		начало	массовое	конец			выход, %	цвет
<i>A. ageratifolia</i> Boiss. <i>A. coarctata</i> Poir.	Прага МССР	16.VI 3.VI	22.VI 24.VI	14.VII 14.VII	29.VII 11.VIII	Надземные То же Соцветия Листья Стебли	0,29 0,06 0,46 0,08 Следы	Желтоватый Светло-зеленый То же " "
<i>A. clusiana</i> L. <i>A. crysocomia</i> Friv. <i>A. distans</i> Waldst. et Kit. ex Willd. <i>A. magna</i> L. <i>A. millefolium</i> L. <i>A. nabelkii</i> Neim. <i>A. neitreichii</i> A. Kern.	Париж Познань Ереван Бухарест Черновцы Яссы МССР	16.VI 26.VI 14.VI 12.VI 2.VII 16.VI 18.VI	26.VI 13.VII 29.VI 6.VII 30.VII 20.VI 30.VI	12.VII 23.VII 16.VII 30.VII 10.VII 22.VII 4.VIII	13.VIII 13.VIII 4.VIII 21.VIII 27.VIII 13.VIII 25.VIII	Надземные То же " " " " " " " " " " Соцветия Листья Стебли Надземные Соцветия Листья Стебли	0,13 0,13 0,13 0,17 0,28 0,18 0,89 1,16 1,11 Следы 0,50 0,80 0,77 Следы 0,60 0,31 Следы 0,64 0,73 0,72 Следы 0,50 0,28 0,13	Синий Желтоватый Синий Желтоватый Темно-синий Синий Желто-зеленый То же " " " " Голубой То же " " Желтый То же " " Голубой То же " " Следы Желтый Синий Синий
<i>A. nobilis</i> L.	МССР	6.VI	20.VI	25.VII	4.VIII	Надземные Соцветия Листья Стебли	0,50 0,80 0,77 Следы	Голубой То же " " " "
<i>A. obscura</i> Nees.	София	16.VI	28.VI	17.VII	14.VIII	Соцветия Листья Стебли	0,60 0,31 Следы	Желтый То же " "
<i>A. ochroleuca</i> Ehrh.	МССР	23.V	3.VI	24.VI	20.VII	Надземные Соцветия Листья Стебли	0,64 0,73 0,72 Следы	Голубой То же " " " "
<i>A. odorata</i> L. <i>A. pannonica</i> Scheele <i>A. plarunica</i> L. <i>A. selacea</i> Waldst. et Kit. <i>A. tenuifolia</i> Lam.	Будапешт Ялта МССР МССР Ялта	16.VI 2.VII 2.VII 12.VI 7.VII	20.VI 30.VII 30.VII 2.VII 22.VII	22.VII 18.VIII 15.VIII 17.VII 11.VIII	17.VIII 10.IX 12.IX 30.VII 12.IX	Надземные То же " " " " " "	0,50 0,28 0,13 0,20 0,28	Желтый Синий Синий Светло-зеленый Желтый

щитки. Язычки краевых цветков кремово-желтоватые. Растения выращены из корневищ, взятых в природных условиях Молдавии и посаженных ранней весной (март). В год посадки фаза бутонизации наступила в мае, массового цветения — в начале июня. Семена созревали в конце июля. Растения в фазе массового цветения достигли 30—50 см высоты. Надземные органы цветущих растений содержат 0,64% эфирного масла голубого цвета.

Тысячелистник благородный *A. nobilis* L. Корневище короткое многоглавое. Растение серовато-зеленое. Листья дважды-перисторассеченные, с обеих сторон точечно-ямчатые. Между основными перисторассеченными сегментами находятся дополнительные дольки. Корзинки собраны в сложные щитки. Язычки краевых цветков белые. Растения выращены из семян, собранных в природных условиях Молдавии. Семена посеяны под зиму (декабрь). Всходы

появились в апреле. К концу 1-го года жизни растения образовали мощную розетку листьев. Отрастание многолетних особей отмечено во второй половине марта. Полная бутонизация — в конце мая, массовое цветение — в июне. Семена созрели в августе. Растения в фазе массового цветения достигли 50—75 см высоты. Надземные органы цветущих растений содержат 0,50% эфирного масла голубого цвета.

Тысячелистник Нейльрейха *A. neitreichii* A. Kern. Корневище короткое, разветвленное. Все растение серовато-зеленое. Стебли немногочисленные, прямые, прстые или вверху ветвистые. Листья дважды-перисторассеченные. Корзинки собраны в сложные щитки. Язычки краевых цветков бледно-желтые. Растения выращены из семян, собранных в природных условиях Молдавии. Семена посеяны под зиму (декабрь). Всходы появились в апреле. К концу 1-го года жизни растения об-

разовали розетку листьев. Отрастание многолетних особей отмечено во второй половине марта. Полная бутонизация — в начале июня, массовое цветение — в конце июня. Семена созрели в конце августа. Растения в фазе массового цветения достигли 50—80 см высоты. Надземные органы цветущих растений содержат 0,89% эфирного масла желто-зеленого цвета.

Тысячелистник итарника *A. plarunica* L. Корневище разветвленное, стебли олиственные, вверху опушенные короткими курчавыми волосками, ветвистые в соцветии. Листья линейно-ланцетные, верхние листья с нижней стороны по жилкам опушены мягкими прямыми волосками. Корзинки полусферической формы, язычки белые, в основании окрашенные. Растения выращивали из семян, собранных в природных условиях Молдавии. Посев семян произведен под зиму (конец ноября). Дружные всходы появились в середине марта. В течение 1-го года вегетации у большей части особей развилась мощная розетка листьев, лишь у некоторых (10—12%) образовались стебли и растения цвели в октябре, вследствие чего плоды не созрели. Отрастание многолетних растений отмечалось в начале марта. С наступлением более теплых дней (конец апреля) начали расти стебли. Фаза бутонизации была отмечена в начале июля, массовое цветение — в последних числах июля, а созревание семян — в середине сентября. Растения в фазе массового цветения достигли 90 см высоты. Масса надземных органов цветущих растений с 1 м² составляла 2100 г. В них содержится 0,13% эфирного масла синего цвета.

Тысячелистник расставленный *A. distans* Waldst. et Kit. ex Wild. Корневище тонкое, разветвленное. Стебли слабо опушенные тонкими белыми волосками. Листья продолговато-ланцетные, слабо опушены рассеянными волосками. Корзинки собраны в выпуклые сложные щитки. Язычки краевых цветков белые, иногда розовые. Семена были получены из Ботанического сада Академии наук Азербайджанской ССР и посеяны в I декаде марта. Дружные всходы появились в начале апреля. В течение 1-го года вегетации растения образовали в среднем по 6

пар розеточных листьев, которые с наступлением заморозков погибли. Отрастание многолетних растений начиналось в I декаде марта. В первых числах мая отмечен рост стебля. Особи находились в фазе бутонизации в начале июня, цвели в конце июня. Созревшие семена отмечены в начале августа. Трехлетние растения развивались от 8 до 14 стеблей высотой до 80 см. Масса надземных органов цветущих растений с 1 м² составляла 1800 г. В них содержится 0,13% эфирного масла синего цвета.

Тысячелистник сжатый *A. coarctata* Poir. Корневище вертикальное, длинное, в верхней части утолщенное, многоглавое. Растение шелковистое от густого войлочного-волосистого опушения. Стебли немногочисленные, прямые, округлые. Листья перисторассеченные, линейно-ланцетные с многочисленными сближенными продолговатыми сегментами, у основания более крупными и образующими «ушки». Корзинки на коротких, утолщенных, густоопушенных цветоножках, собраны в очень густые, сильно выпуклые до полусферических, щитки. Язычки краевых цветков мелкие, желтые. Растения выращены из семян, собранных в природных условиях Молдавии. Семена были посеяны под зиму (декабрь). Всходы появились в апреле. К концу 1-го года жизни растения образовали розетку листьев. Отрастание многолетних особей отмечено во второй половине марта, полная бутонизация — в мае, массовое цветение — в конце июня. Семена созрели в августе. Растения в фазе массового цветения достигли 70—100 см высоты. Надземные органы цветущих растений содержат 0,06% эфирного масла.

Тысячелистник узколистый *A. tenuifolia* Lam. Корневище толстое, деревянистое, многоглавое. Многочисленные стебли беловатые от густого и прижато войлочного опушения. Листья на стебле широко расставленные, почти голые, линейные. Корзинки собраны в сложные густые многоцветковые щитки. Язычки краевых цветков мелкие, желтые.

Семена получены из Никитского ботанического сада и посеяны рано весной. Массовые всходы отмечены спустя 17—18 дней после посева. Расте-

ния 1-го года вегетации ушли под зиму в фазе хорошо развитой розетки листьев. Весеннее отрастание многолетних особей отмечено в I декаде марта. Фаза бутонизации наблюдалась в III декаде июня, массовое цветение — в середине июля. Семена созрели в середине августа. Многолетние растения развивали многочисленные стебли (18—20). Во время массового цветения они достигали 60—70 см высоты. Масса надземных органов цветущих растений с 1 м² составляла 1450 г. В них содержится 0,28% эфирного масла желтого цвета.

Тысячелистник щетинистый *A. setacea* Waldst. et Kit. Корневище тонкое, ползучее. Стебли сероватые от тонких спутанных, белых волосков. Листья густо опушенные, особенно в нижней их части. Корзинки собраны в густые плотные и выпуклые щитки. Растения выращивались из семян, собранных в природных условиях Молдавии. Семена были посеяны под зиму (конец ноября). Дружные всходы появились в III декаде марта. Единичные особи 1-го года жизни цвели, но не образовали полноценных семян. Большая часть растений ушла под зиму в фазе хорошо развитой розетки листьев. Многолетние особи отрастали во II декаде марта. Фаза бутонизации была отмечена в начале июня, массовое цветение — в конце июня. Семена созрели в начале августа. Растения в фазе массового цветения достигали 50—60 см высоты. Масса надземных органов цве-

тующих растений с 1 м² составляла 1420 г. В них содержится 0,20% эфирного масла светло-зеленого цвета с приятным ароматом.

Изученные виды тысячелистника неприхотливы к условиям возделывания, засухоустойчивы, зимостойки. Мало или совсем не повреждаются вредителями и болезнями. Уборку надземных органов следует производить со 2-го года вегетации растений в течение 4—5 лет. Возделывание видов тысячелистника не требует больших затрат труда и средств и поэтому себестоимость сырья и эфирных масел незначительна.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аришгейн А. И.— В кн.: Состояние и перспективы изучения и использования природных растительных ресурсов СССР. Ташкент. Фац, 1979, с. 50—54.
2. Бодруг М. В.— Там же, с. 109—111.
3. Гаммерман А. Ф., Гром И. И. Дикорастущие лекарственные растения СССР. М.: Медицина, 1976, с. 252.
4. Золотницкая С. Я. Лекарственные ресурсы флоры Армении. Т. 2. Ереван, 1965, с. 127.
5. Иванова Б., Шаверская Т. Припароароматические растения для производства вермута, ликеров, настоек. Кишинев Картия Молдовеняскэ, 1963, с. 28—30.
6. Кибальчиш П. И., Лескова Е. С. — Агробиология, 1961, № 2, с. 303—304.
7. Муравьева Д. А. Фармакогнозия. М.: Медицина, 1978, с. 248.
8. Флора СССР. Т. XXVI, М.—Л.: Изд-во АН СССР, 1961, с. 70—123.
9. Черепанов С. К. Сосудистые растения СССР. Л.: Наука, 1981, с. 41—42.

Поступила 7.V 1982

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.

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

ФИЗИОЛОГИЯ И БИОХИМИЯ РАСТЕНИЙ

М. Д. КУШНИРЕНКО, С. И. ПЕЧЕРСКАЯ, Е. В. КЛЕВЦОВА

ВЛИЯНИЕ ХЛОРАМФЕНИКОЛА (ХАФ) НА ВОДНЫЙ ОБМЕН ЛИСТЬЕВ И ХЛОРОПЛАСТОВ

Известна роль ХАФ как специфического ингибитора белкового синтеза [9, 11]. Этот антибиотик снижает интенсивность транспирации и тормозит транспорт нитратов в листья [13], что объясняется замедлением процессов водообмена [4].

Ранее нами показано, что при водном стрессе у растений снижалось количество легкорастворимых белков в цитоплазме и хлоропластах (ХЛ) и мало изменялись структурные белки. При этом уменьшались водоудерживающие силы (ВС) листьев и ХЛ. Было высказано предположение о роли белков в ВС хлоропластов листьев [6—8]. Целью настоящей работы явилось изучение характера влияния ХАФ на ВС и состояние белков листьев и ХЛ, а также на хлорофилл-белковый комплекс пластид у растений бобов *Vicia faba* L.

Материалы и методы

Растения бобов выращивали в теплице вегетационного комплекса Института физиологии и биохимии растений АН МССР при температуре 20—25°C. Этилированные растения ингибировали на 10—12-й день после посева растворами ХАФ в концентрации 100 и 300 мг/л (1 л раствора на 60 растений). Затем (через час после обработки) их подвергали непрерывному освещению лампами дневного света ЛДЦ-80 (5000—7000 лк) в течение 72 часов.

Хлоропласты выделяли по методу [5]. Водоудерживающую способность листьев определяли по [3], методика определения содержания воды в ХЛ и

их ВС описана нами ранее [8]. Для характеристики белков ХЛ последние очищали от хлоропластных остатков в градиенте плотности сахарозы [14]. Суммарный белок определяли по [10], электрофоретическое изучение белков в ПАГ проводили по методу [12], состояние пигментов — по [1].

Результаты и их обсуждение

У обработанных ХАФ растений снижалось количество воды как в листьях, так и в ХЛ, у последних значительно больше (табл. 1). Содержание воды в ХЛ, определяемое как весовым методом *in vitro*, так и при анализе ее количества *in vivo*, было сходным: у контрольных растений воды содержалось больше, а у растений, обработанных ХАФ, особенно при концентрации 300 мг/л, количество ее уменьшалось, снижались и ВС хлоропластов.

Под влиянием ХАФ уменьшаются ВС листьев. Так, потеря воды листьями была больше, чем в контрольных вариантах — не обработанных ХАФ. При использовании растворов сахарозы в качестве водоотнимающего фактора при определении ВС были получены близкие результаты с установленными при определении потери воды за определенные промежутки времени весовым путем (рис. 1, 2). Для извлечения 20 г воды из листьев контрольных растений потребовалось приложить водоотнимающую силу в 26 атм. для отнятия такого же количества воды из листьев растений, обработанных ХАФ — 21 атм, т. е. ВС у листьев опытных растений была меньше на

Таблица 1. Содержание воды, водный дефицит (ВД) и ВС листьев и ХЛ под воздействием ХАФ

Вариант опыта	Листья		Хлоропласты				
	вода, % на сухой вес	ВД	вода, % на сухой вес	объем, мкм ²		вода, об. %	ВС, % потери воды при завядании
				интактных	обезвоженных		
Контроль	91,3±0,4	8,1±0,2	77,8±0,6	41,8±2,11	11,7±0,6	72,0	21,0
Обработка ХАФ, мг/л							
100	50,2±0,2	9,2±0,5	76,0±0,2	17,5±1,1	17,0±0,4	60,0	32,0
300	88,5±0,6	12,3±1,2	72,8±0,9	15,5±0,8	11,0±0,8	28,5	41,6
Достоверность данных между вариантами (t)							
Контроль — ХАФ, мг/л							
100	2,7	3,3	2,8	10,1*	6,7*		
300	4,2	3,4	4,5	12,5*	0,7**		

Примечание. t — разность существенна при $t_{0,05}=2,31$; t* — разность существенна при $t_{0,01}=3,29$; t** — разность несущественна.

9,3%. Сосущая сила клеточного сока листьев контрольных растений, не обработанных ХАФ, была 13,8 атм, а обработанных — 8,3 атм.

Как было показано ранее, в сравнении с остальными органоидами клетки ХЛ отличаются большей стабильностью воды [2]. Нами установлено, что у засухоустойчивых растений в период засухи ХЛ листьев характеризовались повышенной ВС и прочностью связи зеленых пигментов с липопротеидным комплексом пластид.

Выявлено, что белки ХЛ засухоустойчивых растений в условиях засухи отличались большей гетерогенностью при их электрофоретическом разделе-

нии в ПААГ. Более четко это выражено при определении легкорастворимых белков ХЛ и цитоплазмы, в сравнении с труднорастворимыми [8].

Содержание белков под действием ХАФ в ХЛ снижалось, как и следовало ожидать (табл. 2).

Процент ингибирования белка под действием ХАФ составил 23,4 и 29,8 (при расчете соответственно на сырой и сухой вес суспензии ХЛ).

По числу компонентов цитоплазматических белков, как это видно из

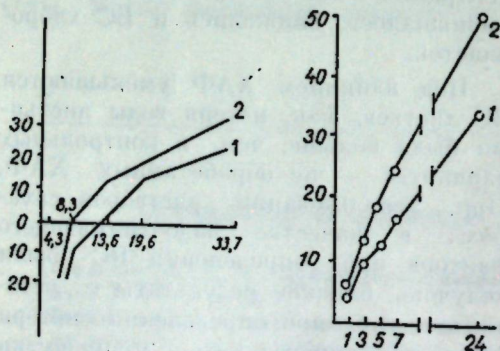


Рис. 1. Водоудерживающие силы листьев контрольных (1) и обработанных (2) ХАФ растений

По оси абсцисс — водоотнимающие силы, атм; по оси ординат — количество воды, г/100 г сырого веса

Рис. 2. Потеря воды листьями контрольных (1) и обработанных (2) ХАФ растений

По оси абсцисс — время подсушивания, ч; по оси ординат — процент к исходному весу листьев

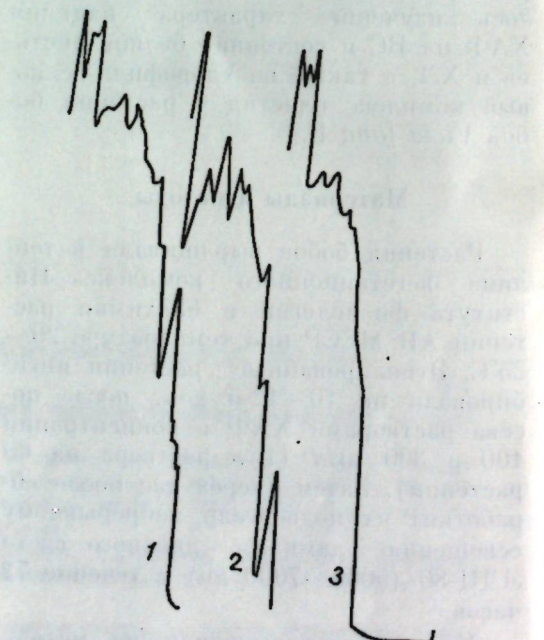


Рис. 3. Электрофореграммы легкорастворимых белков хлоропластов растений бобов: 1 — контроль; 2 — обработка ХАФ (100 мг/л); 3 — обработка ХАФ (300 мг/л)

Таблица 2. Содержание белка, мг суспензии ХЛ

Вариант опыта	Сухой вес		Сырой вес	
	M±m	t	M±m	t
Контроль	126,1±0,8		568,8±3,7	
Обработка ХАФ	95,9±8,4	33,2	398,8±1,5	42,8

Примечание. t — разность существенна при $t_{0,05}=2,31$.

Таблица 3. Число белковых компонентов хлоропластов и цитоплазмы листьев

Вариант	Цитоплазматические	Хлоропласты		Изменения, % к контролю		
		легкораст-воримые	труднорастворимые	цитоплазматические	легкораст-воримые	труднорастворимые
Контроль						
Обработка ХАФ, мг/л						
100	15	15	6	100	100	100
300	14	9	3	6,6	40	50
	12	7	3	20	51	50

Таблица 4. Изменение пигментов в листьях при обработке ХАФ

Вариант опыта	Пигменты, мг/г сухого вещества				Изменение пигментов под влиянием ХАФ, %			
	a	b	a+b	каротиноиды	a	b	a+b	каротиноиды
Контроль	0,96	0,53	1,49	0,73	77,1	33,96	29,5	23,3
Обработка ХАФ	0,70	0,35	1,05	0,56				

табл. 3, отмечены незначительные изменения у растений, обработанных ХАФ: при концентрации 100 мг/л отсутствовал один белковый компонент (по сравнению с контролем), 300 мг/л — три. В количестве компонентов ХЛ заметны более значительные изменения: при концентрации 100 мг/л отсутствовало 6 белковых компонентов, а при 300 мг/л — 8, в сравнении с контролем (рис. 3). Труднорастворимые белки ХЛ изменялись меньше: при обработке растений ХАФ в концентрации 100 мг/л и 300 мг/л наблюдалось отсутствие трех полос, характерных для контрольных растений.

Таким образом, можно предположить, что снижение количества белков и их компонентов в ХЛ под действием ХАФ оказывает влияние на их ВС, а также на ВС целого листа. Возможно, что низкие ВС листьев в опытах с этиолированными растениями фасоли, бесхлорофильной частью листа и альбиносными листьями у нестролистных кленов [7] также объясняются пониженным синтезом веществ гидрофильной природы, в том числе и белков.

Под влиянием ХАФ уменьшается количество хлорофилла и каротиноидов (табл. 4).

Изложенный материал позволяет прийти к выводу о том, что антибиотик хлорамфеникол, снижая синтез белков, приводит к уменьшению ВС листьев, и особенно ХЛ. Снижение ко-

личества белков в ХЛ под действием ХАФ сопряжено с нарушением пигмент-белкового комплекса пластид. Следовательно, найденная нами зависимость между ВС листьев, хлоропластов и изменениями в белках и пигментах пластид подтверждается приведенными в настоящей работе данными.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лэров Н. А., Лихолат Д. А. — ДАН УССР, 1966, 12, с. 1599.
2. Васильева Н. Г., Буркина З. С. — Физиол. раст., 1960, 401.
3. Гусев Н. А. Физиология водообмена растений. Казань: Изд-во Казанского ун-та, 1966.
4. Кузнецова Т. А., Слухай С. И., Петренко Н. И. — Физиол. и биохим. культ. раст., 1976, 8, № 6, с. 2.
5. Курсанов А. Л., Сафонов В. И., Чапанова С. С., Сафонова М. П. — В кн.: Функциональная биохимия клеточных структур. М.: Наука, 1970, с. 143.
6. Кушниренко М. Д., Крюкова Е. В., Печерская С. И. — Физиол. раст., 1973, 20, с. 582.
7. Кушниренко М. Д., Медведева Т. И. — Физиол. раст., 1969, 16.
8. Кушниренко М. Д., Печерская С. И., Крюкова Е. В., Канаши Е. В. — Физиол. и биохим. культ. раст., 1977, 8, с. 625.
9. Насыров Ю. С. Фотосинтез и генетика хлоропластов. М.: Наука, 1975.
10. Осипова О. П. — В кн.: Биохимические методы в физиологии растений. М., 1971, с. 137.
11. Осипова О. П., Юппигова М. К., Хейн Х. Я. — Физиол. раст., 1967, 14, 210.
12. Сафонов В. И., Сафонова М. П. — Физиол. раст., 1969, 16, с. 350.
13. Bennet J. — Photochemistry, 1976, 15, N 2, p. 263.
14. Leech R. M. — Biochem. et Biophys. Acta, 1964, 79, p. 637.

Поступила 19.11 1982

ГЕНЕТИКА И СЕЛЕКЦИЯ

А. Ф. ПАЛИИ, Д. А. ЦЫГАНАНШ

ОЦЕНКА КОМБИНАЦИОННОЙ СПОСОБНОСТИ ВЫСОКОБЕЛКОВЫХ ОПЕЙК-2 ЛИНИЙ КУКУРУЗЫ

Зерно кукурузы характеризуется низким содержанием белка (9—11%) и лизина (0,22—0,25%). Существенные изменения в селекционной кукурузе на качество произошли после открытия биохимического действия мутаций эндосперма опейк-2 (o_2) и флаури-2 (fl_2), вызывающих значительное увеличение количества лизина, триптофана и других незаменимых аминокислот [4, 5]. Оказалось, что биохимический эффект аллеля o_2 сохраняется и при его введении в генотипы высокобелковых форм [6]. Это указало на возможность создания гибридов, сочетающих повышенное содержание белка (14—15%) и лизина (0,65—0,75%), и превращения зерна кукурузы в моно корм для ряда сельскохозяйственных животных.

В настоящей работе обсуждаются результаты изучения комбинационной способности некоторых высокобелковых опейк-2 линий по урожаю зерна и содержанию белка в зерне, гибридов анализирующих и диаллельных скрещиваний.

Материалы и методы

В диаллельные скрещивания включили девять опейк-2 линий (табл. 1). Семь из них созданы из гибридов, полученных при скрещивании опейковых форм с донором высокой белковости *Illinois high protein*. Остальные две высоколизинные линии (МК 109 o_2 и А 619 o_2) характеризуются относительно высоким содержанием белка, но генетически не родственны с первыми по источнику белковости.

В анализируемых скрещиваниях (топкроссах) были изучены некоторые высокобелковые опейковые линии, соз-

данные из гибридных комбинаций с участием ИНР. В качестве тестеров использовали опейковые аналоги линий МК 304, 216 и МК 309, отличающиеся сравнительно высоким содержанием белка в зерне. Полученные гибриды испытывались на одно- и двухрядковых полях площадью 5—10 м². Повторность четырехкратная. Стандарт — простой высоколизинный гибрид Краснодарский 303 ВЛ.

Диаллельный анализ общей и специфической комбинационной способности (ОКС и СКС) линий по урожаю и содержанию белка в зерне проводили

Таблица 1. Характеристика линий, участвующих в диаллельных и анализирующих скрещиваниях

Линия	1976		1977		1978	
	белок, %	лизин, г/100 г белка	белок, %	лизин, г/100 г белка	белок, %	лизин, г/100 г белка
КЛБ 8	16,9	3,27	18,1	3,22	18,1	3,14
КЛБ 9	16,7	3,01	17,2	3,50	17,1	3,38
КЛБ 10	17,2	3,97	17,5	3,81	16,5	3,76
КЛБ 11	17,1	2,93	17,3	3,43	17,3	3,42
КЛБ 12	17,2	3,58	18,3	3,70	17,6	3,35
КЛБ 13	19,6	2,71	16,1	3,23	17,1	3,02
КЛБ 14			14,7	3,11	15,9	3,28
МК 109 o_2	13,3	3,82	12,5	3,52	11,6	3,61
А 619 o_2	13,7	3,21	10,4	4,53	10,4	3,86

Диаллельная схема

КЛБ* 1	16,9	3,27	18,1	3,22	18,1	3,14
КЛБ 2	16,7	3,01	17,2	3,50	17,1	3,38
КЛБ 3	17,2	3,97	17,5	3,81	16,5	3,76
КЛБ 4	17,1	2,93	17,3	3,43	17,3	3,42
КЛБ 5	17,2	3,58	18,3	3,70	17,6	3,35
КЛБ 6	19,6	2,71	16,1	3,23	17,1	3,02
КЛБ 7			14,7	3,11	15,9	3,28
МК 109 o_2	13,3	3,82	12,5	3,52	11,6	3,61
А 619 o_2	13,7	3,21	10,4	4,53	10,4	3,86

Анализирующие скрещивания

КЛБ 8	15,9	3,46	15,8	3,10	16,0	3,27
КЛБ 9	14,3	3,50	14,0	3,12	15,7	3,24
КЛБ 10	17,9	2,90	16,4	3,58	16,2	3,55
КЛБ 11	17,1	2,83				
КЛБ 12	15,3	2,73				
КЛБ 13					16,6	3,86
КЛБ 14	17,2	3,27	16,1	3,23	16,5	4,02

Тестеры

МК 304 o_2	12,9	3,41	12,5	3,52	13,0	3,30
216 o_2	15,3	4,12			12,9	3,64
МК 309 o_2	14,2	3,87				

* КЛБ — Кишиневская лизинная белковая.

по четвертому методу Гриффинга [3]. Комбинационную способность линий в анализирующих скрещиваниях оценивали по методу Савченко [2].

Биохимические анализы проводились в лаборатории биохимии Опытной станции по селекции и генетике полевых культур Кишиневского сельскохозяйственного института (И. Х. Киртока) и в лаборатории биохимии и физиологии кукурузы Молдавского научно-исследовательского института кукурузы и сорго (А. И. Ротарь). Общий азот определяли по Кьельдалю ($N \times \times 6,25$), содержание лизина — микробиологическим методом с использованием лизиндефицитного штамма *E. coli* и на аминокислотном анализаторе 6020А и Hd 1200Е (ЧССР).

Результаты и их обсуждение

Изучение высокобелковых опейк-2 линий в топкроссах позволило выделить отдельные высокогетерозисные гибриды (КЛБ 8×МК 304 o_2 , КЛБ 11×МК 304 o_2 , КЛБ 8×216 o_2 и др.), практически равные по урожаю зерна стандарту (табл. 2). Содержание белка в зерне гибридов на 1,3—3,2 абсолютных процентов больше, чем у Краснодарского 303 ВЛ. Анализ данных по урожаю зерна показывает, что линии-анализаторы МК 304 o_2 и 216 o_2 обеспечивают получение более продуктивных гибридов, чем линия МК 309 o_2 .

Наиболее удачное сочетание высокой урожайности и белковости отмечено у гибридов КЛБ 8×МК 304 o_2 .

Таблица 2. Урожай и содержание белка в зерне гибридов анализирующих скрещиваний (среднее за 1977—1980 гг.)

Линия	Урожай зерна, ц/га				Белок, % на сухое вещество			
	тестер			среднее	тестер			среднее
	МК 304 o_2	216 o_2	МК 309 o_2		МК 304 o_2	216 o_2	МК 309 o_2	
КЛБ 8	60,6	54,7	39,8	51,7	11,0	11,6	10,9	11,2
КЛБ 9	51,3	52,4	44,6	49,4	12,4	12,6	11,4	12,1
КЛБ 10	48,8	47,3	48,1	48,1	12,7	11,9	12,5	12,4
КЛБ 11	55,2	53,1	47,8	52,0	10,8	11,3	10,7	10,9
КЛБ 12	50,8	54,5	47,6	51,0	11,9	11,8	11,5	11,8
КЛБ 13	50,8	55,3	49,2	51,8	11,6	11,8	10,7	11,4
КЛБ 14	53,5	51,8	47,6	51,0	11,7	12,0	11,0	11,6

Таблица 3. Анализ комбинационной способности линий по урожаю зерна гибридов анализирующих скрещиваний

Источник варьирования	Число степеней свободы	Сумма квадратов	Средний квадрат	F факт	F ₀₁	Сумма квадратов	Средний квадрат	F факт	F ₀₁
ОКС линий	6	231,79	38,63	133,20	2,92	76,69	12,78	25,56	2,92
ОКС тестеров	2	835,46	417,73	1440,40	4,82	47,94	23,97	47,94	4,82
СКС	12	619,92	51,66	178,14	2,36	261,86	21,82	43,64	2,36
Случайные отклонения	60		0,29				0,50		
		1978 г.		1980 г.					
ОКС линий	6	772,00	128,66	229,75	2,92	172,42	28,74	46,35	2,92
ОКС тестеров	2	210,86	105,43	188,26	4,82	55,71	27,85	44,92	4,82
СКС	12	878,70	73,22	130,76	2,36	842,20	70,82	113,26	2,36
Случайные отклонения	60		0,56				0,62		

Таблица 4. Анализ комбинационной способности линий по содержанию белка в зерне гибридов анализирующих скрещиваний

Источник варьирования	Число степеней свободы	Сумма квадратов	Средний квадрат	F факт	F _{0.5}	1977 г.				1979 г.				1978 г.				1980 г.				
						Сумма квадратов	Средний квадрат	F факт	F _{0.5}	Сумма квадратов	Средний квадрат	F факт	F _{0.5}	Сумма квадратов	Средний квадрат	F факт	F _{0.5}	Сумма квадратов	Средний квадрат	F факт	F _{0.5}	
ОКС линий	6	6,29	1,03	5,42	2,60	25,08	4,18	41,80	2,67	13,07	2,18	27,25	2,60	5,29	0,88	4,90	2,60	13,07	2,18	27,25	2,60	
ОКС тестеров	2	2,57	1,28	6,74	3,49	1,57	0,78	7,80	3,49	6,26	3,13	39,12	3,49	4,37	2,18	12,21	3,49	6,26	3,13	39,12	3,49	
СКС	12	3,31	0,28	1,47	2,28	5,93	0,49	4,90	2,28	13,15	1,10	13,75	2,28	4,83	0,40	2,22	2,28	13,15	1,10	13,75	2,28	
Случайные отклонения	20		0,19				0,10				0,08			50	0,18				0,08			

КЛБ 8×216 о₂, КЛБ 12×216 о₂ и др. Урожай зерна стандарта — Краснодарский 303 ВЛ — 60,0 ц/га. Содержание белка в его зерне 9,4%.

На основании результатов дисперсионного анализа выявлена высокая значимость генотипических различий по урожаю зерна, а также по содержанию белка в зерне гибридов.

Анализ вариац комбинационной способности линий по урожаю зерна свидетельствует о существенном влиянии на изучаемый признак как генов с аддитивным действием, так и взаимодействия аллельных и неаллельных генов (табл. 3). Отмечено, что урожай зерна гибридов значительно варьировал под влиянием линий-тестеров. В отдельные годы вариац ОКС линий-

тестеров в 2—11 раз превышала дисперсию ОКС анализируемых высокобелковых линий.

Оценки эффектов ОКС по урожаю зерна топкроссов позволили дать сравнительную характеристику используемых в опыте генотипов. Выявлены достоверные различия по ОКС как между анализируемыми высокобелковыми линиями, так и между тестерами. Значения эффектов ОКС у анализируемых линий варьировали от 6,9 до 12,9, а у тестеров — от 5,4 до 8,9 ц/га. Высокая ОКС по урожаю зерна отмечена у линий КЛБ 8, КЛБ 11 и КЛБ 13, а низкая ОКС у КЛБ 9 и КЛБ 10. Из используемых в опыте линий тестеров лучшими по ОКС оказались МК 304 о₂ и 216 о₂.

Таблица 5. Урожай зерна (ц/га) и содержание белка в зерне (% на сухое вещество) гибридов в диаллельных скрещиваниях (среднее за 1979—1980 гг.)

Линия*	Название	Номер линии								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	КЛБ 1	—	12,15	13,30	12,40	12,15	14,86	11,14	11,74	11,14
2	КЛБ 2	50,7	—	11,50	10,93	14,16	10,85	12,33	12,67	10,70
3	КЛБ 3	46,2	44,5	—	11,54	12,87	13,58	10,70	11,85	12,32
4	КЛБ 4	47,1	49,1	39,0	—	12,01	12,07	12,07	11,50	10,80
5	КЛБ 5	45,5	38,0	29,2	39,0	—	12,43	11,40	10,44	12,08
6	КЛБ 6	45,0	54,2	37,0	47,0	43,1	—	13,63	9,56	10,10
7	КЛБ 7	46,5	38,6	39,5	38,0	29,0	46,0	—	10,60	9,90
8	МК 109о ₂	63,0	57,3	53,0	58,1	53,4	60,0	68,0	—	11,71
9	А 619о ₂	73,0	59,0	58,1	53,0	51,4	54,0	41,4	71,0	—

* В табл. 5—9 названия линий обозначены номерами.

При анализе комбинационной способности по содержанию белка в зерне обнаружены высокие значения вариац ОКС у анализируемых линий, а также у тестеров (табл. 4). Специфическое взаимодействие генов проявилось в меньшей мере и только в отдельные годы. В результате вычисления эффектов ОКС по содержанию белка в зерне из анализируемой группы линий выделены ценные в практическом отношении генотипы — КЛБ 9, КЛБ 10 и КЛБ 12, обеспечивающие сравнительно высокий уровень белковости в гибридном потомстве.

Данные по урожаю зерна и содержанию белка в зерне гибридов, полученных в системе диаллельных скрещиваний, по результатам их изучения в течение двух лет, обобщены в табл. 5. Средний урожай зерна по опыту составил 49,0 ц/га; урожай стандарта — гибрида Краснодарский 303 ВЛ — 59,5 ц/га. Как и следовало ожидать, наибольший урожай зерна получен у гибридов, созданных на базе линий, не родственных по источнику белковости. Однако и при скрещивании родственных линий по ряду гибридных комбинаций (КЛБ 6×КЛБ 2, КЛБ 2×КЛБ 1, КЛБ 4×КЛБ 2) был получен сравнительно высокий урожай зерна.

Содержание белка в зерне изученных гибридов в среднем по опыту составило 11,8%, при уровне белка у стандарта — 9,4%; максимальное — в гибридных комбинациях с участием линий КЛБ 1 и КЛБ 6. В гибридах, созданных на базе родственных по источнику белковости линий, содержание белка в целом выше, чем в гибридах,

Таблица 6. Дисперсионный анализ вариац комбинационной способности линий по урожаю зерна гибридов в диаллельных скрещиваниях (среднее за 1979—1980 гг.)

Источник варьирования	Число степеней свободы	Сумма квадратов	Средний квадрат	F факт	F _{0.5}
ОКС	8	3198,37	399,8	470,35	2,69
ОКС	27	729,27	27,01	31,78	1,73
Случайные отклонения	280	—	0,85		

синтезированных на основе неродственных родительских форм.

На основании дисперсионного анализа данных по урожаю зерна гибридов выявлены достоверные генотипические различия по изучаемому признаку (F факт=8,74, F_{0.5}=1,73). Это позволило провести анализ комбинационной способности родительских форм. Результаты дисперсионного анализа свидетельствуют о наличии существенных различий между изучаемыми линиями как по общей, так и по специфической, комбинационной способности (табл. 6). Вариац первой в 15 раз превышала по величине вариац последней. Это указывает на преобладающее значение генов с аддитивным эффектом в определении уровня продуктивности гибридов.

Индивидуальные оценки по ОКС и СКС позволили обнаружить значительные генотипические различия между изучаемыми инбредными линиями (табл. 7).

По эффектам ОКС лучшими оказались КЛБ 1, МК 109 о₂, А 619 о₂. У последних двух линий, не родственных

Таблица 7. Анализ комбинационной способности высокобелковых линий по урожаю зерна (среднее за 1979—1980 гг.)

Номер линий	Константы СКС								Эффект ОКС	Вариац		
	1	2	3	4	5	6	7	8		ОКС	СКС	
1	—									3,49	12,18	24,81
2	-1,7	—								-0,16	0,02	12,84
3	0,21	2,16	—							-6,58	43,30	13,10
4	-2,35	3,30	-0,39	—						-3,10	9,61	4,57
5	2,07	-1,78	-4,15	2,16	—					-9,13	83,36	8,95
6	-6,73	6,12	-4,66	2,35	-3,93	—				-0,82	0,67	22,71
7	0,44	-3,80	3,52	-1,45	-4,42	4,25	—			-6,50	42,25	48,10
8	-2,60	-4,63	-2,52	-0,90	-0,42	-1,29	12,39	—		13,04	170,04	26,62
9	10,67	0,32	5,84	-2,73	1,69	-4,02	-10,92	-0,87		9,77	95,45	41,34

Стандартные ошибки: $\hat{g}_i - \hat{g}_j = 0,49$, $\hat{S}_{ij} - \hat{S}_{ik} = 1,21$, $\hat{S}_{ij} - \hat{S}_{kl} = 1,10$

Таблица 8. Анализ варiances комбинационной способности по содержанию белка в диаллельных скрещиваниях (среднее за 1979—1980 гг.)

Источник варьирования	Число степеней свободы	Сумма квадратов	Средний квадрат	F-факт	F ₁₀
ОКС	8	14,93	1,87	4,56	2,69
СКС	27	33,16	1,23	3,00	1,73
Случайные отклонения	70		0,41		

по источнику белковости с остальными линиями, отмечены и весьма высокие варiances СКС. При скрещивании этих линий с высокобелковыми опейк-2 линиями обнаружены высокие положительные специфические взаимодействия (КЛБ 7×МК 109 о₂, КЛБ 1×А 619 о₂, КЛБ 3×А 619 о₂). Из высокобелковых линий определен практический интерес представляют также линии КЛБ 2, КЛБ 3, КЛБ 6 и КЛБ 7, у которых отмечены высокие варiances СКС.

При анализе варiances комбинационной способности линий по содержанию белка в зерне выявлено достоверное влияние аллельного и неаллельного взаимодействия генов (табл. 8). Полученные нами данные согласуются с литературными [1], констатирующим, что определяющим фактором в наследовании содержания белка является аддитивный тип действия генов. Некоторое отличие в результатах оценки комбинационной способности опейковых линий по содержанию белка, очевидно, можно объяснить различным набором линий, изученных в опытах.

Таблица 9. Анализ комбинационной способности линий по содержанию белка в зерне (среднее за 1979—1980 гг.)

Номер линии	Константы СКС								Эффекты ОКС	Варiances	
	1	2	3	4	5	6	7	8		ОКС	СКС
1	—	—	—	—	—	—	—	—	0,59	0,35	0,88
2	-0,37	—	—	—	—	—	—	—	0,13	0,02	1,35
3	0,45	-0,89	—	—	—	—	—	—	0,46	0,21	0,62
4	-0,14	-0,79	-0,51	—	—	—	—	—	-0,20	0,04	0,27
5	-0,69	1,78	0,16	-0,03	—	—	—	—	0,45	0,20	0,82
6	2,09	-1,45	0,92	0,10	-0,20	—	—	—	0,38	0,64	2,33
7	-0,87	0,78	-1,18	0,85	-0,47	1,83	—	—	0,37	0,14	1,09
8	-0,03	1,36	0,21	0,52	-1,19	-2,00	-0,21	—	-0,62	0,38	1,34
9	-0,44	-0,42	0,87	0,01	0,64	-1,27	-0,72	1,33	-0,81	0,66	0,78

Стандартные ошибки: $\hat{g}_i - \hat{g}_j = 0,34$, $\hat{S}_{ij} - \hat{S}_{ki} = 0,76$, $\hat{S}_{ig} - \hat{S}_{ik} = 0,84$.

Анализ эффектов ОКС и варiances СКС позволил выявить наличие существенных генотипических различий между изучаемыми линиями. Значения эффектов ОКС варьировали от -0,81 до +0,59 при стандартной ошибке 0,34 (табл. 9).

По эффектам ОКС признака «содержание белка в зерне» лучшими являются линии КЛБ 1, КЛБ 3, КЛБ 5 и КЛБ 6. Отрицательные эффекты ОКС были обнаружены у линии МК 109 о₂ и А 619 о₂, отличающихся сравнительно невысоким содержанием белка. Кроме того, низкие эффекты ОКС выявлены у линий КЛБ 4 и КЛБ 7. По варiances СКС выделяются линии КЛБ 1, КЛБ 2, КЛБ 6, КЛБ 7 и МК 109 о₂, для которых является характерным неаддитивный тип взаимодействия генов. Сравнительно высокое специфическое взаимодействие отмечено у гибридов комбинации КЛБ 5×КЛБ 2, КЛБ 6×КЛБ 1 и КЛБ 7×КЛБ 6. У отдельных комбинаций (КЛБ 3×КЛБ 2, КЛБ 6×КЛБ 2, КЛБ 7×КЛБ 3, МК 109 о₂×КЛБ 5, 109 о₂×КЛБ 6 и др.) обнаружили проявление «отрицательного» гетерозиса по содержанию белка в зерне.

В результате изучения высокобелковых линий в системе диаллельных скрещиваний удалось получить отдельные продуктивные гибриды, равные или даже превышающие по уровню зерна гибрид Краснодарский 303 ВЛ (табл. 10). По содержанию белка эти гибриды превосходили Краснодарский 303 ВЛ в среднем на 2,5 абсолютных процента, а по сбору белка прибавка составила в среднем 161, 26 кг/га.

Таблица 10. Характеристика лучших гибридов кукурузы, выделенных в системе диаллельных скрещиваний (среднее за 1979—1980 гг.)

Гибридная комбинация	Урожай зерна, ц/га	Белок, % на сухое вещество	Лизин, % на 100 г белка	Выход, кг/га	
				белка	лизина
Краснодарский 303 ВЛ (стандарт)	59,5	8,90	3,93	451,40	17,80
А 619 о ₂ × КЛБ 1	73,0	11,14	3,61	665,04	24,21
А 619 о ₂ × МК 109 о ₂	71,0	11,71	3,51	632,02	22,05
МК 109 о ₂ × КЛБ 7	68,0	10,60	3,58	682,54	23,75
МК 109 о ₂ × КЛБ 1	66,0	11,74	3,83	636,58	24,35
МК 109 о ₂ × КЛБ 4	58,1	11,50	3,40	564,66	19,05
МК 109 о ₂ × КЛБ 2	57,3	12,67	3,76	614,60	23,40
КЛБ 1 × КЛБ 4	50,7	12,15	3,64	493,12	18,00
\bar{X} по высокобелковым гибридам	63,0	11,40	3,63	612,66	22,12

Таким образом, проведенные нами исследования свидетельствуют о принципиальной возможности синтеза высокогетерозисных гибридов с повышенным содержанием белка, сбалансированного по аминокислотному составу.

ЛИТЕРАТУРА

1. Зима К. И., Нормов А. А., Радочинская Л. В. — В кн.: Селекция и генетика кукурузы. Краснодар, 1979, с. 184—210.

2. Саоченко В. К. — В кн.: Методики генетико-селекционного и генетического экспериментов. Минск: Наука и техника, 1973, с. 48—77.
3. Griffing B. — Austr. J. Biol. Sci., 1956, 9, N 4; p. 463—493.
4. Mertz E. T., Bates L. S., Nelson O. E. — Science, 1964, 148, p. 279—280.
5. Nelson O. E., Mertz E. T., Bates L. S. — Science, 1965, 150, p. 1469.
6. Nelson O. E. — Proc. Nigh Lysine Corn Conference, 1966, p. 156—161.

Поступила 5.11 1982

В ИЗДАТЕЛЬСТВЕ «ШТИНЦА» ГОТОВИТСЯ К ВЫПУСКУ В 1983 ГОДУ

Научные основы повышения эффективности применения удобрений в Молдавской и Украинской ССР / Под ред. чл.-кор. АН МССР Унгурия В. Г. — На рус. яз. — 15 л. — 2 р. 30 к.

В книге освещены вопросы рационального применения удобрений под зерновые, технические, овощные, кормовые и многолетние культуры на эродированных и мелиорированных почвах, сенокосах и пастбищах. Рекомендуемые нормы удобрений увязаны с перспективными нормативами, агротехническими и агрофизическими свойствами почвы, типами севооборотов и планируемыми урожаями. Рассмотрены приемы химических мелиораций, системы обработки почвы, использование современных форм агрохимического обслуживания, вопросы механизации и т. д. Книга рассчитана на агрономов, агрохимиков, специалистов по разработке систем удобрения, руководителей хозяйств и объединений и на студентов сельскохозяйственных вузов.

Легкун Б. П. Интенсификация кормопроизводства на поймах Молдавии. — На рус. яз. — 6 л. — 95 коп.

Изложены результаты исследований в области возделывания многолетних и однолетних кормовых культур в условиях поймы реки Прут. Освещены вопросы повышения продуктивности и изменения химического состава, водопотребление бобово-злаковых травосмесей с применением различных норм минеральных удобрений и орошения. Дана оценка некоторых вариантов совмещения однолетних кормовых культур во времени (выращивание трех урожаев в год). Показана экономическая эффективность приемов культуры многолетних и однолетних кормовых растений. Монография рассчитана на научных работников, бригадиров полеводческих и кормодобывающих бригад.

Оформление заказа см. на с. 16

МИКОЛОГИЯ И ВИРУСОЛОГИЯ

И. И. БАЛАШОВА, П. К. КИПТЯ, Е. С. ДЕМИДОВ, Л. П. КОВАЛЬЧУК,
М. Ф. ХАЙСИН, Л. И. ВАКАРЬ

СТЕРОИДНЫЕ ГЛИКОЗИДЫ КАК ФАКТОРЫ ГОРИЗОНТАЛЬНОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ЛУКА К ЛОЖНОЙ МУЧНИСТОЙ РОСЕ

Распространение ложной мучнистой росы лука в Молдавии отмечали во все годы исследования. Значительную пораженность растений наблюдали в 1961, 1963 и 1966 гг. [1]. В последнее десятилетие заболевание носит эпифитотийный характер и повторяется через каждые 2—3 года. Эпифитотии отмечены в 1970, 1974, 1975, 1977 и 1980 гг. Мы полагаем, что это явление связано не только с климатическими условиями, но и с увеличением производства и специализацией семеноводства лука в хозяйствах НПО «Днестр», где сосредоточено производство семян и посадочного материала всей этой культуры в Молдавии. Ранее до создания НПО семеноводством лука в республике занималось 40 хозяйств, в НПО «Днестр» — только семь. Это вызвало увеличение площади полей в 8—10 раз и создало условия для резкого снижения адаптивных свойств генетически однородных популяций современных сортов лука, которое сказалось на их устойчивости к ложной мучнистой росе (пероноспорозу).

С целью возможного прогнозирования горизонтальной устойчивости лука к пероноспорозу изучали стероидные гликозиды, которые можно рассматривать как вещества, обладающие высокой биологической активностью [5]. Имеются сообщения отечественных и зарубежных авторов об антимикробном, пилсектицидном, антигельминтном, фунгицидном и противоопухолевом действии этих соединений [3, 5 и др.]. Последние с положительным результатом изучаются как факторы фитоиммунитета пасленовых культур [2]. Большое число биологически активных стероидных гликозидов выделено из растений семейства лилейных, но культурные виды лука

оказались в этом отношении почти не изученными.

В связи с изложенным при выборе факторов, определяющих устойчивость лука к пероноспорозу, мы и остановились на стероидных гликозидах.

Изучали растения различных видов лука. Анализировали семена культивируемых сортов. Стероидные гликозиды извлекали из сухих соцветий и семян лука по методике [5]. Антимикробную активность суммы гликозидов определяли в двух концентрациях (1000 мкг/мл по 500 мкг/мл) на тест-культурах бактерий, дрожжей и дрожжеподобных грибов в сравнении с нистатином и биомидином по общепринятой методике. Стероидные гликозиды определяли в здоровых и пораженных пероноспорозом луковицах, семенах, листьях, соцветиях лука репчатого, батуна, многоярусного и шнитт-лука. При качественном анализе гликозиды предварительно извлекали метанолом, концентрировали и хроматографировали в тонком слое силикагеля в разных системах растворителей [5]. Для количественного определения гликозидов в соцветиях было взято по 100 г сырого материала от больных и здоровых растений, изучаемых образцов. Вещества, извлеченные из семян лука, после экстракции выпаривали. В них определяли сумму гликозидов по методике [6]. Оценка устойчивости к пероноспорозу изучаемых образцов лука на фонах искусственного и естественного заражения проведена по методике [4].

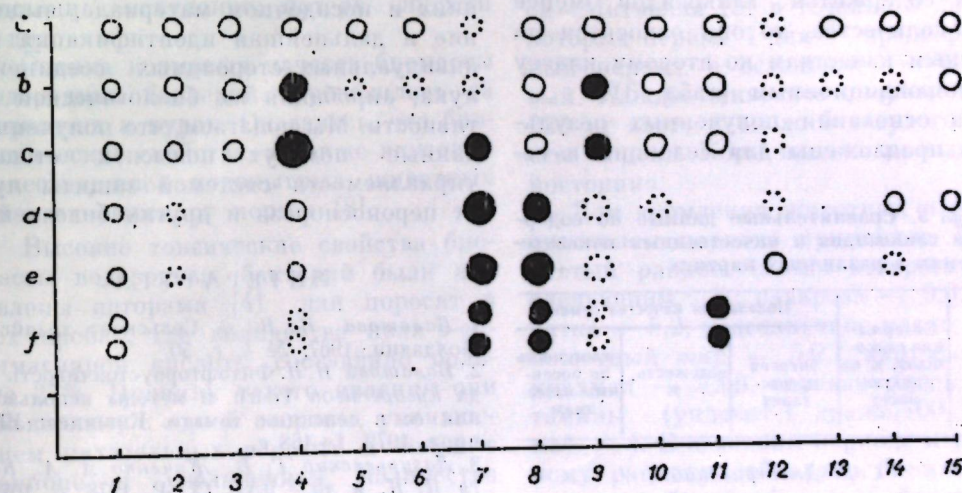
Оценка антимикробного действия суммы стероидных гликозидов из соцветий и семян лука репчатого показала, что эффективность ее представлена на уровне известных антибиотических

препаратов нистатина и биомидина. Наибольшая активность наблюдается в дозе 1000 мкг/мл у дрожжеподобных грибов *Candida utilis*, *C. krusei* (табл. 1).

Анализ образцов лука репчатого (сорт Днестровский) показал наличие гликозидов у здоровых растений в покровных чешуях луковицы, листьях, соцветиях и семенах (см. рисунок). У больных растений гликозиды обнаружены только в соцветиях и семенах. В соцветиях преобладают спиростаноловые биозиды, монозиды, триозиды, а в семенах — спиростаноловые тетраозиды и пентаозиды, а также фураностаноловые соединения.

У других видов лука — батуна, шнитт-лука, многоярусного — стероидные гликозиды в луковицах присутствуют в значительно большем количестве, чем в надземной части. При этом в луковицах батуна преобладают фураностаноловые гликозиды, которые отсутствуют в луковицах репчатого лука. Сумма гликозидов из соцветий большого лука сорта Днестровский была ниже, чем из соцветий здоровых растений, 5 и 6,6% соответственно.

По сумме гликозидов различались семена испытуемых образцов репчатого лука.



Хроматография гликозидов различных органов репчатого и других видов лука в тонком слое силикагеля:

1 — свидетели (a — монозид стерина; b — биозид неотиогенана; c — триозид дносенина; d — тетраозид тигогенина; e — пентаозид тигогенина; f — пурпурагитозид); 2 — луковица лука репчатого здорового (покровные чешуи); 3 — надземная часть лука здорового; 4 — соцветия здорового лука; 5 — надземная часть большого лука; 6 — луковица большого лука (покровные чешуи); 7 — семена лука большого; 8 — семена лука здорового; 9 — соцветия большого лука; 10 — надземная часть лука-батуна; 11 — луковица лука-батуна; 12 — надземная часть шнитт-лука; 13 — луковица шнитт-лука; 14 — надземная часть лука многоярусного; 15 — луковица лука многоярусного

Таблица 1. Антимикробная активность суммы гликозидов из соцветий и семян лука

Тест-культура	Диаметр зон угнетения роста, мм			
	сумма гликозидов, мкг/мл		контроль	
	1000	500	вода	эталон
<i>Candida albicans</i>	14,0	13,0	0,0	13,0*
<i>C. krusei</i>	15,0	12,5	0,0	12,5
<i>C. rugosa</i>	12,8	11,0	0,0	12,0
<i>C. utilis</i>	16,0	14,5	0,0	12,5
<i>Sooc. cerevisiae</i>	14,5	13,5	0,0	13,0
<i>Staph. aureus</i>	13,5	12,0	0,0	12,0**
<i>E. coli</i>	14,4	13,5	0,0	12,0

Примечание. Нистатин отмечен одной звездочкой, биомидин — двумя.

Анализ табл. 2 показывает, что сорта лука, различающиеся по устойчивости к ложной мучнистой росе, неодинаковы и по содержанию гликозидов.

На основании полученных данных сорта лука по степени устойчивости и содержанию гликозидов можно разбить на группы: I — относительно устойчивые растения, содержание гликозидов в семенах $5,5 \pm 0,3$ на сухую массу семян; II — среднепоражаемые растения — $7,9 \pm 0,5\%$ и III — растения

Таблица 2. Сравнительные данные оценки сортов репчатого лука по устойчивости к ложной мучнистой росе и содержанию в них стероидных гликозидов

Сорт	Место репродукции семян	Содержание гликозидов, % на сухую массу	Оценка поражения растений лука-матки	
			естественный фон	инфекционный фон
Dresdener plattunde	МНИИОЗиО	5,2	1,2	2,0
Telenyi rubin	ВИР	5,4	2,5	1,9
Stuttgarten riesen	МНИИОЗиО	5,8	0,9	0,9
Метерский	То же	7,4	1,9	2,6
Днестровский	"	8,4	1,7	2,3
Смена	"	9,5	2,0	2,7
Вертяжский-тираспольский	"	9,7	3,2	2,7
Стригуновский (отцовская линия)	"	10,5	2,3	3,0
Стригуновский (материнская линия)	"	10,7	2,3	3,0

восприимчивы — $10 \pm 0,5\%$. Уровень гликозидов, равный 5,8—6,4% на сухую массу семян, оказался оптимальным и для качества семян. Анализ различных семенных партий одного и того же сорта показал, что если в семенах содержится гликозидов менее этого количества, то они относятся по посевным качествам ко второму классу или некондиционным (табл. 3).

На основании полученных результатов предложены для селекции и се-

Таблица 3. Сравнительные данные по содержанию гликозидов и качественным показателям семян в различных партиях

№ партии	Содержание гликозидов, % на сухую массу	Показатели качества семян		
		энергия прорастания	всхожесть, %	классность по посевным качествам
Сорт Днестровский				
240	6,4	61	80	I
20	5,8	47	81	I
30	3,2	46	68	II
39	3,8	30	50	I/к
Сорт Вертяжский-тираспольский				
408	5,8	60	82	I
379	5,4	71	80	I
386	3,1	43	71	II

меноводства новые способы оценки устойчивости лука к пероноспорозу и посевных качеств семенных партий.

Так, для оценки устойчивости сортообразцов лука к пероноспорозу по семенам из последних в лабораторных условиях извлекают стероидные гликозиды известным методом [5], а затем определяют их качество также по известной методике [6]. По количеству суммы гликозидов в семенах судят об устойчивости сортообразца к пероноспорозу и его посевных качествах. Концентрация гликозидов, равная 5,2—6,4% на сухую массу семян, свидетельствует об устойчивости сортообразца к пероноспорозу.

Предлагаемый способ оценки устойчивости сортообразцов лука к ложной мучнистой росе в несколько раз ускоряет процесс отбора, так как при небольших затратах на проведение лабораторного анализа позволяет производить оценку на стадии семян, исключая тем самым двух-трехлетний посев (посадку) изучаемых образцов. С помощью этого же анализа возможно быстро установить посевные качества семенных партий лука.

Представляет интерес дальнейшее изучение стероидных соединений лука и их динамики в вегетирующих растениях и посадочном материале, выделение и дальнейшая идентификация индивидуальных стероидных соединений лука, апробация их биологической активности. Мы полагаем, что полученные данные помогут повысить степень управляемости системой защиты лука от пероноспороза и других болезней.

ЛИТЕРАТУРА

1. Балашова Н. И. — Сельское хозяйство Молдавии, 1967, № 4, с. 50.
2. Балашова Н. И. Фитофтороустойчивость рода *Lycopersicon* Tougn. и методы использования ее в селекции томата. Кишинев: Штиница, 1979, 1—168 с.
3. Лазурьевский Г. В., Жученко А. А., Кинтя П. К. и др. — ДАН СССР, 1978, с. 1076—1078.
4. Казакова А. А. — В кн.: Методы селекции овощных культур. Л.: Колос, 1975, с. 56—61.
5. Кинтя П. К., Лазурьевский Г. В. Стероидные гликозиды ряда спирастана. Кишинев: Штиница, 1979, с. 1—145.
6. Вассон J. C. et al. — Analyst., 1977, 102, p. 458—465.

Поступила 26.11 1982

МИКРОБИОЛОГИЯ

И. А. ВАКАРАШ, Т. А. ГРАНАТСКАЯ

ПИТАТЕЛЬНАЯ ЦЕННОСТЬ
ФРАКЦИЙ БИОМАССЫ ВОДОРОДНЫХ БАКТЕРИЙ

Недостаток кормового и пищевого белка заставляет искать новые, более дешевые его источники. Среди них перспективны микроорганизмы.

Еще в 1954 г. для кормления цыплят использована биомасса микроорганизмов [7]. В 1957 г. авторы [6] указывали на хорошую переваримость и усвояемость белков *E. coli*. Однако биомасса *E. coli* обладает неприятным запахом и поэтому неприемлема даже для кормления скота.

В [8] отмечена высокая биохимическая ценность биомассы *A. eutrophus* Z-1 при кормлении животных. Семанин с соавт. [2] показали, что ее усвояемость лабораторными животными (крысами) составляет от 78,8 до 83,1%, но при этом отмечались признаки интоксикации: исхудание, потеря шерсти и др.

Оценка кормовых качеств биомассы водородных бактерий проводилась на поросятах и курах. Оказалось, что биохимические свойства, а также вкусовые качества мяса подопытных животных не отличаются от нормы [8].

Высокие токсические свойства биомассы водородных бактерий были выявлены авторами [4] для поросят в тех пробах, где количество поли-β-оксимасляной кислоты составляло больше 27%. Причину такого явления они объясняют, с одной стороны, уменьшением питательных веществ и белка в рационе и увеличением количества поли-β-оксимасляной кислоты, с другой — присутствием в биомассе неизвестных токсических веществ.

В работе [5] испытывали биомассу *H. eutrophus* Z-1 на различных видах животных и даже на людях. При приеме добровольцами 15—25 г отмытой и прокипяченной биомассы этой

культуры наблюдались выраженные нарушения их самочувствия, проявившиеся в астении, расстройстве деятельности пищеварительного тракта. Как видно, эти исследования говорят о малой изученности данного вопроса.

Целью данной работы было изучение на лабораторных животных питательной ценности биохимических фракций белка и клеточных стенок, выделенных из биомассы *A. eutrophus* Z-1 и *P. thermophila* K-2 [1].

Материалы и методы

В опыте использовали 27 крыс линии Вистар, массой от 87,5 до 112,7 г. Опыты проводились по методике Томаса—Митчелла [2] в течение 9 дней, из которых первые 4 дня — предварительный период, а остальные — балансовый. Каждое животное получало около 220 мг азота и около 5 г сухого вещества в день. Корм животным выдавали постоянно.

Для кормления животных в предварительном периоде применяли безазотистый рацион, состав которого был следующим, %: сахара — 9,0, клетчатка — 5,2, подсолнечное масло — 3,2, животный жир — 5,0, картофельный крахмал — 73,6, солевая смесь и витамины (ундевит-1 драже/100 г корма) — 4. В основном периоде к указанному рациону добавляли биомассу водородных бактерий или ее фракции от 20 до 30%, но соответственно уменьшали количество крахмала.

Обменными камерами служили заводские террариумы производства ГДР. Для определения баланса азота определяли содержание общего азота в моче и кале крыс, включая азот для

поддержания и роста — обменный и эндогенный.

Биологическую ценность (БЦ) белковой добавки, входящей в рацион крысы, определяли по балансу азота, который состоит из общего количества азота, потребляемого организмом, и количества усвоенного азота.

Согласно методике Томаса-Митчелла определение биологической ценности можно выразить следующим уравнением:

$$БЦ = \left(\frac{\text{потребление азота} - (\text{азот кала} - \text{обменный азот}) - (\text{азот мочи} - \text{эндогенный азот})}{\text{потребление азота} - (\text{азот кала} - \text{обменный азот})} \right) \cdot 100.$$

В этом уравнении биологическая ценность белка, получаемого с кормом, выражается в процентах усвоенного азота (потребление азота — азот кала кормового происхождения), который не выводится с мочой.

Результаты и их обсуждение

Как указано выше, в обменных опытах на крысах использовали искусственный корм, в котором в качестве добавки применяли очищенный белок (I группа), клеточные стенки (III группа) и биомассу (II группа, контроль) водородных бактерий (табл. 1).

Животные потребляли за сутки 5,8—5,9 г корма с очищенным белком, 11,7—11,8 г — с биомассой и 12,2 г с клеточными стенками мезофильного и термфильного штаммов водородных бактерий. В этих пробах количество сырого протеина соответственно равнялось 1,1—1,2 г; 2,3—2,5 г и 2,3—2,5 г.

Таким образом, животные из II и III группы потребляли корм, содержащий в 2 раза больше сырого протеина, чем I группа, которой выдавали корм с очищенным препаратом белка. За 5 дней кормления прирост массы опытных животных I группы составил 4,0—4,1 г, II группы — 3,2—3,3 г, а III группы — только 2,0—2,1 г. Это, по-видимому, объясняется тем, что усвояемость азотистых веществ клеточных стенок и биомассы хуже, чем очищенного белка.

В табл. 2 представлены данные о питательной ценности и переваримости изучаемых белковых добавок.

Для получения сравнимых результатов в белковой добавке определяли содержание суммарного азота, по которому рассчитывали содержание сырого протеина ($N \times 6,25$).

Каждое животное получало за сутки около 5,8—9,2 г корма, в который входило от 1,1 до 2,6 г сырого протеина.

Биологическая ценность указанных белковых добавок отличалась между собой в зависимости от состава химических фракций и вида микроорганизма. Так, биологическая ценность белковой фракции выше других и составляет 91,0% для штамма *P. thermophila* K-2 и 86,0% — для *A. eutrophus* Z-1. Меньшая биологическая ценность отмечена у биомассы (59,8% для K-2 и 74,4% — для Z-1).

Несмотря на то, что количество азота в клеточных стенках штамма K-2 было в 2 раза меньше, чем у штамма Z-1, биологическая ценность их почти совпала и составляла 83,9 и 83,0%.

Эти данные согласуются с данными [2] о содержании в биомассе мезофильных водородных бактерий большого количества труднорастворимых белковых структур, малодоступных для действия протеаз и плохо переваримых. Кроме этого, доступность могла снижаться при наличии ингибиторов пищеварительных ферментов или теплового повреждения белков и аминокислот корма. Однако линейную оптимизацию содержания аминокислот в смесях кормов одновременно с их биологической ценностью трудно достичь. Поэтому более правильным будет, наряду с биологической ценностью белковой добавки, определить состав аминокислот и отложение их в органах. Это особенно важно, когда применяются смешанные рационы, потому что биологическая ценность смеси двух источников белка будет выше, чем ценности каждого компонента в отдельности.

В наших опытах усвояемость клеточных стенок хорошая. Клеточные стенки водородных бактерий содержат гетерополимер, состоящий из остатков N-ацетилглюкозамина и N-ацетилмурамовой кислоты, поэтому отложение

Таблица 1. Потребление корма с белковой добавкой водородных бактерий и изменения в массе подоштых животных

Группа животных	Количество корма, г		Белковая добавка						Прирост массы, г	
	всего за опыт	за сутки	общий белок		биомасса		клеточные стенки		всего за опыт	за сутки
			всего за опыт	за сутки	всего за опыт	за сутки	всего за опыт	за сутки		
<i>A. eutrophus</i> Z-1										
I	29,6	5,9	5,9	1,2	11,8	2,3			4,1	0,81
II	39,2	7,8					12,2	2,5	3,2	0,60
III	40,8	8,2							2,1	0,42
<i>P. thermophila</i> K-2										
I	29,3	5,9	5,9	1,1	11,8	2,3			4,0	0,87
II	39,6	7,9					12,2	2,4	3,3	0,66
III	40,5	8,1							2,0	0,40

Таблица 2. Биологическая ценность и переваримость корма с добавками из водородных бактерий

Группа животных	Белковая добавка	Потребление азота, мкг	Азот кала, мкг	Обменный азот, мкг	Азот мочи, мкг	Эндогенный азот, мкг	Биологическая ценность (БЦ)	Истинная переваримость (ИП)	Кажущаяся переваримость (КП)	Использование чистого белка (ИЧБ)
<i>A. eutrophus</i> Z-1										
I	Белок	857,9	70,2	30,1	178,0	64,0	86,0	95,3	93,0	82,0
II	Биомасса	1231,5	119,3	32,5	371,0	81,4	74,7	92,9	90,3	69,4
III	Клеточные стенки	1467,6	172,9	48,3	283,9	60,2	83,0	91,6	88,2	76,3
<i>P. thermophila</i> K-2										
I	Белок	835,1	69,7	31,1	117,3	86,6	91,0	95,4	91,6	86,8
II	Биомасса	822,9	120,9	32,5	375,4	80,0	59,8	89,3	85,3	59,3
III	Клеточные стенки	745,2	158,5	58,9	178,6	67,9	83,9	86,6	78,7	72,7

такого азота в организме идет меньше обычного.

Ценность белковой добавки определяется также показателем истинной переваримости (ИП) и использования чистого белка (ИЧБ). Этот показатель отражает в основном количественные стороны вопроса, а именно переваримость белка, не зависящая от содержания его в рационе, потребление корма и массу экспериментального животного.

Полученные нами данные показывают, что истинная переваримость (*in vivo*) белка биомассы и клеточных стенок Z-1 находится на уровне 90% и выше (см. табл. 2).

При этом процент использования чистого белка (ИЧБ) у штамма Z-1 был следующим: 82,0% — в белковой фракции, 69,4% — в биомассе и 76,3% — в клеточных стенках, у штамма K-2 соответственно: 86,8%, 83,3% и 72,7%.

Выводы

1. Питательная ценность фракций биомассы двух штаммов Z-1 и K-2 водородных бактерий составляет 86,0% и 91,0% от заданного с кормом чистого белка; 74,7% и 59,8% — биомассы и 83,0% и 83,9% — клеточных стенок.

2. Полученные результаты о переваримости (*in vivo*) и использовании организмом азота чистого белка, биомассы (контроль) и клеточных стенок, в определенной степени зависят от прироста массы животных, но не коррелируют между собой.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гранатская Т.А., Дворникова Т. П., Пляцида В. А., Ильинская С. П. Комплексное выделение биологически активных веществ из водородных бактерий. — Изв. АН МССР: Сер. биол. и хим. наук, 1981, № 6, с. 41—45.

2. Семанин Г. С., Холмецкая В. Г., Косарева С. И. Питательная ценность белка водородных бактерий. — В кн.: Водородные бактерии. Кишинев: Штиинца, 1976, с. 41—47.
3. Эгзум Б. Методы оценки использования белка животными. М.: Колос, 1977.
4. Brune H., Niemann E. Gewichtsentwicklung und N-Bilanz bei Wachsenden Ratten. Zeitschr. Tierphysiol., Tierernährung und Futtermittelk. 1977, 38, N 1, p. 13—22.
5. Calloway D., Westein C., Morgen S. Protein and amino acid in Nutrition.— Nature, 1969, 221, 84.

6. Kaufman B., Nelson W., Brown R. Studies of the nutritive value of some common adaptation feeding stuffs. — Dairy Science, 1957, 40, 857.
7. Roberts R. S. Protein quality of Rumen Microorganisms. — British J. Nutrition, 1954, 8, p. 353.
8. Shapiro G. The Ocean and human Food needs. — Gordon Researchs Conference, 1966, New London.

Поступила 21.VIII 1981

В ИЗДАТЕЛЬСТВЕ «ШТИИНЦА» ГОТОВИТСЯ К ВЫПУСКУ В 1983 ГОДУ

Парфененко Л. Г. Промышленная культура технических сортов винограда в Молдавии.— На рус. яз.— 10 л.— 1 р. 60 к.

Дано биологическое обоснование отдельных технологических комплексов по производству технических сортов винограда с учетом особенностей сортового состава и условий культуры винограда в Молдавии. Рекомендованы наиболее эффективные методы ведения широкорядных высокоштамбовых виноградников, обеспечивающие условия для комплексной механизации процессов производства, а также способы ведения насаждений с частичной защитой кустов от неблагоприятного воздействия зимних морозов при условии полной механизации данного процесса. Книга адресована виноградарям, научным работникам, преподавателям и студентам высших и средних учебных заведений сельскохозяйственного профиля.

Бухар И. Е. Пути повышения урожая и качества зерна озимой пшеницы в Молдавии.— На рус. яз.— 9 л.— 1 р. 40 к.

В монографии освещены вопросы рационального использования удобрений для повышения урожайности и качества зерна озимой пшеницы в Молдавии, приведены результаты исследований по применению удобрений под различные сорта озимой пшеницы. Установлено их влияние на обеспечение растений основными элементами питания, динамику накопления ими вегетативной массы, воздействие на элементы структуры урожая и качества зерна. Книга рассчитана на научных работников, агрохимиков, физиологов растений, растениеводов и студентов биологических и сельскохозяйственных факультетов вузов.

Математика и ЭВМ в палеонтологии/Негадаев-Никонов К. Н., Ванчуров И. А., Печерский Ю. Н. и др.— На рус. яз.— 6 л.— 95 коп.

Рассмотрены наиболее важные вопросы использования математических методов и ЭВМ для решения таксономических задач палеонтологии. Показаны особенности систематики ископаемых организмов в сравнении с современными и возможности применения теории распознавания образов в палеонтологических исследованиях. Намечены наиболее перспективные направления в решении морфологических и таксономических вопросов. Монография рассчитана на палеонтологов, геологов, биологов, математиков, студентов и преподавателей вузов.

Оформление заказа см. на с. 16

ЗООЛОГИЯ

А. Л. КОВАЛЕНКО

ПОСТЭМБРИОНАЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ *CANDONA PARALLELA* G. W. MÜLLER (CRUSTACEA, OSTRACODA)

Остракоды рода *Candona* распространены главным образом в Голарктической зоогеографической области. На юго-западе СССР, в бассейне Днестра они представлены 13 видами, среди которых *C. parallela* попадает довольно часто [3]. Места обитания этого вида в основном связаны с родниками и небольшими водоемами, которые образуются вокруг них. Размножение — партеногенетическое. Створки *C. parallela* нередко встречаются в четвертичных отложениях Европы [7, 8].

В ископаемом состоянии хорошо сохраняются створки не только взрослых, но и ювенильных особей, сильно отличающихся как размерами, так очертанием и скульптурой.

Данные, полученные нами при исследовании постэмбрионального развития *C. parallela*, могут быть использованы для определения видовой принадлежности створок любой стадии этого вида, обнаруженных в ископаемом состоянии, что представляет определенную ценность для палеоэкологии и палеогеографии.

Материал был собран вблизи г. Кишинева в небольшом водоеме, заполненном грунтовыми водами. Наблюдения велись над 10 экземплярами, каждый из которых был помещен в небольшой бокс; отдельно отсаживали и появившуюся молодь. Самки, в условиях эксперимента, откладывали по 25—50 яиц диаметром 0,10—0,11 мм,

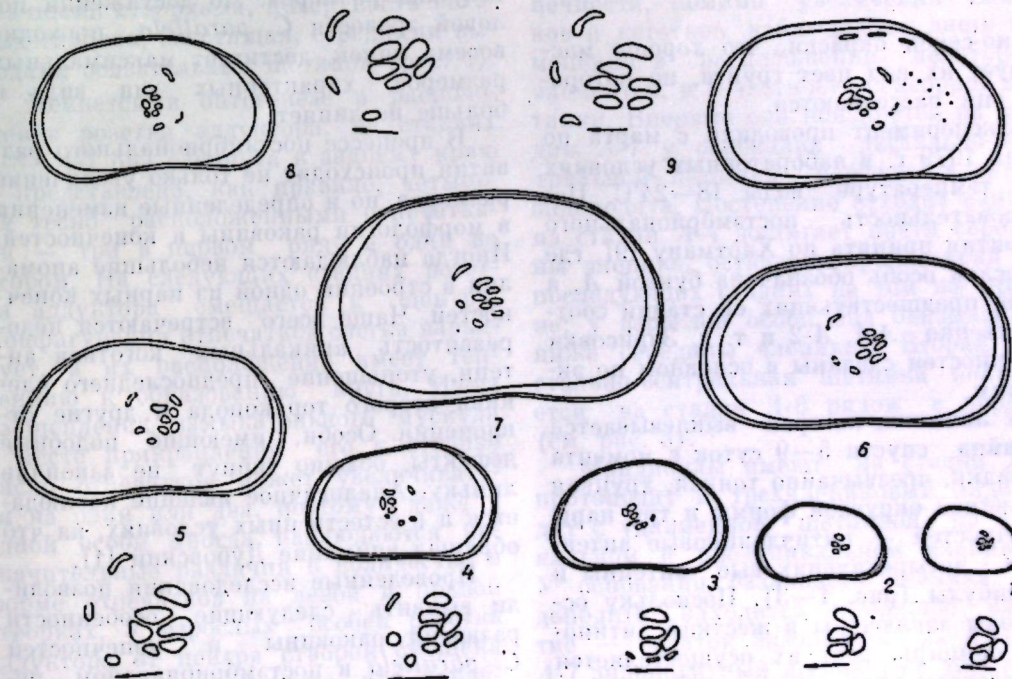


Рис. 1. Очертания створок и отпечатков аддуктора *C. parallela*, стадии А-8 — А (1—9)

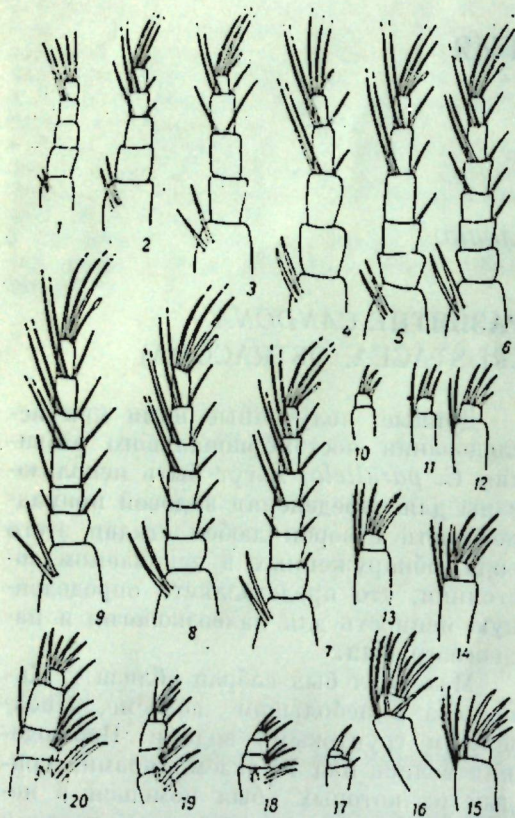


Рис. 2. Антеннулы А-8—А стадий (1—9); эндоподитный щупик максилллы (10—16); эндоподитный щупик мандибулы А-8—А-5 (17—20)

темно-серой окраски, что хорошо маскирует их под цвет грунта, по которому они рассеиваются.

Эксперимент проводили с марта по июнь 1979 г. в лабораторных условиях при температуре воды 18—24°C. Последовательность постэмбрионального развития принята по Хартману [9], где взрослая особь обозначена буквой А, а особи предшествующих ей стадий соответственно А-1, А-2 и т. д. Зарисовки конечностей сделаны в основном по экзунциям.

У личинки, которая выклеивается из яйца спустя 5—9 суток с момента откладки, чрезвычайно тонкая, хрупкая раковинка округлой формы и три пары конечностей — пятичлениковые антеннулы, четырехчлениковые антенны и мандибулы (рис. 1—3). Поскольку остракоды заключены в жесткий хитиновый панцирь, рост их осуществляется посредством ряда линек, свойственных членистоногим, в результате чего про-

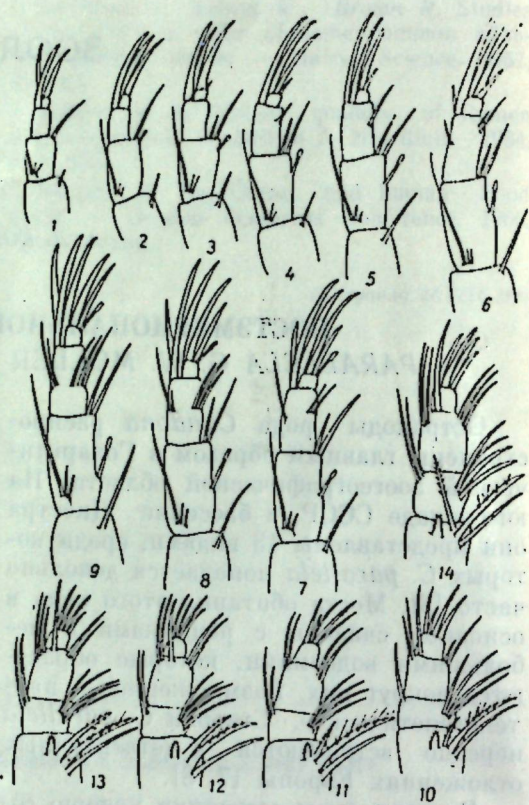


Рис. 3. Антенны А-8—А стадий (1—9); эндоподитный щупик мандибулы А-4—А стадий (10—14)

исходит смена кутикулы на новую — больших размеров. До достижения половой зрелости *S. parallela* проходит восемь линек, достигает максимальных размеров, характерных для вида, и больше не линяет.

В процессе постэмбрионального развития происходит не только увеличение размеров, но и определенные изменения в морфологии раковины и конечностей. Иногда наблюдаются небольшие аномалии в строении одной из парных конечностей. Чаще всего встречаются недоразвитость апикальных коготков антенны, утоньшение предпоследнего членика второго торакопода и другие отклонения. Особи, имеющие подобные дефекты, обычно гибнут не закончив линьку. Аналогичное явление наблюдается и в естественных условиях, на что обращал внимание Дубовский [4].

Проведенные исследования позволили выявить следующие особенности развития раковины и конечностей *S. parallela* в постэмбриональном периоде. Так, у вылупившейся личинки (А-8) спинной край раковины округ-

лый, а передний и задний концы одинаковой высоты. На следующих стадиях (А-7 и А-6) спинной край сирямляется, резко наклоняется к заднему краю, который явно ниже переднего. Максимальная высота створки — в месте перехода спинного края в широко закругленный передний край. На стадии А-5 задний край не достигает высоты переднего; угол на месте максимальной высоты становится более развернутым и смещается ближе к передней трети створок. В дальнейшем (стадии А-4, А-3, А-2, А-1) спинной край остается прямым и почти параллельным вентральному краю, а высота заднего и переднего краев — практически одинаковой (см. рис. 1).

Определенные превращения происходят и со скульптурой створок. На стадиях А-8—А-6 створки прозрачные с нечетким, слабо выраженным полигональным рисунком на поверхности. При последующих стадиях (А-5, А-4, А-3) они постепенно становятся малопрозрачными с четкими ячеистыми углублениями, преимущественно овальной очертаний. На стадиях А-1 створки вновь приобретают прозрачность, а углубления на их поверхности сглаживаются, оставаясь заметными лишь посередине. Взрослая особь обладает прозрачными створками, поверхность которых гладкая, блестящая, с редкими выходами осязательных щетинок (рис. 4).

Меняется в онтогенезе и расположение розетки аддуктора: на стадиях А-8—А-7 она сдвинута к заднему краю и представлена, как правило, четырьмя тесно расположенными отпечатками — три в первом ряду и один во втором. На следующих стадиях розетка аддуктора смещается к центру. Конфигурация отпечатков слегка варьирует, а их расположение имеет тенденцию к образованию круга. Из-за расщепления замыкательного мускула в месте прикрепления его к створке число отпечатков может увеличиваться на один или два, поэтому даже у одной особи иногда наблюдаются незначительные различия в количестве и форме отпечатков на левой и правой створках. У взрослых особей розетка аддуктора от центра створок смещена ближе к переднему краю, что характерно только для этой стадии (см. рис. 1).

Изменчивой оказалась также обызвествленная часть внутренней пластинки: на первых стадиях (А-7, А-6, А-5) ее величина составляет 3—6% от длины створки и практически одинакова для переднего и заднего краев, а со стадии А-4 по А-1 она постепенно увеличивается, особенно на переднем крае — от 6 до 9%, а на заднем — от 5 до 8%. Значительное увеличение этой зоны свойственно взрослой особи: 13—14% на переднем крае и только 6—7% на заднем, что может служить хорошим диагностическим признаком, отличающим взрослую особь от ювенильной.

Морфологические превращения раковины коррелируют с изменениями, происходящими в мягком теле и прежде всего заметные в строении конечностей. Так, со стадии А-8 по А-6 антеннулы остаются пятичлениковыми, но увеличивается их вооруженность щетинками и величина члеников. Затем второй членик (?) два раза подряд (на А-5 и А-4) делится, в результате чего антеннулы становятся семичлениковыми (см. рис. 2).

Морфологические превращения антенны менее выражены, так как количество члеников их не меняется. В постэмбриональном развитии этой конечности, помимо увеличения члеников и коготков, наблюдаются лишь изменения в расположении некоторых элементов, и в частности сенсорной щетинки. Впервые она появляется на стадии А-7 у основания дистально-вентральной щетинки первого членика эндоподита. Постепенно отходит вниз и на стадии А-4 достигает почти середины членика, оставаясь практически на последующих стадиях на том же уровне; у взрослой особи она оказывается ниже середины членика. Вторая дистально-вентральная щетинка появляется на стадии А-6 рядом с первой (см. рис. 3).

Мандибулы имеют на стадии А-8 протоподит и трехчлениковый эндоподит с удлиненной щетинкой на апикальном и предапикальном члениках. У основания базального членика эндоподита находится небольшое вздутие — зачаток экзоподита; на стадии А-7 эндоподитный щупик уже четырехчлениковый, постепенно увеличивает свои размеры и оперенность щетинка-

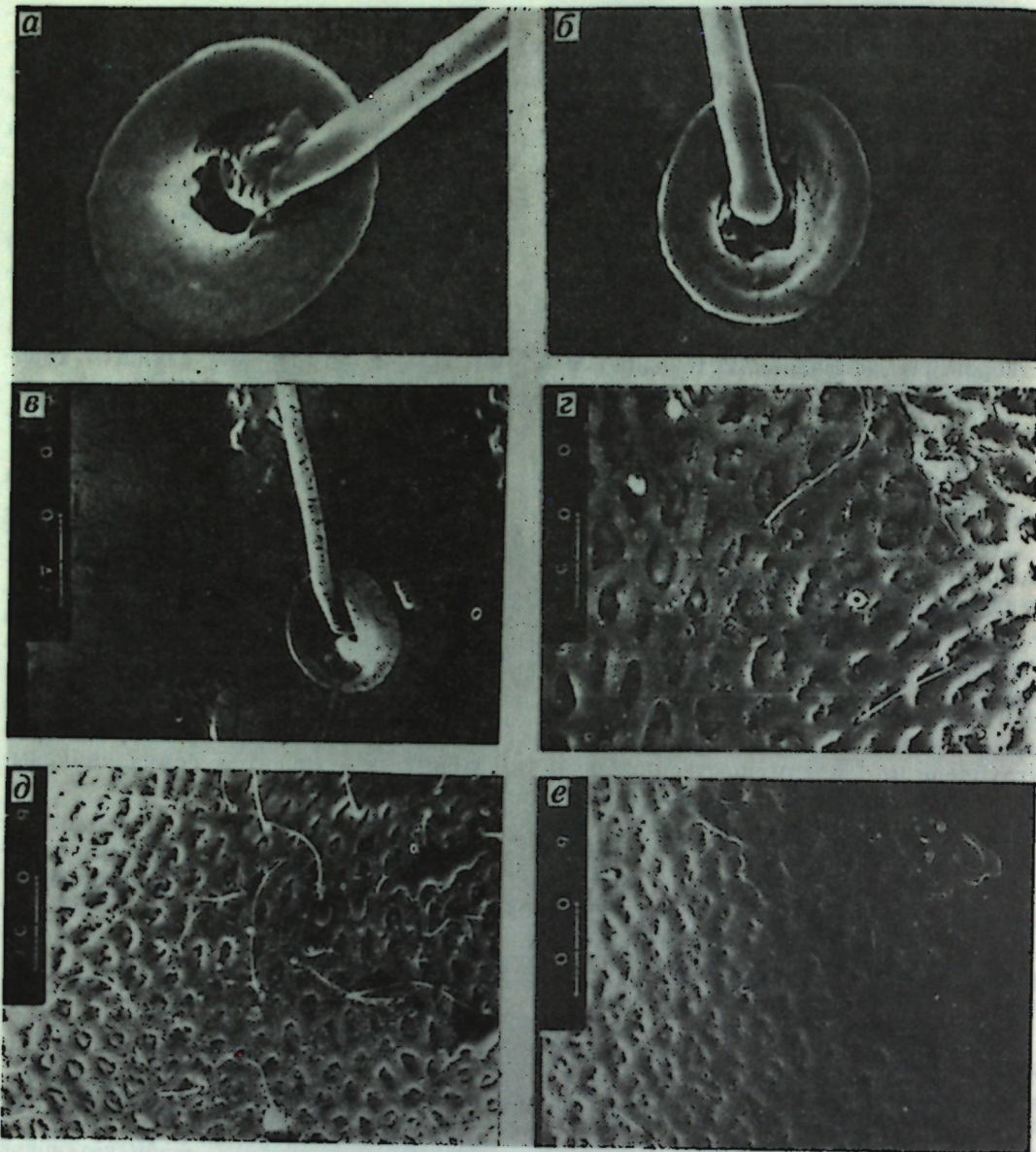


Рис. 4. Морфологии створок:

a-b — поры (стадии А, А-1, А-7), × 5 тыс.; c-e поверхность створок (стадии А-5, А-4, А-3) × 300

ми от стадии к стадии (см. рис. 2 и 3).

Максилулы появляются на стадии А-7 и представлены тремя протоподитными выступами, заканчивающимися короткими щетинками и эндоподитным неясно разделенным щупиком, апикальный конец которого несет три щетинки. На следующей стадии (А-6) эндоподитный щупик разделен, так что в дальнейшем происходит лишь увеличение размеров члеников и вооруженности их щетинками (см. рис. 3).

Максилла, вероятно, появляется на стадии А-6, так как на А-5 она почти полностью сформированная и при по-

следующих линьках увеличивает лишь свои размеры и оперенность щетинками.

Первый торакопод (ходильная ножка) заметен на стадии А-6 в виде укороченного членика, несущего согнутый коготок. При последующих линьках число члеников последовательно увеличивается и к стадии А-3 ходильная ножка становится пятичлениковой, как у взрослой особи (рис. 5).

Второй торакопод (чистильная ножка) на стадии А-5 трехчлениковый с двумя короткими щетинками на апикальном членике и одной на предапика-

льном. К стадии А-3 на его конце имеются три щетинки, а щетинка предпоследнего членика перемещается ближе к его середине, что характерно взрослой особи (см. рис. 5).

Фурка появляется на стадии А-7 в виде удлинённого образования с коготковидной щетинкой на конце; на А-6 добавляется задняя щетинка почти равная коготку, а ствол остается укороченным. У личинки, сбросившей в четвертый раз кутикулу (стадия А-5), передний коготок фурки достигает лишь половину заднего. На следующей стадии (А-4) длина переднего коготка увеличивается, но продолжает быть меньше заднего, достигая половины переднего края ствола фурки. Только со стадии А-3 передний коготок слегка превосходит по длине задний; на этой же стадии появляется и передняя щетинка (см. рис. 5).

Таким образом, на стадии А-5 *C. parallela* имеет полный набор конечностей, которые при последующих линьках последовательно увеличивают членистость, размеры и вооруженность щетинками.

Основная масса вылупившихся личинок в условиях опыта гибла на стадиях А-5, А-4, А-3. При этом обычно погибали те особи, которые отставали в росте, т. е. не достигали максимальных размеров, характерных каждой стадии (см. таблицу). Очевидно, подобное явление имеет место и в естественных условиях, чем можно, по-видимому, объяснить обилие створок ювенильных особей в осадочных породах и отсутствие или единичные находки в них створок взрослых животных.

Сходное постэмбриональное развитие характерно и близким к *C. parallela* видам — *C. compressa* (Koch), *C. marchica* Hartwig и *C. rostrata* Brady et Norman. Свойственный этим видам половой диморфизм начинает проявляться в форме раковины со стадии А-5 и выражается в несколько большей высоте заднего края и удлинённости раковины самцов относительно самок [2]. Кроме того, для каждого из отмеченных выше видов продолжительность стадии после А-5 различна, что обусловлено, вероятно, биологическими особенностями видов.

По нашему мнению, приводимые в палеонтологической литературе описа-

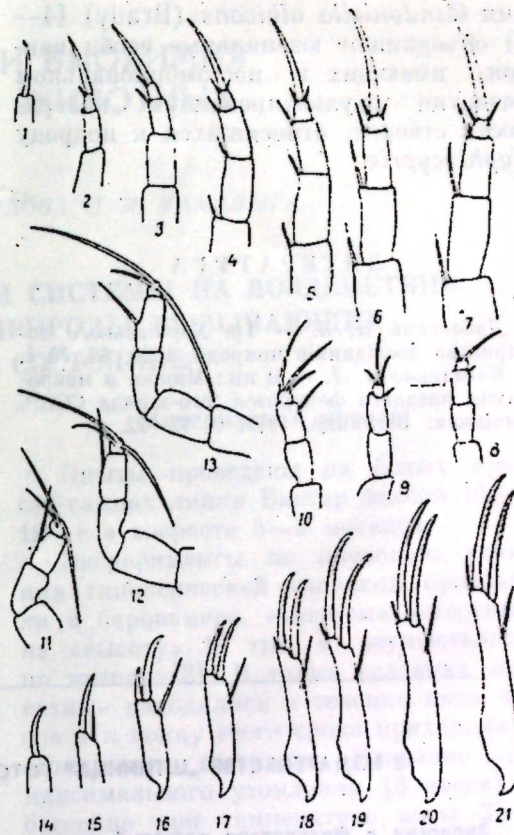


Рис. 5. Первый торакопод (1—7); второй торакопод (8—13); фурка (14—21)

Постэмбриональное развитие *C. parallela*

Стадия	Продолжительность стадии, сутки	Размеры (по левой створке): длина/высота, мм
А-8	2	0,14—0,16
		0,11
А-7	2	0,20—0,24
		0,14
А-6	2—3	0,28—0,32
		0,17
А-5	4—5	0,35—0,40
		0,20—0,22
А-4	4—5	0,46—0,50
		0,25—0,27
А-3	6—7	0,56—0,58
		0,30—0,32
А-2	7—8	0,62—0,65
		0,34—0,36
А-1	10—11	0,72—0,76
		0,40—0,42
А	25—29	0,84—0,86
		0,43—0,45

ния *Candoniella albicans* (Brady) [4—6] объединяют ювенильные особи кандон, имеющих в постэмбриональном развитии скульптурированную поверхность створок, относящихся к подроду *Typhlocypris*.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дубовский Н. В. — Тр. Харківського товариства дослідників природи, 1929, 52, № 1.
2. Коваленко А. Л. — В кн.: Микро- и макрофауна позднего фанерозоя юго-запада СССР. Кишинев: Штиинца, 1979, с. 12—22.

3. Коваленко А. Л. Современные остракоды бассейна Днестра. Кишинев: Штиинца, 1976.
4. Мандельштам М. П., Шнейдер Г. Ф. Ископаемые остракоды СССР. Семейство Cypridae. Л.: Гостехиздат, 1963.
5. Негадаев-Никонов К. И. Остракоды континентального плейстоцена юга европейской части СССР. Кишинев: Штиинца, 1974.
6. Негадаев-Никонов К. И. Остракоды средне- и верхнеплейстоценовых отложений Молдавии. Кишинев: РИО АН МССР, 1968.
7. De Deckker P. — J. Paleontology, 1979, 22, p. 293—316.
8. Diebel K., Wolfschläger H. Abhandlungen, H23, t. 2, Berlin, 1975, S. 91—136.
9. Hartmann G. Ostracoda.—In: Klassen und Ordnungen des Tierreichs. B. 2, T. 1, L. 3, Leipzig, 1968, p. 409—568.

Поступила 23.IV 1982

В ИЗДАТЕЛЬСТВЕ „ШТИИНЦА“ ГОТОВИТСЯ К ВЫПУСКУ В 1983 ГОДУ

Экология и физиология растений водных и наземных биоценозов (Вопросы биологии и охраны природы.—Межвузовский сборник) / Под ред. д-ра биол. наук Лозана М. Н.—На рус. яз.—8 л.—1 р. 30 к.

Рассмотрены альгофлора реки Днестр и водоемов рекреационного назначения как фактор, определяющий качество воды, а также вопросы практического использования водорослей в целях биоиндикации природных вод и загрязнения. Ряд статей посвящен изучению растительного покрова Молдавии, запасов лекарственного растительного сырья, перспективам интродукции и обогащения флоры лекарственных растений, а также проблемам охраны и рационального использования дубовых лесов, предупреждения их усыхания. Освещены вопросы морфогенеза, физиологии и фотосинтеза винограда, а также других культурных растений. Сборник адресован научным работникам, селекционерам, аспирантам.

Давид А. И. Колкотова балка — уникальный памятник природы Молдавии.— На рус. яз.—3 л.—15 коп.

Излагаются условия образования крупнейшего в Европе захоронения остатков древних животных в Колкотовой балке близ г. Тирасполя — уникального памятника природы Молдавии, взятого под государственную охрану. Рассматриваются наиболее интересные представители фауны, существовавшей на территории республики около 700 тыс. лет назад.

Брошюра адресуется геологам, палеонтологам, зоологам и географам, учителям школ, преподавателям и студентам биологических, геологических и географических факультетов вузов, а также всем любителям природы молдавского края.

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.

Оформление заказа см. на с. 16

ФИЗИОЛОГИЯ И БИОХИМИЯ ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ

Ф. И. ФУРДУЙ, К. П. ТЕПЛОВА, Л. М. МАМАЛЫГА

РЕАКЦИЯ НЕЙРОЭНДОКРИННОЙ СИСТЕМЫ НА ВОЗДЕЙСТВИЯ СТРЕССОРОВ РАЗЛИЧНОЙ ПРИРОДЫ, ВЫЗЫВАЮЩИХ АГОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ

Материалы и методы

В настоящее время обширные экспериментальные данные убеждают в том, что гипоталамо-гипофизарная нейро-секреторная система (ГГНС) принимает участие в реализации защитно-приспособительных возможностей организма при воздействии на него экстремальных раздражителей. Являясь связующим звеном между нервной и эндокринной системами, ГГНС, по-видимому, выполняют важную роль при включении как неспецифических, так и специфических механизмов реакции в ответ на стрессовые воздействия. Об этом свидетельствует высокая реактивность этой системы и ее коррелятивные связи с функциями систем, обеспечивающих специфические реакции организма на воздействия раздражителей различной природы [6, 8].

Однако до настоящего времени нет единых представлений о реактивности и степени вовлечения ГГНС в ответную реакцию. Спорным остается также вопрос о максимальных функциональных возможностях этой системы при воздействии факторов различной природы [1, 3, 5, 9, 10]. Его решение осложнено тем, что сравнение результатов, полученных при действии раздражителей разной природы, часто связано с трудностями, основная из которых состоит в том, что для двух различных факторов слишком сложно подобрать равноценную силу воздействия на организм.

В связи с этим нами проведено исследование морфофункционального состояния ГГНС после максимально длительных воздействий на организм стрессоров разной природы, приводящих животных к агональному состоянию.

Опыты проведены на белых крысах-самцах линии Вистар массой 140—160 г в возрасте 5—6 месяцев.

Эксперименты по изучению влияния гипоксической гипоксии проводили в барокамере. «Подъем» животных на «высоту» 10 тыс. м осуществляли по методу [2]. В таких условиях животные находились в течение пяти часов и к концу этого срока приходили в агональное состояние. Плавание до максимального утомления (8 часов) в бассейне при температуре воды 27—28°C, а также физическая нагрузка в третбане в течение 124 часов приводили к полному обессиливанию животных.

Контрольная и опытная группы — по 6 животных. Декапитацию интактных и опытных животных проводили в утренние часы. Закончив эксперименты крысы забивали, на холоду извлекали гипоталамус и гипофиз, которые фиксировали жидкостью Буэна. Далее, после обычной гистологической обработки, ткань заливали в парафин. Срезы толщиной 5—6 мкм окрашивали паральдегид-фуксином по Гомори—Габу, с докраской метиленовым синим. Подробно методика описана ранее [8]. Функциональное состояние ГГНС определяли по количеству нейросекреторного гомори-положительного вещества (НСВ) в нейронах и проводящих путях супраоптического (СО), паравентрикулярного (ПВ) ядер гипоталамуса, задней доле гипофиза, срединном взвышении, а также по величине объема нейронов и их ядер. Оценку проводили визуально по 5-балльной шкале. По общепринятой методике [4], определяли стадии активного функционирования нейронов, разделив их

на пять групп. I группа включала клеточные структуры, находящиеся в стадии покоя и начала синтеза НСВ; II — в стадии накопления; III — в стадии выведения нейросекреторного вещества; IV — в стадии депонирования; V — в стадии дегенерации. Объем нейронов определяли по формуле эллипсоида вращения.

Цифровой материал подвергали статистической обработке по Стьюденту—Фишеру.

Результаты и их обсуждение

В контрольной группе животных основную массу нейронов СО ядра (62,2%) и ПВ ядра (64,5%) составляли крупноклеточные структуры второго типа с рыхлозаполненной нейросекреторным веществом центральной зоной цитоплазмы (табл. 1). Средний объем цитоплазмы нейронов СО ядра составлял 1855 ± 118 мкм³, ядра клетки 355 ± 14 мкм³, а в ПВ эти величины были 1433 ± 94 мкм³ и 308 ± 15 мкм³ соответственно (табл. 2). Наименьшим оказалось количество нейронов V типа, находящихся в стадии дегенерации и характеризующихся включением аморфных глыбок с набухшей цитоплазмой. Часть клеточных структур находилась в состоянии синтеза (в СО ядре 15,6%, в ПВ — 14,5%). Они обладали темной окраской, были крупных и средних размеров с гранулами НСВ в перинуклеарной зоне. Наличие у интактных животных в СО и ПВ ядрах гипоталамуса главным образом нейронов II типа, а также приблизительно одинаковое соотношение клеток, находящихся в состоянии синтеза и максимального выведения, по-видимому, свидетельствуют о достаточно высокой функциональной активности исследованных

Таблица 1. Соотношение различных типов нейронов СО и ПВ ядер гипоталамуса при стрессовых воздействиях различной природы, %

Тип ней-ронов	Супраоптическое ядро				Паравентрикулярное ядро			
	конт-роль	пла-вание 8 ч	гипок-сия 5 ч	трет-бан 124 ч	конт-роль	пла-вание 8 ч	гипок-сия 5 ч	трет-бан 124 ч
I	15,6	1,5	2,1	0,12	14,5	0,8	1	0
II	62,2	1,8	1,9	1,07	64,5	6,3	7	2,16
III	13,5	96	96,6	98	15,3	92	88,7	97,6
IV	6,0	0,56	0,1	0,37	5,3	0,5	1,8	0,14
V	3,5	0,1	0,1	0,18	0,2	0,27	0,6	0

ядер. Эти результаты хорошо согласуются с данными других авторов [1, 7].

При максимально длительном воздействии на организм стрессоров различной природы соотношение типов нейронов и их объемы значительно изменились. Так, плавание в течение 8 часов сопровождалось снижением объемов нейронов СО и ПВ ядер. Они составляли 1482 мкм³ и 1124 мкм³ соответственно. Статистически достоверным оказалось и уменьшение объемов ядер нейронов. Среди исследованных клеточных структур СО ядра 96% приходилось на долю нейронов III типа, находящихся в стадии максимального выведения НСВ. Незначительную часть составляли нейроны I и II типа (1,5 и 1,8% соответственно). Клеточные структуры четвертого типа встречались редко (0,56%). Аналогичная картина наблюдалась и в ПВ ядре: максимальное количество нейронов III типа (92%) и незначительное — I типа (0,8%). Синхронные сдвиги в СО и ПВ ядрах обнаружены также при определении в них нейросекрета. Оказалось, что в клеточных структурах и проводящих путях гранулы НСВ почти не встречались. Отсутствовало НСВ в срединном возвышении и в задней

Таблица 2. Изменения объемов ядер и цитоплазмы нейронов СО и ПВ ядер гипоталамуса при длительном воздействии стрессоров, мкм³

Воздействие	Супраоптическое ядро		Паравентрикулярное ядро	
	ядро	цитоплазма	ядро	цитоплазма
Контроль	355 ± 14	1855 ± 118	308 ± 15	1433 ± 94
Плавание 8 ч	$287 \pm 9,9$ P<0,01	1195 ± 44 P<0,01	257 ± 35 P>0,05	867 ± 55 P<0,01
Гипоксия 5 ч	$377 \pm 8,7$ P>0,05	1915 ± 280 P>0,05	315 ± 20 P>0,05	1448 ± 186 P>0,05
Третбан 124 ч	330 ± 23 P>0,05	1521 ± 63 P>0,05	$283 \pm 13,5$ P<0,05	1149 ± 29 P<0,05

доле гипофиза. Полученные экспериментальные данные свидетельствуют о том, что максимальное физическое переутомление животных, вызванное плаванием, приводило к глубокому истощению нейросекреторных возможностей ГГНС, что, по-видимому, может свидетельствовать о важной роли ее в патогенезе стресса, вызванного раздражителем такого рода.

В связи с результатами описанных экспериментов возникает вопрос: стандартна ли реакция истощения ГГНС при максимально длительном воздействии экстремальных факторов различной природы, приводящих животное в агональное состояние, или она характерна только для такого экстремального воздействия, как физическая нагрузка в виде длительного плавания?

Как известно, примененное нами длительное кислородное голодание приводит к перенапряжению функций многих органов и систем организма, сопровождается четко выраженными внешними признаками стрессового состояния. Подсчет соотношения различных типов нейронов в СО и ПВ ядрах гипоталамуса показал, что основную массу составляли клеточные структуры, находящиеся в стадии максимального выведения НСВ. В СО ядре их 96,6%, а в ПВ — 88,7%. Нейроны этих ядер слабо контурированы. На срезах отчетливо выявляется послонное распределение НСВ. Наблюдается также асинхронная работа левой и правой сторон СО ядра. Нейроны I и II типов встречаются редко. Нейросекреторное вещество в основном сосредоточено в проводящих путях. Скопление нейросекрета обнаружено также и в задней доле гипофиза. Распределен он рыхло, относительно равномерно, в виде мелкой зернистости. Оценивая картину распределения и количества НСВ в гипофизе, можно сделать вывод, что оно находится не в состоянии депонирования, а выведения. Средние объемы цитоплазмы нейронов и их ядер не отличались от контрольных величин.

Таким образом, гипоксический фактор приводил к максимальному выведению нейросекрета из секреторирующих клеточных структур СО и ПВ ядер гипоталамуса. Однако значительное ко-

личество НСВ, обнаруженное в проводящих путях и задней доле гипофиза, свидетельствует о том, что потенциальные возможности ГГНС далеко не исчерпаны. В связи с этим, по-видимому, можно заключить, что при гипоксическом воздействии агональное состояние главным образом не обусловлено истощением ГГНС.

Предельная двигательная нагрузка в третбане в течение 124 часов сопровождалась резким увеличением количества нейронов, находящихся в состоянии максимального выведения и в СО, и в ПВ ядрах гипоталамуса. Нейроны в этих ядрах четко контурированы с хорошо выявляемыми ядрами и ядрышками. Большинство клеточных структур полностью лишены включений НСВ. В ряде случаев оно обнаружено в проводящих путях. Нейроны, находящиеся в стадии синтеза, практически отсутствуют в обоих ядрах. Морфометрические определения выявили в ПВ ядре резкое уменьшение объемов цитоплазмы нейронов и их ядер, в СО же ядре статистически достоверных изменений не обнаружено. В гипофизе отмечается послонное распределение НСВ. Его количество колеблется от 2 до 3 баллов.

Обобщая экспериментальные данные, полученные при максимально длительных воздействиях раздражителей различной природы, можно сделать вывод о неодинаковой «заинтересованности» ГГНС в организации ответной реакции. Для подтверждения этого вывода мы определяли время наступления гибели животных с выключением одного из звеньев ГГНС — гипофиза, при воздействии на них примененных ранее раздражителей. Минимальной оказалась выживаемость у крыс, подвергавшихся плаванию, максимальной — при физической нагрузке в третбане. Все эти данные подтверждают результаты нейрохимических и морфометрических исследований, свидетельствующих о том, что степень вовлечения ГГНС в ответную реакцию организма на воздействие различных стрессоров, видимо, неодинакова.

ЛИТЕРАТУРА

1. Грăчев Н. И., Скопичев В. Г., Пручков В. И., Коваленко Р. И. Изменение состояния нейросекреторных клеток гипоталамуса

при действии ацетилхолина. — Вестн. ЛГУ, 1981, вып. 1, с. 80—84.

2. Иванов К. П. Кислородное голодание и температура тела. Л.: Наука, 1968.

3. Поленов А. Л., Баллонов Л. Я. Морфологический анализ изменений в пейросекреторных элементах пейрогипофиза белых крыс при болевом раздражении и воздействиях аминазином. — Проблемы эндокринологии и гормонотерапии, 1963, 9, № 5, с. 40—46.

4. Поленов А. Л. Гипоталамическая пейросекретия. Л.: Наука, 1971.

5. Поповиченко П. В. Роль гипоталамической пейросекреторной системы в приспособительных реакциях организма. Киев: Наукова думка, 1973.

6. Тонкоглас В. П., Фурдуй Ф. И., Хайдарлиу С. Х. Нейросекреторные процессы и система ацетилхолина при стрессе. — В кн.: Первые и эндокринные механизмы стресса. Кишинев: Штиинца, 1980, с. 195.

7. Фофанова К. А., Постнов Ю. В. Изучение секреторной активности пейропов гипоталамических крупноклеточных ядер у крыс со спонтанной гипертензией. — Арх. патол., 1981, № 6, с. 30—35.

8. Фурдуй Ф. И., Тонкоглас В. П., Хайдарлиу С. Х. и др. Функциональное состояние гипоталамо-гипофизарной пейросекреторной системы в первые минуты действия стрессоров. — Изв. АН МССР: Сер. биол. и хим. наук, 1981, № 5, с. 47—55.

9. Шалапина В. Г. Современные представления о регуляции гипофизарно-адреналовой системы. — В кн.: Гипофизарно-адреналовая система и мозг. Л.: Наука, 1976, с. 49—66.

10. Hahn Z., Szelenyi L. Changes in hypothalamic noradrenalin and 5-hydroxytryptamine levels during the development of warm and cold adaptation in the rat. — Acta Physiol., 1979, 54, N 3, p. 245—249.

Поступила 15.1.1982

С. Х. ХАЙДАРЛИУ, Л. М. МАМАЛЫГА, Е. М. КУШКОВА

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ И ЦИТОХИМИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ СТРУКТУРЫ СПИНАЛЬНОЙ РЕФЛЕКТОРНОЙ ДУГИ У КРЫС ПРИ ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ ВОЗДЕЙСТВИЯХ

Результаты исследования многих авторов [5, 10 и др.] свидетельствуют о том, что действие на организм экстремальных раздражителей существенно сказывается на функции спинальной рефлекторной дуги, являющейся периферическим звеном во взаимодействии организма с окружающей средой. Однако до настоящего времени нет единых представлений о реактивности и функциональных возможностях афферентных и эфферентных структур, лежащих на уровне разных отделов спинного мозга, при воздействии на организм не одного, а комплекса экстремальных раздражителей. Учитывая, что в большинстве случаев (как на Земле, так и в космосе) организм подвергается не раздельному, а комбинированному воздействию факторов среды, выяснение этого вопроса необходимо для эффективного прогнозирования функционального состояния рефлекторной дуги в различных условиях обитания и деятельности организма. В связи с этим задача настоящей статьи — сравнить морфологические и цитохимические показатели функциональной активности нервных клеток спинномозговых узлов (СМУ) и мотонейронов вентролатерального ядра (ВЛЯ) спинного мозга на

уровне поясничного и шейного отделов при физической нагрузке в нормальных и гипоксических условиях.

Материалы и методы

Опыты поставлены на белых крысах-самцах линии Вистар. Физическую нагрузку создавали плавающим животным с грузом, равным 1/18 массы тела, до сильного утомления в течение одного часа в нормальных атмосферных условиях и в барокамере на «высоте» 5 200 м. Для выяснения влияния гипоксии крыс также помещали на один час в барокамеру на ту же «высоту». В каждой серии опытов было по 6 животных.

После окончания экспериментов крыс деканитировали, на холоду извлекали спинной мозг вместе с СМУ на уровне IV—VI поясничного и шейного сегментов, которые фиксировали в охлажденном фиксаторе Бродского. После обычной гистологической обработки ткани и заливки ее в парафин готовили серийные срезы толщиной 6—7 мкм таким образом, чтобы исследуемые структуры спинного мозга и соответствующие СМУ находились на одном стекле. Одну часть срезов окрашивали

на РНК галлоцианином—хромовыми квасцами по методу Эйнарсона в модификации Берьюба и соавт. [11], а другую — на общий белок амидочерным 10 Б [4, 12].

Концентрацию РНК и белков определяли (в условных единицах) по величине оптической плотности цитоплазмы нейронов с помощью зондового цитоспектрофотометра конструкции Агроскина [1]. Диаметр зонда 4 мкм, длина волны для РНК 525 нм, для белков 620 нм. Величину светопропускания красителя, стехиометрично связанного с РНК или белками, определяли в четырех диаметрально противоположных точках каждого нейрона. У каждого животного в разных отделах исследовали по 45—50 нейронов, что вполне достаточно для цитохимического анализа.

Количество исследованных веществ (в процентах по отношению к контролю, принятому за 100%) в расчете на цитоплазму одного нейрона определяли как произведение соответствующих объемов на величину оптической плотности. Популяцию нервных клеток каждого отдела мозга зарисовывали с препаратов на микропроекционной установке МИР-1. Калибровку производили с помощью объект-микрометра таким образом, чтобы 1 мкм на препарате соответствовал 1 мм на экране. Это позволило выражать большие и малые диаметры нейронов в мкм, а их объемы в мкм³. Объемы цитоплазмы нейронов определяли как разность объемов клетки и ее ядра, рассчитанных соответственно по формулам трехосного эллипсоида и эллипсоида вращения. Объем цитоплазмы и ядер нейронов различных отделов интактных и подопытных животных, мкм³

Исследовали мотонейроны ВЛЯ передних рогов спинного мозга на уровне поясничного и шейного утолщений. В СМУ соответствующих отделов проводили общее исследование крупных, средних и мелких нейронов в том соотношении, в каком они встречались в поле зрения.

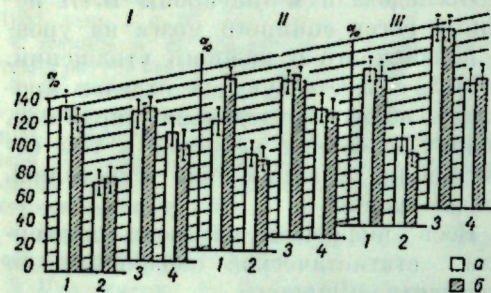
Весь цифровой материал подвергали статистической обработке по Стьюденту—Фишеру.

Результаты и их обсуждение

Изменение функционального состояния ЦНС всегда связано со сложными метаболическими, а зачастую и морфологическими изменениями на разных уровнях ее организации. Обширные экспериментальные исследования в этом плане выявили высокую лабильность обмена многих химических компонентов мозга (РНК, белков, медиаторов и т. д.), что определяется их участием в специфических и репаративных процессах в ответ на действие внешних или внутренних раздражителей. Поэтому количественные и качественные изменения РНК и белков, содержащихся в нервных клетках, могут служить показателями их функционального состояния. Однако функциональные нагрузки на нервную систему сопровождаются не только метаболическими сдвигами в ее клеточных структурах, но и изменениями их объемов, связанными с различной степенью гидратации и дегидратации клетки, а также интенсивностью процессов синтеза и распада [2, 3, 9]. В связи с этим при решении поставленной задачи определенную объективную информацию на-

Исследуемые отделы мозга	Контроль	Гипоксия		Физическая нагрузка		Физическая нагрузка в условиях гипоксии	
		M±m	P	M±m	P	M±m	P
Поясничный отдел спинного мозга (ВЛЯ)	26 009 ± 1650	32 934 ± 477	< 0,05	28 206 ± 1116	> 0,3	31 213 ± 875	< 0,05
	2611 ± 103	2602 ± 213	> 0,7	2032 ± 109	< 0,05	2253 ± 63	< 0,05
Шейный отдел спинного мозга (ВЛЯ)	11 736 ± 161	10 400 ± 395	< 0,05	8236 ± 221	< 0,01	7186 ± 166	< 0,001
	1704 ± 35	1695 ± 23	> 0,8	1388 ± 32	< 0,01	1153 ± 26	< 0,001
СМУ поясничного отдела	30 390 ± 965	36 019 ± 1583	< 0,05	34 712 ± 908	< 0,05	38 413 ± 847	< 0,01
	1980 ± 137	2387 ± 215	> 0,1	1821 ± 108	> 0,4	2279 ± 260	> 0,05
СМУ шейного отдела	33 132 ± 1277	38 997 ± 643	< 0,02	33 047 ± 913	> 0,9	35 697 ± 474	> 0,1
	1582 ± 83	1822 ± 59	> 0,05	1661 ± 67	> 0,5	1760 ± 53	> 0,1

Примечание. В числителе — объем цитоплазмы, в знаменателе — объем ядра.



Содержание РНК (а), общего белка (б) в мотонейронах ВЛЯ поясничного (I) и шейного (2) утолщений спинного мозга крысы и нейронах соответствующих спинномозговых узлов (3, 4) при воздействии на животных гипоксии (I), а также при физической нагрузке в нормальных (II) и гипоксических (III) условиях (проценты к контролю, принятому за 100%)

ряду с цитофотометрией дают результаты цито- и карнометрических определений.

Как видно из приведенных таблицы и рисунка, при одном и том же воздействии наблюдались разные по величине и направленности изменения объема цитоплазмы и содержания в ней РНК и белков клеточных структур, входящих в состав рефлекторной дуги на уровне поясничного и шейного отделов спинного мозга. Если действие гипоксии вело к увеличению объема цитоплазмы мотонейронов поясничного отдела (на 26%) и повышению в ней содержания РНК и белка (на 32 и 22%), то в аналогичных структурах шейного отдела снижение объема цитоплазмы (на 11%) сопровождалось уменьшением количества РНК и белка (на 23 и 22%). Объемы ядер нейронов обоих отделов оставались на уровне контрольной величины.

В нейронах СМУ изученных отделов при гипоксии выявлено увеличение объемов цитоплазмы при неизменном объеме ядер. Содержание же РНК и белка в афферентных структурах на уровне поясничного отдела спинного мозга было выше контрольной величины (на 21 и 23%), а на уровне шейного — статистически достоверных сдвигов не обнаружено.

Интенсивная физическая нагрузка в нормальных, а тем более в гипоксических условиях сопряжена с перенапряжением многих систем организма [6, 8], усилением потока афферентной и эфферентной импульсации, связан-

ными с предъявлением повышенной нагрузки на соответствующие первые структуры. При этом пределы выносливости определяются, по-видимому, функционально-метаболическими возможностями лишь определенных, наиболее «заинтересованных» звеньев интенсивно функционирующих систем.

Одним из таких звеньев при физической нагрузке являются мотонейроны, обеспечивающие реализацию двигательного акта. Как показали наши исследования, моторные нейроны ВЛЯ поясничного и шейного отделов спинного мозга контрольной группы животных значительно различаются по объему (28620 ± 1702 мкм³ и 13440 ± 195 мкм³ соответственно). Большая величина объемов тел нейронов поясничного отдела, по-видимому, связана с большей длиной их отростков, степенью и спецификой испытываемых функциональных нагрузок, приходящихся на задние конечности в целом и на разные группы мышц, иннервируемых этим отделом мозга.

У животных, подвергавшихся физической нагрузке в нормальных условиях, объем цитоплазмы мотонейронов ВЛЯ поясничного отдела спинного мозга и содержание в ней РНК не отличались от этих показателей интактной группы, а содержание белка повышалось на 33%. В эфферентных же структурах шейного отдела объем цитоплазмы уменьшался на 30%, а количество РНК и белка — на 28 и 33% соответственно. Объемы ядер нейронов обоих отделов выражено уменьшались. Различия объемов нейронов и содержание в них РНК и белка наблюдались при этом воздействии также в СМУ, находящихся на уровне поясничного и шейного отделов спинного мозга. Если в первом обнаружено увеличение и объема цитоплазмы афферентных структур, и содержания РНК и белка (на 14; 25 и 27% соответственно), то в аналогичных структурах второго эти показатели, как и объем ядер нейронов, находились на уровне контрольных величин.

Физическая нагрузка в условиях гипоксии приводила к увеличению объема цитоплазмы эфферентных структур ВЛЯ поясничного отдела спинного мозга (на 20%) и накоплению в ней РНК и белка (на 25 и 20% по сравнению с

интактной группой животных). Обратная картина наблюдалась в мотонейронах шейного отдела, где уменьшение объема ядра и цитоплазмы нейронов (на 32 и 39%) сопровождалось снижением количества РНК и белка (на 31 и 42%). В нейронах СМУ на уровне поясничного отдела это воздействие приводило к увеличению и объема цитоплазмы (на 26%), и количества в ней РНК и белка (на 45 и 45%). На уровне шейного отдела статистически достоверных изменений не выявлено.

Обобщая полученные экспериментальные данные при всех воздействиях можно сделать следующие выводы:

1) возрастание объема цитоплазмы мотонейронов поясничного отдела спинного мозга и накопление в них РНК и белка сопровождалось противоположно направленными сдвигами в аналогичных структурах шейного отдела;

2) в афферентных структурах СМУ, находящихся в области поясничного отдела, содержание РНК и белка всегда возрастало, а в области шейного — оставалось без изменений;

3) в афферентных и эфферентных структурах поясничного отдела спинного мозга объемы цитоплазмы нейронов, а также содержание в ней РНК и белка как правило возрастали.

Результаты этих исследований согласуются с работами других авторов [5, 7, 13].

Объяснение описанных выше фактов, несомненно, должно исходить как из сведений о функциональных особенностях исследованных структур, степени и специфики нагрузок, испытываемых ими в каждом конкретном случае, так и из данных об исходном состоянии изучаемых отделов спинного мозга, которые иннервируют мощную мускулатуру задних конечностей, а шейного (кроме иннервации мускулатуры передних конечностей) — принимают участие и в организации дыхательного акта. Причиной этих различий, по-видимому, является дополнительная нагрузка на шейный отдел спинного мозга, так как его мотонейроны иннервируют усиленно функционирующую при гипоксии и физической нагрузке дыхательную мускулатуру. Быстрое истощение мотонейронов шейного отдела может быть причиной бо-

лее ранних расстройств функции дыхания, нежели двигательной.

Увеличение объема цитоплазмы нейронов СМУ поясничного отдела и накопление в ней РНК и белка, очевидно, связано с усилением афферентной импульсации, активирующей соответствующие нервные структуры. При этом необходимо учитывать, что отсутствие сдвигов в афферентных нейронах на уровне шейного отдела не может свидетельствовать об их низкой функциональной активности, поскольку метод цитоспектрометрии не позволяет судить об интенсивности процессов синтеза и распада нейрональных РНК и белков, а лишь дает представление о соотношении этих процессов.

В основе обнаруженных различий реакции клеточных структур афферентного и эфферентного звеньев спинальной рефлекторной дуги на уровне поясничного и шейного отделов лежат, по-видимому, функционально-метаболические особенности их компенсаторных реакций, направленных на предупреждение нарушений при воздействии на организм экстремальных раздражителей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Агроскин Л. С. Цитоспектрофотометрия клеток в видимой области спектра. — Биофизика, 1964, 9, № 4, с. 456—462.
2. Версенов В. А. Шейные спинномозговые узлы. М.: Медицина, 1980.
3. Бродский В. Я. Трофика клетки. М.: Наука, 1966.
4. Герштейн Л. М., Василев А. И. Методика цитоспектрофотометрического измерения белковых веществ на гистохимических препаратах мозга. — В кн.: Современные методы морфологических исследований мозга. М.: Наука, 1969, с. 100—102.
5. Дыскин Е. А., Козловский А. П., Масловская И. В., Тихонова Л. П. Морфологические и цитоспектрометрические показатели состояния нейронов спинномозговых узлов и спинного мозга после воздействия гравитационных перегрузок. — Арх. анат., 1975, 69, № 7, с. 19—23.
6. Паленова И. Г., Дадашева О. А. Влияние внутриутробно перенесенной асфиксии на развитие спинномозговых узлов. — Арх. анат., 1977, 73, № 11, с. 108—112.
7. Португалов В. В., Горбунова А. В., Петрова И. В. Развитие метаболических сдвигов в структурах спинальной рефлекторной дуги у крысы после космического полета. — Изв. АН СССР: Сер. биол., 1979, № 1, с. 18—27.
8. Фурдуй Ф. И., Бабарэ Г. М., Гурагата Е. И. и др. Функциональное состояние

некоторых эндокринных желез при чрезвычайных воздействиях и роль этих желез в приспособительных реакциях организма.— В кн.: Актуальные проблемы стресса. Кишинев: Штиинца, 1976, с. 243—259.
9. Хайдарлиу С. Х. Об изменении объема тел чувствительных и двигательных нейронов спинного мозга при различных состояниях нервной системы. — Цитология, 1967, 9, № 6, с. 644—517.
10. Чурилина С. Е. Влияние вибрации с различной частотой на ультраструктуру нервных клеток спинального ганглия крысы. —

Цитология, 1973, 15, № 11, с. 1429—1430.
11. Berube C., Powers M., Kerkay J., Clark G. The gallosyanin-chrome alum stain: influence of methods of preparation on its activity and separation of active staining compound. — Stain Technol., 1966, 41, N 2, p. 73—81.
12. Geyer G. Zur Eiweissfärbung mit Amidochwarz 10B.— Acta Histochem., 1960, 10, N 5/8, p. 286—292.
13. Hydén H. The neuron. — In: The cell, v. 4. New York, 1960, p. 215—323.

Поступила 15. I 1982

И. Г. ШРОЙТ, Е. М. КАЗИ, Л. А. АНИСИМОВА

ДЕЙСТВИЕ СЕКРЕТА НАДЛОПАТОЧНЫХ ЖЕЛЕЗ ЖАБ НА ИММУНОЛОГИЧЕСКУЮ РЕАКТИВНОСТЬ БЕЛЫХ КРЫС

Влияние секрета надлопаточных желез жабы (СНЖЖ) на иммунологическую реактивность организма не исследовано. Между тем именно этот аспект имеет первостепенное значение для понимания механизма действия СНЖЖ, что и явилось целью нашего исследования.

Опыты проведены на 296 белых крысах. Исследованы две дозы секрета при однократном и трехкратном введении: 0,0005 г/кг массы и 0,001 г/кг массы. Изучено действие секрета на клеточный и гуморальный иммунитет. Количество спонтанно розеткообразующих клеток в лимфатических узлах определяли по общепринятой методике с ксеногенными и аллогенными эритроцитами; реакцию бластной трансформации лимфоцитов периферической крови ставили по [2], иммуноморфологическую перестройку регионарных, контрлатеральных и отдаленных лимфатических узлов оценивали по [3], определяли размеры кортикальной (В-зависимой) и паракортикальной (Т-зависимой) зон, состояние синусов. Развитие фолликулов в селезенке и лимфатических узлах оценивали по [6]; зону клеточного иммунитета в селезенке — по состоянию периаартериальных участков; интенсивность плазматоклеточного метаморфоза (состояние гуморального иммунитета) — в красной пульсе селезенки в срезах, окрашенных по Бранше. Плазматические клетки учитывали по [5]. Митотический режим Т- и В-зависимых зон селезенки определяли на

10000 клеток и вычисляли индекс митотической активности. Статистическая обработка материала проведена общепринятыми методами. Все манипуляции на животных (забор крови, забой) проведены под гексеналовым наркозом.

Результаты и их обсуждение

Проведенные опыты показали, что 3-кратное введение стимулирующей дозы СНЖЖ (0,0005 г/кг массы) увеличивает количество Т-лимфоцитов в лимфатических узлах крыс на все сроки исследования (см. рисунок). Реакция имеет фазовый характер: резко увеличивается к 14-му дню опыта, затем снижается на 21-й день и резко возрастает к 28-му дню наблюдений. Токсическая доза (0,001 г/кг массы) как при 1-кратном, так и при 3-кратном введении обуславливает снижение числа розеткообразующих клеток, более выраженное при 3-кратном введении.

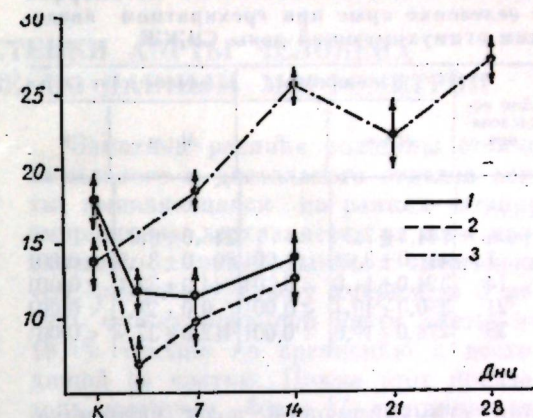
В зависимости от величины дозы СНЖЖ изменяется интенсивность реакции бласттрансформации лимфоцитов периферической крови. Стимулирующая доза повышает функциональную активность Т-лимфоцитов; процесс наиболее выражен на 14—21-й дни опыта. Такая динамика отмечается как при спонтанной бластной трансформации, так и при стимуляции ФГА; различие состоит лишь в более высоких показателях при стимуляции культур лимфоцитов ФГА. Это и понятно, ибо

получается двойная стимуляция: *in vivo* — СНЖЖ и *in vitro* — ФГА. Что касается дозы 0,001 г/кг массы, то она при 1-кратном введении почти не стимулирует бластную трансформацию лимфоцитов периферической крови, а ее 3-кратное введение на 7-й день опыта существенно снижает количество бластов (39,6±2,8 против 58,1±2,0 в контроле; $P < 0,01$). Следовательно, 3-кратное введение стимулирующей дозы СНЖЖ обуславливает не только количественное увеличение Т-клеток, но и стимулирует их функциональную активность, тогда как токсическая доза снижает количество Т-лимфоцитов как при 1-, так и при 3-кратном введении.

Имуноморфологические исследования показали, что реакция лимфоидных органов зависит от дозы и режима введения СНЖЖ; 3-кратное введение стимулирующей дозы обусловило уменьшение площади и активности паракортикальной зоны в регионарных и контрлатеральных лимфатических узлах, и эта реакция наиболее четко проявляется на 14-й день опыта; позднее, на 21—28-й дни, размеры паракортикальной зоны постепенно восстанавливаются. В отдаленных лимфатических узлах и в селезенке состояние зоны клеточного иммунитета не изменяется. В регионарных, контрлатеральных и отдаленных лимфатических узлах и в селезенке отмечается гиперплазия В-зависимых зон. Групповой показатель активности зон гуморального иммунитета в регионарных и контрлатеральных лимфатических узлах максимален на 21—28-й дни; в селезенке этот показатель достигает 100% уже на 7-й день и сохраняется на столь высоком уровне до конца опыта (28-й день).

Однократное введение токсической дозы (0,001 г/кг массы) обуславливает уменьшение площади и активности паракортикальной зоны и гиперплазию лимфоидных фолликулов; особенно выражены эти изменения в регионарных и отдаленных лимфатических узлах. В селезенке уменьшается активность как Т-, так и В-зависимой зоны; 3-кратное введение этой дозы вызывало гипоплазию зоны клеточного иммунитета.

Реакция зоны гуморального иммунитета очень нестабильна: она увеличена (на 7-й день опыта) только в ре-



Динамика розеткообразования в лимфатических узлах белых крыс в зависимости от дозы и режима введения СНЖЖ: 1 — 1-кратное введение 0,001 г/кг массы; 2 — 3-кратное введение 0,001 г/кг массы; 3 — 3-кратное введение 0,0005 г/кг массы

гионарных лимфатических узлов и подавлена (на 3-й день) в контрлатеральных. В отдаленных лимфатических узлах и в селезенке изменения в зоне гуморального иммунитета не отмечаются.

Таким образом, результаты наших исследований позволяют заключить, что избранная нами стимулирующая доза СНЖЖ активизирует гуморальный иммунитет. Что касается клеточного иммунитета, то здесь действие секрета своеобразно. На фоне уменьшения размеров Т-зависимых зон лимфатических узлов и селезенки нарастает активность Т-лимфоцитов периферической крови, что может свидетельствовать о выбросе Т-лимфоцитов в кровь. Этот вывод подтверждается данными о состоянии митотической активности клеток селезенки (табл. 1). Так, при 3-кратном введе-

Таблица 1. Митотическая активность Т- и В-зависимых зон селезенки крыс при трехкратном введении стимулирующей дозы СНЖЖ

Дни исследования	Т-зависимая зона		В-зависимая зона	
	M±m	P	M±m	P
Контроль	6,3±0,6		14,6±1,1	
7	39,0±6,5	< 0,001	56,6±9,2	< 0,01
14	22,5±2,4	< 0,001	36,4±5,6	< 0,01
21	23,6±2,5	< 0,001	28,5±1,9	< 0,001
28	25,0±1,7	< 0,001	39,6±3,5	< 0,001

Таблица 2. Плазматоклеточный метаморфоз в селезенке крысы при трехкратном введении стимулирующей дозы СНЖЖ

Дни исследования	Плазмобласты		Плазматические клетки	
	M ± m	P	M ± m	P
Контроль	144,5 ± 7,3		246,0 ± 6,0	
7	41,0 ± 3,67	< 0,001	60,0 ± 31,5	< 0,001
14	324,0 ± 11,0	< 0,001	644,0 ± 33,4	< 0,001
21	350,0 ± 19,4	< 0,001	710,0 ± 23,7	< 0,001
23	278,0 ± 19,6	< 0,001	412,0 ± 37,9	< 0,001

нии стимулирующей дозы увеличивается количество митозов как в периаартериальных зонах, так и в лимфоидных фолликулах селезенки. Несмотря на то, что площадь периаартериальных зон сокращается, митотическая активность их увеличивается. Уменьшение количества Т-лимфоцитов в периаартериальных зонах, видимо, объясняется не только их выбросом в периферическое русло. Следует допустить, что под влиянием стимуляции усиливается гибель клеток в лимфатических узлах и в селезенке, что подтверждается косвенно на высоте иммунного ответа нарастанием макрофагальной реакции. Много макрофагов с фагоцитированными клеточными элементами и базофильными включениями появляется в герминативных центрах фолликулов, в мозговых тяжах лимфатических узлов, в красной пульпе селезенки, вокруг пульпарных и центральных артерий. Эти данные согласуются с современными представлениями о роли кооперации макрофагов с лимфоцитами в иммунном ответе [1, 4, 8, 9].

Закономерные изменения выявляются и в динамике плазматоклеточного метаморфоза в красной пульпе селезенки (табл. 2). При этом отмечаются следующие особенности: пик образования бластов наступает на 7-й день, а максимальное количество плазматических клеток выявляется на 21-й день после введения стимулирующей дозы СНЖЖ. Такая последовательность характерна для процессов, лежащих в основе гуморального иммунитета. Так, авторы [1, 4, 7] отмечают, что при антигенной

стимуляции в красной пульпе селезенки сначала появляются предшественники плазматических клеток, которые проходят 10—20 митозов, после чего образуются антителопродуцирующие клетки. В более поздние сроки (на 14-й день) основную массу составляют плазматические клетки. В эти же сроки в красной пульпе селезенки крысы, стимулированной введением СНЖЖ, появляются гнезда плазматических клеток.

Итак, проведенные исследования показали, что стимулирующая доза СНЖЖ активизирует у крысы как клеточный, так и гуморальный механизмы иммунитета. Следует подчеркнуть, что токсическая доза весьма близка к стимулирующей, что требует особой осторожности при проведении экспериментальных исследований и решения вопросов прикладного характера, в частности возможности применения препарата в клинике.

ЛИТЕРАТУРА

1. Жарикова Н. А. Периферические органы системы иммунитета. Минск: Беларусь, 1979, с. 146.
2. Копелян И. И., Григорьева М. П. Разработка микромодификаций культивирования клеток крови человека. — Бюл. эксп. биол., 1972, 8, с. 119.
3. Котье А., Тюрк Ж., Собзи Л. Предложение по стандартизации описания гистологии лимфатического узла человека в связи с иммунологической функцией. — Бюл. ВОЗ, 1973, 4, № 3, с. 372.
4. Петров Р. В., Хаитов Р. М. Роль Т- и В-лимфоцитов при опухолевом росте. Вестник АМН СССР, 10, 1977, 64.
5. Покровская М. П., Краскина Н. А., Левенсон В. И. и др. Морфология и номенклатура иммунологически компетентных клеток лимфоидной ткани. — ЖМЭИ, 1965, 3, с. 8—12.
6. Conway S. A. Beitrag zur Zytologie der Keimzentren der Lymphum. — Ant. Res., 1937, 69, S. 487—513.
7. Fagraeus A. The plasma cellular reaction and its relation to the formation of antibodies in vitro. — J. Immunol., 1948, 58, N 1, p. 1—13.
8. Lipsky P., Rosenthal A. Macrophage-lymphocyte interaction. — J. Exp. Med., 1973, 138, p. 900.
9. Miller H., Avrameas S. Association Between macrophages and specific antibody producing cell. Nat. — New Biol., 1971, 229, p. 184.

Поступила 25.XII 1981

Н. М. ФРУНТАШ

ДИНАМИКА РАЗВИТИЯ СТЕНКИ АОРТЫ ЧЕЛОВЕКА
В ПРЕНАТАЛЬНОМ ОНТОГЕНЕЗЕ, ПО ДАННЫМ МОРФОМЕТРИИ

Патология сердечно-сосудистой системы относится к наиболее актуальным проблемам современной медицины. В связи с этим любой аспект изучения крупных кровеносных сосудов, в том числе и аорты, представляет не только познавательный интерес, но и прикладное значение.

В задачу настоящего сообщения входило изложение морфометрической динамики становления оболочек (внутренняя, средняя и наружная) с учетом отделов (восходящий, дуга, перешеек, грудной и брюшной) аорты человека в пренатальном онтогенезе. Гистологическая, гистохимическая, флюоресцентно- и электронно-микроскопическая характеристика аортальной стенки была изложена в других наших публикациях [5—7].

Гистологические препараты окрашивали гематоксилин-эозином. Толщина каждой оболочки стенки аорты измерялась окуляр-микрометром на тотальных поперечных срезах в 8 точках окружности сосуда, расположенных на равном расстоянии друг от друга. Цифровые данные обработаны статистически по методу [2].

На 85 объектах — аорта эмбрионов и плодов 5—40 недель (анализ материала проводили по неделям с 5 по 12 неделю, а с 13 по 40 — по лунным месяцам — гистометрически проследили динамику становления сосудистых оболочек и суммарно толщины стенки с учетом деления сосуда на указанные выше отделы.

Выявлен недельный, а с 4 месяцев — помесечный прирост толщины стенки аорты. Определялись также удельный вес каждой оболочки и общей толщины стенки, а также индекс интима/медия.

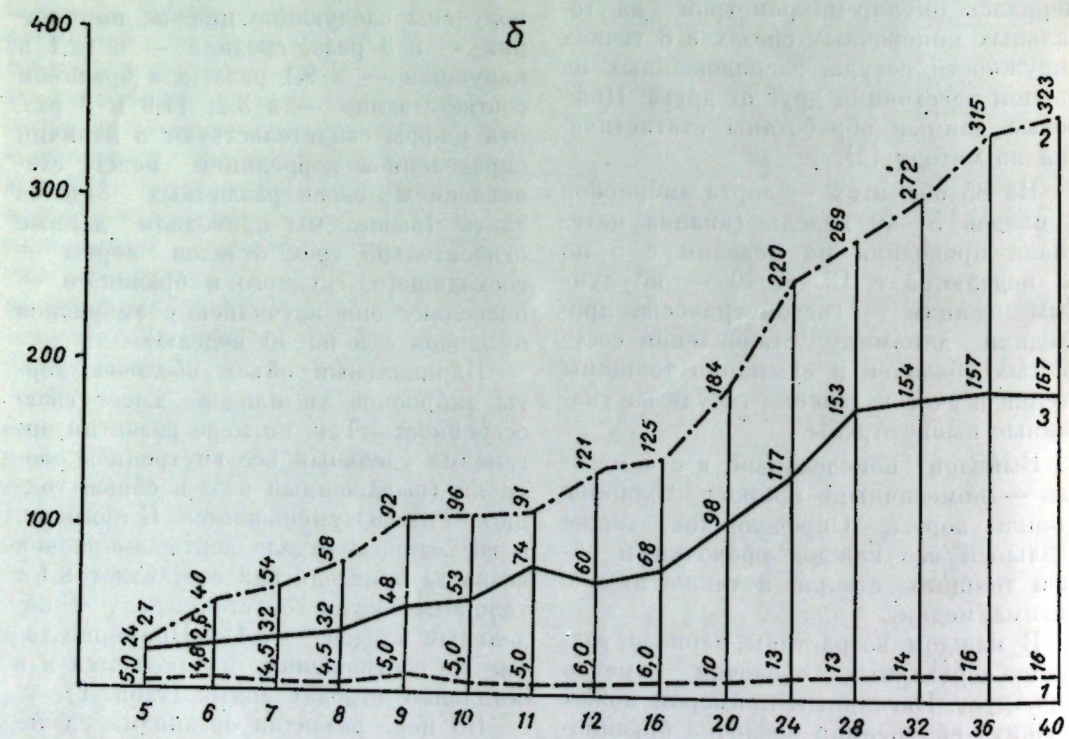
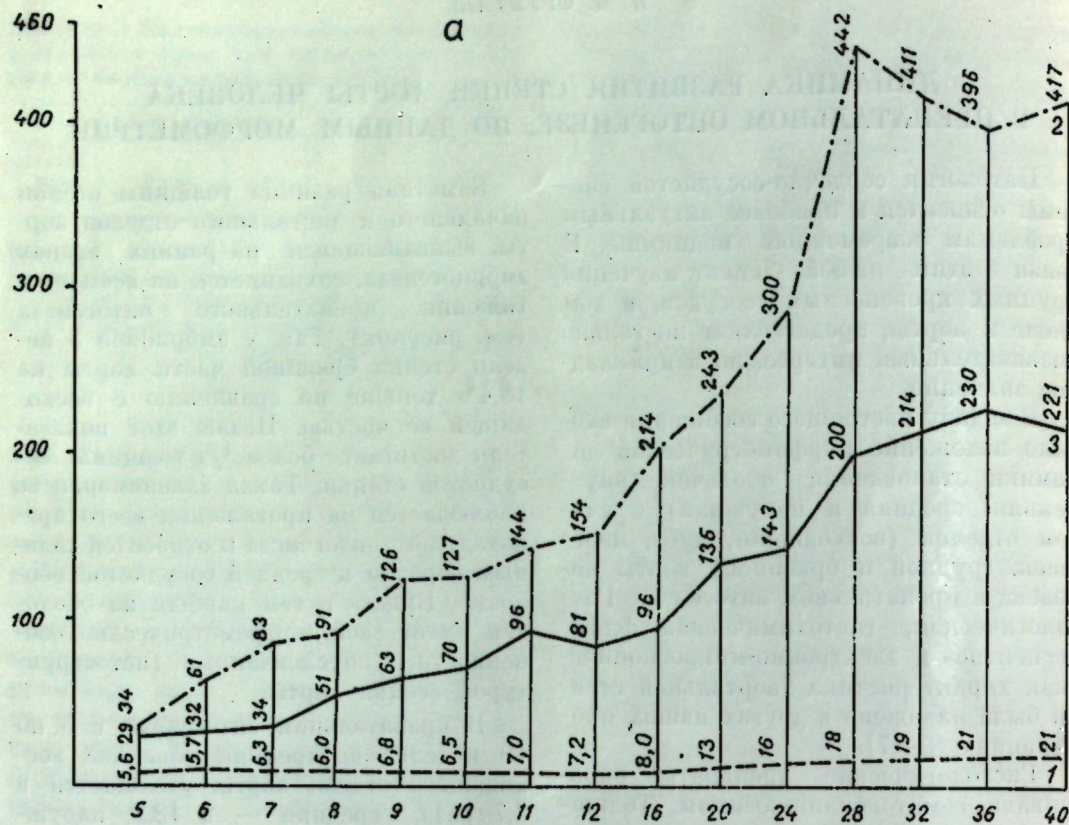
В каждом возрастном периоде толщина аортальных оболочек заметно варьирует. Наглядным примером может служить внутренняя оболочка брюшного отдела, толщина которой колеблется у эмбрионов и плодов от 5 до 30 мкм. Также варьирует толщина средней оболочки каждого из отделов аорты.

Заметная разница толщины стенки начального и дистального отделов аорты, выявляющаяся на ранних этапах эмбриогенеза, сохраняется на всем протяжении пренатального онтогенеза (см. рисунок). Так, у эмбрионов 5 недель стенка брюшной части аорты на 18,4% тоньше по сравнению с восходящей ее частью. Позже этот показатель достигает более 1/3 толщины сосудистой стенки. Такая закономерность наблюдается на протяжении всего пренатального онтогенеза и относится главным образом к средней сосудистой оболочке. Вместе с тем каждая из оболочек имеет свои морфометрические особенности, обусловленные гистоструктурой стенки аорты.

В пренатальном онтогенезе, с 5 по 40 неделю, внутренняя оболочка восходящего отдела аорты утолщается в 3,7 раза, средняя — в 12,2, наружная — в 7,6 раза. В грудном отделе получены следующие цифры: внутренняя — в 3 раза, средняя — в 12,1 и наружная — в 9,1 раза, а в брюшном соответственно — в 3,2; 11,9 и 9 раз. Эти цифры свидетельствуют о наличии определенной корреляции между становлением слоев различных отделов аорты (выше мы приводили данные относительно трех отделов аорты — восходящего, грудного и брюшного — поскольку они изучались у эмбрионов и плодов с 5 по 40 неделю).

Парциальный объем оболочек аорты эмбрионов и плодов имеет свою особенность. Так, по мере развития организма удельный вес внутренней оболочки (выраженный в % к общей толщине стенки) уменьшается. К примеру, в восходящем отделе аорты эмбрионов возраста 5 недель она составляет 8,1% толщины сосудистой стенки, а у 40-недельных плодов — 3,1%. Примерно такие же соотношения наблюдаются и в остальных отделах аорты (табл. 1).

По мере развития организма удельный вес средней оболочки аорты увеличивается с 48,2—49,6 до 63,2—64,3% (см. табл. 1). Это объясняется тем, что она составляет структурно-функцио-



Динамика становления внутренней (1), средней (2) и наружной (3) оболочек восходящего отдела (а) и брюшного отдела (б) аорты в пренатальном онтогенезе
По оси абсцисс — возрастные периоды (недели); по оси ординат — толщина оболочек (мкм)

Таблица 1. Парциальный объем оболочек стенки аорты эмбрионов и плодов, %

Возрастной период, недели	Отделы и оболочки аорты														
	восходящий			дуга			перешеек			грудной			брюшной		
	внутренняя	средняя	наружная	внутренняя	средняя	наружная	внутренняя	средняя	наружная	внутренняя	средняя	наружная	внутренняя	средняя	наружная
5	8,1	49,6	42,3	—	—	—	—	—	—	8,6	48,3	43,3	8,9	48,2	42,3
6	5,7	61,8	32,4	—	—	—	—	—	—	6,2	60,9	32,9	6,8	57,1	35,1
7	5,1	67,3	27,6	—	—	—	—	—	—	5,6	62,3	32,3	6,0	67,5	26,5
8	4,0	61,4	34,6	—	—	—	—	—	—	4,1	63,3	32,6	4,7	61,3	34,0
9	3,4	64,3	32,3	3,3	62,9	33,8	3,1	67,1	29,8	3,3	64,3	32,4	3,4	63,4	33,2
10	3,2	62,7	34,1	3,2	62,6	34,2	3,2	63,3	33,5	3,1	63,3	33,6	3,2	62,3	34,5
11	2,8	58,2	39,0	2,7	57,7	39,6	2,8	57,0	40,8	2,8	57,1	40,1	2,9	53,5	43,6
12	2,9	63,5	33,6	2,5	67,8	29,7	2,8	65,5	31,7	2,9	63,3	31,8	3,2	64,7	32,1
13—16	2,5	67,2	30,3	2,4	66,6	31,0	2,4	65,5	32,1	2,6	63,2	34,2	3,0	62,8	34,2
17—20	3,3	61,9	34,3	3,0	61,3	35,7	3,2	62,8	34,0	3,4	63,0	33,6	3,4	63,0	33,6
21—24	3,4	65,3	31,3	3,5	62,7	33,8	3,3	62,8	33,9	3,3	63,6	33,2	3,7	62,8	33,5
25—28	2,7	66,9	30,4	2,6	64,6	32,8	2,6	62,5	34,9	2,7	62,8	34,5	2,9	61,8	35,3
29—32	2,9	63,8	33,3	2,7	61,6	35,7	3,3	61,4	35,3	3,1	61,8	35,1	3,1	61,8	35,1
33—36	3,2	61,2	35,6	2,9	63,1	34,0	3,0	62,2	34,8	2,8	63,0	34,2	3,2	64,5	32,3
37—40	3,1	63,2	33,7	2,8	64,3	32,9	3,0	64,0	33,0	2,9	64,1	33,0	3,1	63,8	33,1

нальную основу сосудистой стенки. В любом возрастном периоде на нее приходится основная механическая нагрузка. Кроме того, она является мощным фильтром на пути интрамуральной циркуляции кислорода, питательных и других веществ в стенке аорты.

С возрастом в составе стенки аорты удельный вес адвентиции, как и интимы, снижается — с 42,3—43,3% в 5 недель до 32,9—33,7% — в 40 недель.

Чтобы составить более четкое представление об обменных процессах сосудистой стенки, нами был высчитан индекс: отношение толщины интимы к медию для всех возрастных периодов пренатального онтогенеза (табл. 2). С возрастом индекс интимы/медия снижается с 0,180—0,162 — в 5 недель до 0,051—0,045 — в 40 недель. Это объясняется более быстрым развитием средней сосудистой оболочки по сравнению с остальными. Индекс позволяет судить об условиях питания сосудистой стенки путем диффузии гелеобразных комплексов из просвета аорты. Чем меньше индекс, тем большее расстояние проходят кислород, питательные и другие вещества от просвета аорты до периферических слоев интимы или до адвентиции, где располагаются сосуды, обеспечивающие трофическую функцию сосудодерживающей зоны стенки аорты.

Прирост толщины сосудистой стенки тесно связан с возрастным периодом. К примеру, у 6-недельных эм-

брионов по сравнению с 5-недельными в восходящем и грудном отделах рост аортальной стенки интенсивный, так как прирост толщины составляет здесь 28,29%, в брюшном — 20%. Высок прирост толщины сосудистой стенки на протяжении 9-й недели — от 17 до 36% (и в этом возрастном периоде наименьший прирост отмечается со стороны брюшной части аорты). У зародышей 10 недель прирост толщины аортальной стенки достаточно низкий (до 15%). У плодов 5,7 месяцев вновь отмечается интенсивный рост сосудистой стенки (прирост толщины ее составляет 23—46%). На протяжении последних месяцев внутриутробного раз-

Таблица 2. Индекс интимы/медия аорты человека в пренатальном онтогенезе, усл. ед.

Возрастной период, недели	Количество объектов	Отдел аорты				
		восходящий	дуга	перешеек	грудной	брюшной
5	4	0,163	—	—	0,178	0,180
6	6	0,098	—	—	0,102	0,118
7	6	0,075	0,078	—	0,086	0,092
8	5	0,061	0,062	—	0,061	0,077
9	4	0,053	0,052	0,047	0,054	0,051
10	5	0,051	0,049	0,050	0,049	0,052
11	5	0,048	0,047	0,049	0,050	0,056
12	6	0,046	0,039	0,044	0,044	0,047
13—16	6	0,035	0,036	0,039	0,046	0,050
17—20	8	0,053	0,051	0,049	0,052	0,056
21—24	5	0,051	0,073	0,055	0,050	0,057
25—28	8	0,039	0,042	0,042	0,044	0,047
29—32	5	0,047	0,046	0,055	0,050	0,050
33—36	6	0,053	0,047	0,047	0,047	0,053
37—40	6	0,051	0,045	0,046	0,045	0,048

вития, в частности 9—10-го, прирост толщины стенки аорты не превышает 12%.

На неравномерное развитие толщины стенки аорты и других параметров (общей ее длины, периметра) у плодов указывает Мусаев [4]. Авторы [1, 4 и др.] приводят отдельные данные о толщине стенки аорты у плодов, в частности ее перешейка, часть из которых совпадает с нашими или достаточно близкие.

Полученные нами данные характеризуют основные метрические параметры (толщину и удельный вес оболочек в составе каждого отдела аорты, темпы их прироста, индекс интима/медия) аортальной стенки у эмбрионов и плодов человека. Они также подтверждают мысль, высказанную Куприяновым [3], о наличии постоянных соотношений между калибром сосуда (в нашем исследовании — между отделами аорты) и толщиной их стенки. На приме-

ре динамики становления стенки аорты человека в пренатальном онтогенезе эти соотношения получили конкретное цифровое выражение.

ЛИТЕРАТУРА

1. Александров Г. И., Борохов С. А., Мусаев Т. М. — Тр. Самарканд. мед. ин-та, 1963, 25, с. 15—20.
2. Катинас Г. С., Булгак В. И., Икифорова Е. И., Светикова К. М. — Арх. АГЭ, 1969, 9, с. 97—104.
3. Куприянов В. В. кп.: Основы морфологии физиологии организма детей и подростков. М.: Медицина, 1969, с. 163—208.
4. Мусаев Т. М. Анатомогистопографическое строение аорты у плодов и новорожденных: Автореф. канд. дис. Самарканд, 1965.
5. Фрунташ И. М. — Здравоохранение, 1969, № 4, с. 16—20.
6. Фрунташ И. М. — Здравоохранение, 1971, № 3, с. 39—42.
7. Фрунташ И. М. Биоморфоз аорты человека. Кишинев: Штиинца, 1982. — 176 с.

Поступила 20.X 1981

В ИЗДАТЕЛЬСТВЕ «ШТИИНЦА» ГОТОВИТСЯ К ВЫПУСКУ В 1983 ГОДУ

Культура эфиромасличной розы / Назаренко Л. Г., Миньков Б. П., Мустяца Г. И. 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.

Каталитические реакции и охрана окружающей среды / Сычев А. Я., Травин С. О., Дука Г. Г. — 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.

Оформление заказа см. на с. 16

ПАЛЕОНТОЛОГИЯ

О. И. РЕДКОЗУБОВ

НАХОДКИ НЕОГЕНОВОЙ ГЕРПЕТОФАУНЫ В МОЛДАВИИ

Территория Молдавии по числу неогеновых местонахождений позвоночных животных одна из самых богатых в стране. Здесь открыто более 100 таких местонахождений [2]. В них фауна позвоночных представлена в основном остатками крупных и мелких млекопитающих, изучение которых успешно проводится сотрудниками Отдела палеонтологии и биостратиграфии Института зоологии и физиологии АН МССР и других научных учреждений страны. В неогеновых местонахождениях встречаются также остатки рептилий и амфибий, представленные фрагментами панциря черепах, краниального и посткраниального скелетов ящериц, змей, амфибий.

Впервые костные остатки неогеновых позвоночных животных на территории Молдавии были обнаружены в середине прошлого века Дерингом, Нордманом, Синцовым, Павловым и другими исследователями [2]. Среди первых находок ископаемых остатков рептилий в Молдавии — находки Хоменко [12, 13]. При исследовании плиоценовых отложений на юго-западе республики он собрал остатки позвоночных животных, в том числе фрагменты панциря черепах. Позднее Рябинным [6] были описаны два новых вида черепах из рода *Testudo* из неотических отложений Молдавии.

С середины 50-х гг. изучение ископаемых остатков рептилий, в основном черепах, на территории Молдавии проводилось коллективом палеонтологов кафедры зоологии Ленинградского государственного университета под руководством Л. И. Хозацкого. За последние годы эти исследования дополнили работы Чхиквадзе [14, 15] по ископае-

мым остаткам черепах из сарматских отложений Молдавии. В настоящее время с постановкой задачи об изучении палеобиогеоценозов, истории формирования фауны республики, изучение ископаемой герпетофауны Молдавии представляет большой интерес.

Наиболее древние достоверные находки остатков рептилий на территории Молдавии известны из среднесарматских отложений, обнажающихся в северной и центральной ее части. Коньковой [3] в среднесарматских отложениях у с. Калфа вместе с остатками млекопитающих были обнаружены многочисленные фрагменты панциря черепах и позвонки, принадлежащие безымянной ящерице из рода *Ophisaurus*. Впервые остатки *Ophisaurus* для территории СССР были описаны Алексеевым из меотиса Украины [1]. Им был описан в 1912 г. по сравнительно хорошо сохранившимся остаткам из местечка Петродноровки Одесской области *O. novorossicus* (Alex.). Дальнейшие исследования фауны млекопитающих среднего сармата Молдавии проводились Лунгу [4, 5], который открыл два фаунистических комплекса гиппарионовой фауны млекопитающих — калфинский и более поздний — варницкий. Вместе с остатками млекопитающих им были собраны ископаемые остатки рептилий. В калфинском комплексе обнаружены остатки пресноводных черепах родов *Trionyx**, *Clemmys**, сухопутных рода *Testudo** и остатки ящерицы рода *Ophisaurus*. В варницком комплексе указанный перечень дополняется остатками ящерицы из рода *Varanus* [9].

Чхиквадзе и Лунгу [16, 17] уточнили состав герпетофауны среднего сарма-

* По определениям Л. И. Хозацкого.

та Молдавии и приводят следующий список родов и видов.

Род *Chelydropsis* (Peters), *C. aff. pontica* (Pidopl., Taras). К *Chelydropsis aff. pontica* (Pidopl., Taras.) авторы условно отнесли фрагменты пластинок панциря из местонахождения у с. Бужоры.

Род *Trionyx* (Geoffroy). Фрагментарность материала не позволила авторам определить до вида изучаемые остатки. Из среднего сармата Молдавии из отложений у с. Малые Милешты, до вида определен только *T. brunhuberi* (Ammon.) [5, 7], который хранится в Государственном историко-краеведческом музее г. Кишинева. Данный экземпляр является единственной находкой триониксов, такой хорошей степени сохранности, известной на территории СССР.

Род *Melanochelys* (Gray). Авторы отнесли фрагменты панциря черепах из отложений у сел Бужоры, Калфа, Варница.

Род *Sakya* (Bogachev). К нему отнесены остатки черепах, обнаруженные в среднесарматских отложениях у с. Бужоры.

Род *Protestudo* (Скхикв). Из этого рода определен вид *Protestudo csakvarensis* (Szalai) из местонахождения у с. Бужоры и *P. darevski moldavica* (Скхикв., Lungu) из местонахождения у с. Варница.

К ящерицам рода *Ophisaurus* (Daudin), *O. aff. novorosicus* (Alex.) авторы отнесли фрагменты нижних челюстей, черепов, зубы, позвонки из местонахождений у сел Бужоры, Калфа. Остатки *Varanus hofmani* (Rog.) известны по нескольким позвонкам из варницкого и калфинского местонахождений.

В местонахождении у с. Бужоры авторами обнаружена ветвь нижней челюсти змеи, условно отнесенная ими к семейству Viperidae.

Из мезоценов Молдавии Рябинным описаны остатки черепах из местонахождений у сел Тараклия и Тудорово из рода *Testudo* (Linnaeus), *T. bessarabica* (Riab.), *T. tarakliensis* (Riab.). Позднее Макаровичем [18] из мезоценов отложений у с. Чобручи были описаны остатки *T. bessarabica* (Riab.). В 1970 г. Хозацкий описал остатки *T. bessarabica* (Riab.) из местонахождения у пгт Чимшилия. В последнее

время Чхиквадзе [14] выделил группу „*Testudo bessarabica*—*T. hypparionum*” в особый род *Protestudo*.

Для раннего плиоцена Молдавии остатки рептилий и амфибий не известны. Средний и верхний плиоцен на территории республики представлен лиманскими, озерно-речными отложениями с молдавским, хапровским и таманским фаунистическими комплексами млекопитающих [2].

Из среднего плиоцена остатки рептилий известны по находкам Хоменко [12, 13], который в оврагах у сел Дерменджи и Московей в охристых диагонально-слоистых и в серых горизонтально-слоистых песках обнаружил остатки *Testudo sp.* Хозацкий и Тофан [11] для плиоцена Молдавии отмечают присутствие ископаемых остатков черепах родов *Geoemyda*, *Clemmys*, *Chelydra*, *Emys*, *Testudo*, а также остатки змей семейства Colubridae и ящериц родов *Ophisaurus*, *Varanus*. Для плиоцена СССР остатки *Chelydra*, *Varanus* найдены впервые.

За последние годы сотрудниками Отдела палеонтологии и биостратиграфии Института зоологии и физиологии АН МССР А. И. Давидом, К. И. Шушпановым, О. И. Редкозубовым собран дополнительный материал по неогеновой герпетофауне Молдавии. В основном из плиоценовых местонахождений центральных и южных районов республики. По предварительным исследованиям можно отметить следующие.

Из среднеплиоценовых отложений у сел Дерменджи, Лучешты, Татарешты, Мусанд, Этулия, Салчия в диагонально-косо-слоистых песках с примесью гравийно-галечного материала, были собраны фрагменты панциря черепах родов *Emys*, *Testudo*, *Sakya*(?). Остатки черепах рода *Sakya*(?) для плиоцена Молдавии обнаружены впервые. Также были собраны фрагменты челюстей ящериц семейства Lacertidae, позвонки ящериц рода *Ophisaurus*, позвонки змей семейства Colubridae.

Из верхнего плиоцена из местонахождения у с. Чимшилкой, (сборы Шушпанова) в аллювиальных отложениях в крупных и среднеречных песках с примесью гравийно-галечного материала обнаружены остатки черепах родов *Emys*, *Testudo*, челюсти и их фрагменты ящериц семейства Lacerti-

dae, позвонки змей семейства Colubridae. Шушпановым в этом местонахождении найдена редкая по сохранности черепаха рода *Emys*, целый пластрон, значительная часть карапакса и скелета конечностей.

Исходя из изложенного выше следует, что в неогене Молдавии присутствовали две экологические группы рептилий. Первая, состоящая из черепах и змей семейства Colubridae, приуроченных к водным станциям, обитавших в реках, озерах, по их берегам, плавнях и вторая, состоящая из сухопутных черепах, ящериц, змей, обитавших в степной и лесостепной зонах. К первой относятся черепахи родов *Trionyx*, *Emys*, *Chelydra*, *Sakya*, *Melanochelys*, змеи семейства Colubridae, ко второй — черепахи рода *Testudo* (Protestudo), ящерицы семейства Lacertidae, родов *Ophisaurus*, *Varanus*, змеи семейства Colubridae, Viperidae.

К сожалению, работа с остатками рептилий в условиях Молдавии осложнена фрагментарностью материала. Из мезоценов отложений Молдавии известны находки панцирей черепах хорошей сохранности [6, 18], тогда как для аллювиальных отложений плиоцена находки целых панцирей черепах большая редкость. Остатки ящериц, змей представлены фрагментами посткраниального скелета и редко фрагментами черепа.

Герпетофауна является своеобразным компонентом биоценоза. От других групп позвоночных животных ее отличают значительная стеноитипность и слабая степень вагиальности. Таким образом, представители герпетофауны могут служить хорошими биоиндикаторами природной обстановки.

Изучение неогеновой палеогерпетофауны Молдавии представляет большой интерес для палеогеографических выводов, позволит восполнить пробел в палеофаунистике региона, полнее охарактеризовать неогеновые палеобиоценозы наземных позвоночных на территории республики.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алексеев А. К. Описание мезоценовой фауны позвоночных из окрестностей местечка Петродворки Тираспольского уезда, ч. I.— Зап. о-ва естествоиспыт., 1912, 39, с. 1—28.
2. Година А. Я., Давид А. И. Неогеновые

местонахождения позвоночных на территории Молдавской ССР. Кишинев: Штиница, 1973, с. 1—105.

3. Конькова И. И. О новых находках позвоночных из среднесарматских отложений Молдавской ССР. — Изв. МФ АН СССР, 1959, № 12, с. 73—75.

4. Лунгу А. И. О среднесарматской гиппарионовой фауне Молдавии. — Изв. АН МССР, 1966, № 10, с. 20—25.

5. Лунгу А. И. Условия обитания и особенности систематического состава гиппарионовой фауны среднего сармата Молдавии. — Изв. АН МССР: Сер. биол. и хим. наук, 1968, № 3, с. 30—36.

6. Рябинин А. П. О черепахах из мезоценов отложений Бессарабии. — Тр. Геол. и минерал. музея им. Петра Великого, 1915, 1, с. 1—16.

7. Тарабукин Б. А., Штейлер Л. Д., Уфнаровский В. Развитие жизни на земле. Кишинев: Карта Молдовеняскэ, 1969.

8. Хозацкий Л. И., Тофан В. Е. Новые данные о фауне рептилий плиоцена Молдавии. — В кн.: Материалы научной конф. по итогам работы за 1965 г. (Тираспольский пед. ин-т). Кишинев, 1966, с. 129—131.

9. Хозацкий Л. И., Тофан В. Е. История и пути формирования герпетофауны Молдавии. — В кн.: Фауна Молдавии и ее охрана. Кишинев: Штиница, с. 176—179.

10. Хозацкий Л. И., Тарабукин Б. А. О панцирях мезоценовых черепах, найденных в МССР. — Уч. зап. Тирасп. пед. ин-та, 1970, 17, с. 64—70.

11. Хозацкий Л. И., Тофан В. Е. Прошлое и современное состояние герпетофауны Молдавии. — Там же, 1970, 20, с. 157—181.

12. Хоменко И. П. Открытие Руссильонской фауны и другие результаты геологических наблюдений в южной Бессарабии. — Тр. Бессарабск. о-ва естествоиспыт., 1917, 6, с. 1—9.

13. Хоменко И. П. Руссильонский ярус в среднем плиоцене Бессарабии и его значение для познания возраста балтских песков и куляницких отложений. — Там же, 1917, с. 50—75.

14. Чхиквадзе В. М. О происхождении современных сухопутных черепах Палеоарктики. — Сообщ. АН ГССР, 1970, 57, № 1.

15. Чхиквадзе В. М. О систематическом положении пресноводных черепах неогена Молдавии, Украины и некоторых стран Центральной Европы. — Там же, 99, 1980, № 3, с. 721—724.

16. Чхиквадзе В. М., Лунгу А. И. Некоторые данные о герпетофауне среднего сармата Молдавии. — В кн.: Палеонтология и стратиграфия мезокайнозой южных окраин Русской платформы. Кишинев: Штиница, 1973, с. 79—87.

17. Чхиквадзе В. М., Лунгу А. И. Новая сухопутная черепаха из среднего сармата Варницы. — В кн.: Биостратиграфические исследования мезозойско-кайнозойских отложений южных окраин Русской платформы. Кишинев: Штиница, 1979, с. 43—49.

18. Macarovič N. C. Sur une *Testudo bessarabica* Riab., trouve dans les couches meotiques de Ciobruciu (dep. Tighina — Roumania). — Acad. Roum. Bull. Sect. Scient., 1930, N 1/2.

ХИМИЯ

В. Г. ИСАК, А. Я. СЫЧЕВ

КАТАЛИТИЧЕСКОЕ РАЗЛОЖЕНИЕ ПЕРОКСИДА ВОДОРОДА КОМПЛЕКСАМИ Fe(III) С ГИСТИДИНОМ I. КИНЕТИЧЕСКИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ

Волюмометрически установлено, что комплексообразование Fe(III) с гистидином (Гис) приводит к резкому усилению каталитических свойств этих ионов в реакциях разложения H_2O_2 в нейтральных средах. Найдено, что активность системы Fe(III)—Гис— H_2O_2 обусловлена моноядерным комплексом $Fe(Гис)_2^+$. Кинетическим методом определена общая константа устойчивости координационного соединения $Fe(Гис)_2^+$, равная $(1,0 \pm 0,2) \cdot 10^{20}$. Распад пероксида водорода в данной системе описывается кинетическим выражением

$$W_0 = \frac{8,5 \cdot 10^{-2} [Fe(Гис)_2^+] [H_2O_2]}{[H^+]^{0,25} (3,1 - 5[H_2O_2])}$$

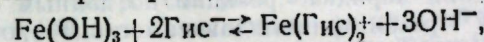
Из литературы известно, что хорошими катализаторами распада H_2O_2 являются комплексы Fe(III) с α , α' -дипиридиллом, *o*-фенантролином, этилендиаминном, этилендиаминтетрауксусной кислотой (ЭДТА), триэтилентетраминном и некоторыми другими лигандами. Среди них наивысшей каталазной активностью обладают координационные соединения Fe(III) с триэтилентетраминном (ТЭТА) [1], высокая активность которых обусловлена, по-видимому, благоприятным изменением окислительно-восстановительного потенциала иона Fe^{3+} при его комплексообразовании с ТЭТА. В этом комплексе ион Fe^{3+} окружен четырьмя атомами азота, как в феррипорфириновой группе — активном фрагменте фермента каталазы. В несколько ином (хотя и близком) окружении находится ион Fe^{3+} в комплексе $Fe(Гис)_2^+$, так как Гис при комплексообразовании с Fe(III) координируется через 2 атома азота (имидазольного кольца и аминогруппы) и

одного кислорода (карбоксильной группы) [9]. В работе [6] отмечено, что теплоты образования комплексов $Me(Гис)_2^{(n-2)+}$ и $MeTЭТА^{n+}$ для металлов первого переходного ряда приблизительно равны. Учитывая отмеченное выше, представляло интерес исследовать поведение комплексов Fe(III) с Гис в реакции разложения H_2O_2 и сопоставить полученные данные с установленными ранее для системы Fe(III)—ТЭТА— H_2O_2 [1].

Использованные реактивы и методика проведения эксперимента. В качестве реактивов использовали: $Fe(ClO_4)_3$, который готовили растворением определенной навески электролитически чистого армко-железа в $HClO_4$ с последующим окислением кислородом. Концентрацию ионов железа в конечном растворе контролировали спектрофотометрически с помощью сульфосалициловой кислоты и тайрона. В качестве лиганда использовали гистидин моносолянокислый (венгерский) — без дополнительной очистки. Пероксид водорода (30%, марки «хч») очищали перегонкой под вакуумом над метаоловяной кислотой. Все растворы готовили на бидистиллированной воде, в которой кинетическим методом определяли концентрацию примесного железа — $[Fe^{3+}]_{прим}$. Методика проведения эксперимента и обработка кинетических данных аналогична описанной в [1]. Исследование системы Fe(III)—Гис— H_2O_2 проводили в боратном буферном растворе, для приготовления которого использовали перекристаллизованные $Na_2B_4O_7$ («хч») и H_3BO_3 («хч»). Предварительно установлено, что отдельно взятые $Na_2B_4O_7$ и H_3BO_3 , а также их совместное введение в реакционную среду, не влияют на скорость катализ-

ного процесса. Установлено также, что отдельно взятые ионы Fe^{3+} и гистидин в условиях проведения опытов, практически не разлагают H_2O_2 (в работе [7] отмечено, что Гис и H_2O_2 образуют продукт присоединения, однако если такой продукт и образуется, то он не влияет на процесс распада H_2O_2 в рассматриваемой системе).

Кинетические исследования показали, что скорость каталазного процесса (W_0) пропорциональна концентрации $[Fe^{3+}]_0$ в изученном интервале изменений концентраций последнего от $1 \cdot 10^{-4}$ до $5 \cdot 10^{-4} M$ (рис. 1). Установлено также, что W_0 растет с увеличением соотношения исходных концентраций Гис и Fe(III) (β), достигая предельной величины при определенном β , которая, в свою очередь, зависит от pH реагирующей среды (рис. 2). Учитывая трехденатность гистидина было предположено, что рост скорости процесса с увеличением β обусловлен сдвигом вправо равновесия



т. е. активность рассматриваемой системы связана с образованием в растворе комплекса $Fe(Гис)_2^+$. Подтверждением служит приведенный ниже расчет, показывающий, что при $\beta \geq 150$ (когда W_0 достигает предельной величины — рис. 2) все ионы Fe(III) находятся в виде комплексов $Fe(Гис)_2^+$. Первоначально определена величина $K_1 K_2 = [Fe(Гис)]/[Fe^{3+}] [Гис]^2$, так как в литературе нами не обнаружены данные о ступенчатых константах устойчивости Fe(III) с Гис (в работе [5] определена величина K_1 , однако без учета трехденатности гистидина). Величину $K_1 K_2$ определяли из кинетических данных по ингибирующему действию ЭДТА на систему Fe(III)—Гис— H_2O_2 (по методике, описанной в [4]) по формуле.

$$K_1 K_2 = \frac{K_{уFe(III)ЭДТА} [Fe(Гис)_2^+] (\alpha_{ЭДТА}) \times \times ([ЭДТА]_0 - Fe(ЭДТА))}{[FeЭДТА] (\alpha_{Гис}) [Гис]_0}$$

где $\alpha_{ЭДТА}$ и $\alpha_{Гис}$ — доли в растворе полностью депротонированного ЭДТА и Гис соответственно. Из рис. 3 следует, что введение в данную систему $[ЭДТА]_0 = 1 \cdot 10^{-4} M$, приводит к уменьшению W_0 в 2,85 раза. Следовательно, в этом случае концентрация

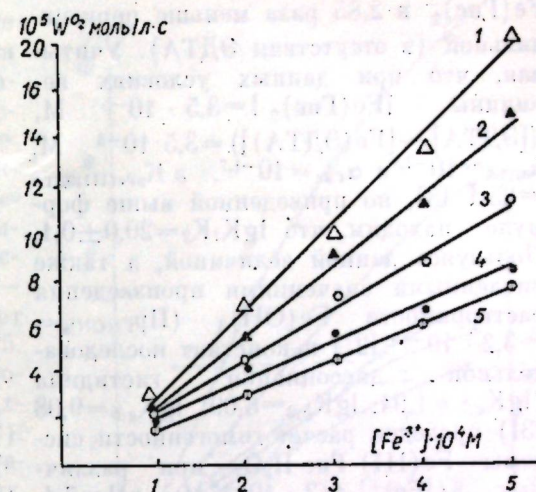


Рис. 1. Зависимость W_0 от $[Fe^{3+}]_0$ при $[H_2O_2]_0 = 0,1 M$, $\beta = 185,25^\circ C$ и различных pH: 1 — 8,3; 2 — 7,8; 3 — 7,4; 4 — 7,1; 5 — 6,8

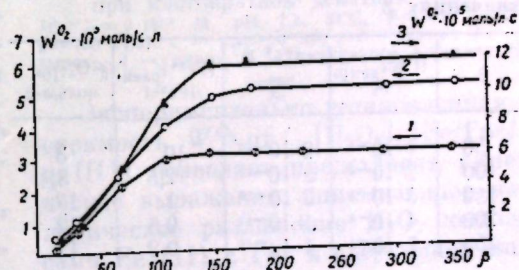


Рис. 2. Зависимость W_0 от β при $[Fe^{3+}]_0 = 2 \cdot 10^{-4} M$ и различных $[H_2O_2]_0$ и pH: 1 — $[H_2O_2]_0 = 0,1 M$, pH 7,8; 2 — $[H_2O_2]_0 = 0,1 M$, pH 7,1; 3 — $[H_2O_2]_0 = 0,2 M$, pH 7,1

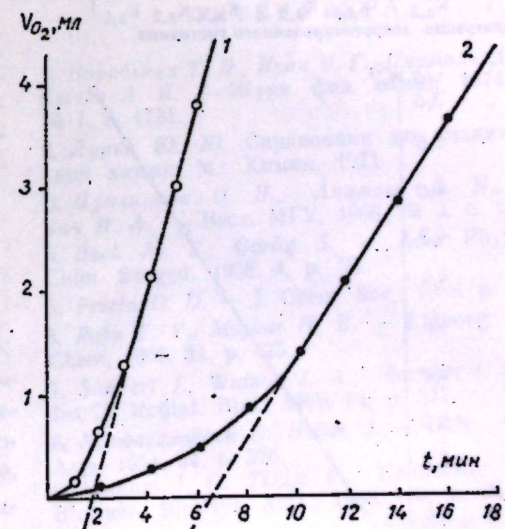


Рис. 3. Влияние ЭДТА на каталазный процесс при $[Fe^{3+}]_0 = 1 \cdot 10^{-4} M$, $[H_2O_2]_0 = 0,1 M$, pH 7,4, $\beta = 150$ и $25^\circ C$: 1 — кинетическая кривая без ЭДТА; 2 — $[ЭДТА]_0 = 1 \cdot 10^{-4} M$

$\text{Fe}(\text{Гис})_2^+$ в 2,85 раза меньше первоначальной (в отсутствии ЭДТА). Учитывая, что при данных условиях величины $[\text{Fe}(\text{Гис})_2] = 3,5 \cdot 10^{-5}$ М, $([\text{ЭДТА}]_0 - [\text{Fe}(\text{ЭДТА})]) = 3,5 \cdot 10^{-5}$ М, $\alpha_{\text{ЭДТА}} = 10^{-2,9}$, $\alpha_{\text{Гис}} = 10^{-1,7}$, а $K_{\text{вFe(III)ЭДТА}} = 25,1$ [8], по приведенной выше формуле находим, что $\lg K_1 K_2 = 20,0 \pm 0,1$. Пользуясь данной величиной, а также численными значениями произведения растворимости $\text{Fe}(\text{OH})_3$ ($\text{Pr}_{\text{Fe}(\text{OH})_3} = 3,2 \cdot 10^{-38}$ [2]) и констант последовательной диссоциации гистидина ($\lg K_{\text{г.1}} = 1,94$; $\lg K_{\text{г.2}} = 6,09$; $\lg K_{\text{г.3}} = 9,08$ [3]) проведен расчет гомогенности системы $\text{Fe}(\text{III})$ -Гис- H_2O_2 при различных β ($[\text{Fe}^{3+}]_0 = 2 \cdot 10^{-4}$ М, $\text{pH} = 7,1$, $[\text{H}_2\text{O}_2]_0 = 0,2$ М, 25°C), результаты которого представлены в таблице.

Расчет гомогенности системы при различных значениях β

β	$[\text{Гис}]_{\text{депр.}}^+$ М	$[\text{Fe}^{3+}]_{\text{равн.}}^+$ М	$[\text{Fe}^{3+}]_{\text{равн.}}^+ / [\text{Fe}^{3+}]_0$	$W_{\text{O}_2}^{\text{O}_2}$ моль/л·с
50	$1 \cdot 10^{-1}$	$2 \cdot 10^{-16}$	10	3
100	$2 \cdot 10^{-1}$	$5 \cdot 10^{-17}$	2,5	8,4
150	$3 \cdot 10^{-1}$	$2 \cdot 10^{-17}$	1	12
200	$4 \cdot 10^{-1}$	$2 \cdot 10^{-17}$	0,6	12
350	$7 \cdot 10^{-1}$	$4 \cdot 10^{-18}$	0,2	12

Примечание. $[\text{Fe}^{3+}] = [\text{Fe}(\text{Гис})_2^+] / K_1 K_2$ $[\text{Гис}]_{\text{депр.}}^+$ — равновесная концентрация Fe^{3+} в растворе; $[\text{Fe}^{3+}]_{\text{равн.}}^+$ — концентрация ионов Fe^{3+} , при которой гомогенность нарушается; $[\text{Гис}]_{\text{депр.}}^+$ — концентрация депротонированного гистидина.

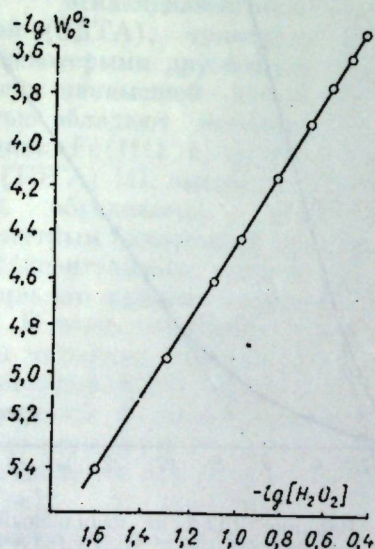


Рис. 4. Зависимость $\lg W^{\text{O}_2}$ от $\lg [\text{H}_2\text{O}_2]$ при $[\text{Fe}^{3+}]_0 = 2 \cdot 10^{-4}$ М, $\beta = 185$, $\text{pH} 7,1$ и 25°C

Из данных, приведенных выше, следует, что при $\beta = 150$ практически все ионы железа связаны в комплексе $\text{Fe}(\text{Гис})_2^+$ (произведение растворимости $\text{Fe}(\text{OH})_3$ не достигается), что согласуется с за пределами W^{O_2} при $\beta \geq 150$ (рис. 2) и выводом о том, что основной вклад в каталазную активность рассматриваемой системы вносит комплекс $\text{Fe}(\text{Гис})_2^+$.

Сопоставление расчетных зависимостей выделения O_2 по реакциям 1-го и 2-го порядков и установленными экспериментально показывает, что протекание процесса разложения H_2O_2 комплексами $\text{Fe}(\text{III})$ с Гис во времени удовлетворительно аппроксимируется уравнением реакции 1-го порядка. Следовательно, W^{O_2} пропорциональна H_2O_2 . На рис. 4 дана экспериментально установленная зависимость $\lg W^{\text{O}_2}$ от $\lg [\text{H}_2\text{O}_2]_0$, согласно которой порядок реакции (n) по $[\text{H}_2\text{O}_2]$ несколько выше единицы. Однако, если при определении порядка реакции по данным о W^{O_2} рассматривать зависимость W^{O_2} от $[\text{H}_2\text{O}_2]_t$ ($[\text{H}_2\text{O}_2]_t$ — концентрация пероксида в точке, где определяется W^{O_2}), что более правильно (т. к. $[\text{H}_2\text{O}_2]_t / [\text{H}_2\text{O}_2]_0 \approx 0,7-0,9$, в зависимости от $[\text{H}_2\text{O}_2]_0$), тогда $n = 1$.

Таким образом, зависимость скорости разложения пероксида от $[\text{H}_2\text{O}_2]$ действительно можно аппроксимировать выражением $W^{\text{O}_2} \approx [\text{H}_2\text{O}_2]_0$. Если данные зависимости скорости газовой выделенной от $[\text{H}_2\text{O}_2]$ (см. рис. 4) представить в координатах $1/W^{\text{O}_2} - 1/[\text{H}_2\text{O}_2]_0$, то из полученной зависимости (анаморфозы по Лайнуверу-Бэрку) следует, что $W^{\text{O}_2} = 10^{-3} [\text{H}_2\text{O}_2] / (3,1 - 5[\text{H}_2\text{O}_2])$.

Зависимость W^{O_2} от $\lg [\text{H}^+]$ представлена на рис. 1. Порядок реакции по $[\text{H}^+] = 0,25$. Такая зависимость скорости процесса от $[\text{H}^+]$ подобна установленной в системе $\text{Fe}(\text{III})$ -ТЭТА- H_2O_2 [1] и также связана, по-видимому, со смещением равновесия $[\text{H}_2\text{O}_2] \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{HO}_2^-$ и распределением Fe^{3+} по различным гидрокси- и пероксокомплексам (выше отмечалось, что Гис трехдентатный лиганд, однако, по-видимому, при $\text{pH} \geq 7$ возможен переход $\text{Fe}(\text{Гис})_2^+$ в гидрокси- и пероксоформы вследствие того, что OH^- и HO_2^- сильно конкурируют с группировкой COO^- гистидина за координационные места).

В ходе реакции заметно появление окрашенных продуктов (эта окраска не изменяется при подкислении реагирующей смеси до $\text{pH} = 1,0$), имеющих максимум поглощения при $\lambda = 265$ нм. Эта окраска совпадает с максимумом поглощения продуктов окисления гистидина на воздухе (при длительном контакте с ним). Однако окисление лиганда в системе $\text{Fe}(\text{III})$ - H_2O_2 несущественно, что вытекает из данных, представленных на рис. 5. При $\beta = 185$ уменьшение скорости процесса наблюдается только после трехкратного действия H_2O_2 (кривая 2). Вследствие разрушения лиганда, β становится меньше 150 (согласно данным, представленных на рис. 2, при $\beta < 150$ W^{O_2} начинает уменьшаться). Для исходного $\beta = 100$ уже при повторном действии H_2O_2 W^{O_2} несколько ниже, что также согласуется с представлением о незначительном окислении гистидина в ходе реакции и зависимости W^{O_2} от β (см. рис. 2). Из-за незначительного окисления лиганда в ходе реакции в выражении $W^{\text{O}_2} = W_0 - \alpha W^{\text{Гис}}$ (аналогично $W^{\text{O}_2} = W_0 - \alpha W^{\text{ТЭТА}}$ [1]) величиной произведения $\alpha W^{\text{Гис}}$ (где α — число молей O_2 , расходуемых на окисление моля Гис) можно пренебречь, значит $W^{\text{O}_2} = W_0$. Из данных, представленных на рис. 5, следует, что при повторном действии пероксида на систему $\text{Fe}(\text{III})$ — Гис (при $\beta > 150$) реакция возобновляется и протекает с первоначальной скоростью. Следовательно, в ходе реакции не происходит дезактивация комплекса продуктами окисления лиганда, как в системе $\text{Fe}(\text{III})$ -ТЭТА- H_2O_2 [1]. В данном случае

$$z = z^{\text{O}_2} = \frac{W^{\text{O}_2}}{[\text{Fe}(\text{Гис})_2^+] [\text{H}_2\text{O}_2]} = 2 \text{ л/моль} \cdot \text{с}$$

(по данным рис. 1, при $[\text{Fe}^{3+}]_0 = 1 \times 10^{-4}$ М, $[\text{H}_2\text{O}_2] = 0,1$ М, $\text{pH} = 7,1$, $\beta = 185$ — $W^{\text{O}_2} = 2 \cdot 10^{-5}$ моль/л·с). Величина z и каталазная активность $\text{Fe}(\text{Гис})_2^+$ примерно в 1000 раз меньше, чем у комплекса $\text{Fe}(\text{III})$ с триэтилтетраминном.

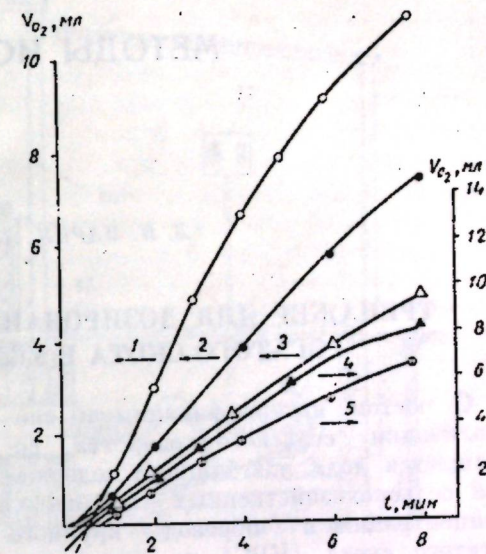


Рис. 5. Кинетические кривые газовой выделенной при многократном действии H_2O_2 : $[\text{Fe}^{3+}]_0 = 2 \cdot 10^{-4}$ М, $\text{pH} 7,1$, 31°C , $\beta = 185$ (1-3) и $\beta = 100$ (4,5). 1 — одно и дву-, 2 — трех-, 3 — четырех-, 4 — одно-, 5 — двукратное действие H_2O_2

Экспериментально установленная зависимость W^{O_2} от $[\text{H}_2\text{O}_2]$, $[\text{Fe}/\text{Гис}]$ и $[\text{H}^+]$ позволяет представить кинетическое выражение, описывающее каталитическое разложение H_2O_2 комплексами $\text{Fe}(\text{III})$ с Гис в следующем виде:

$$W^{\text{O}_2} = \frac{8,5 \cdot 10^{-3} [\text{Fe}(\text{Гис})_2^+] [\text{H}_2\text{O}_2]_0}{[\text{H}^+]^{0,25} (3,1 - 5[\text{H}_2\text{O}_2]_0)}$$

ЛИТЕРАТУРА

1. Воробьева Т. П., Исаев В. Г., Пурмаль А. П., Сычев А. Я. — Журн. физ. химии, 1974, 48, № 7, с. 1731.
2. Лурье Ю. Ю. Справочник по аналитической химии. М.: Химия, 1971.
3. Пулюкова О. Н., Акимова Л. П., Савич И. А. — Вест. МГУ, 1966, № 3, с. 106.
4. Beck M. T., Görög S. — Acta Phys. et Chim. Szeged, 1958, 4, p. 59.
5. Perrin D. D. — J. Chem. Soc., 1958, p. 3125.
6. Raju E. V., Mathur H. B. — J. Inorg. Nucl. Chem., 1969, 31, p. 425.
7. Shubert J., Watson J. A., Baccker J. M. — Int. J. Radiat. Biol., 1969, 14, p. 577.
8. Schwarzenbach G., Heller J. — Helv. Chim. Acta, 1951, 34, p. 576.
9. Voolum J. C., Tiezzi E. — Commoner B. — Biochem. Biophys. Acta., 1968, 160, p. 311.

Поступила 9.IV 1982

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Л. П. МАРИН, Д. Л. СПИВАЧЕНКО

ТРЕНАЖЕР ДЛЯ ДОЗИРОВАННОЙ ЛОКОМОЦИИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА В УСЛОВИЯХ ЭКСПЕРИМЕНТА

С ростом интенсификации и специализации сельского хозяйства сокращается доля пастбищного содержания сельскохозяйственных животных. Концентрация и перевод крупного рогатого скота (КРС) на постоянное стойловое содержание ведет к значительному ограничению активных прогулок и созданию дефицита мышечной деятельности, вызывающего, совместно с «эмоциональным» фактором, выражением стрессовую реакцию с проявлениями вредных последствий гипокинезии и гиподинамии [5—7].

Используя имеющиеся выгульные площадки, невозможно решить проблемы, связанные с гипокинезией в современных промышленных животноводческих комплексах, так как из-за отсутствия мотивации у животных не обеспечивается необходимое количество движения [1, 4, 8].

При изучении влияния гипокинезии на КРС и других сельскохозяйственных животных возникает необходимость подвергнуть их дозированной локомоции, а также оценить количество двигательной активности для выявления оптимальных режимов передвижения у животных различных возрастных групп.

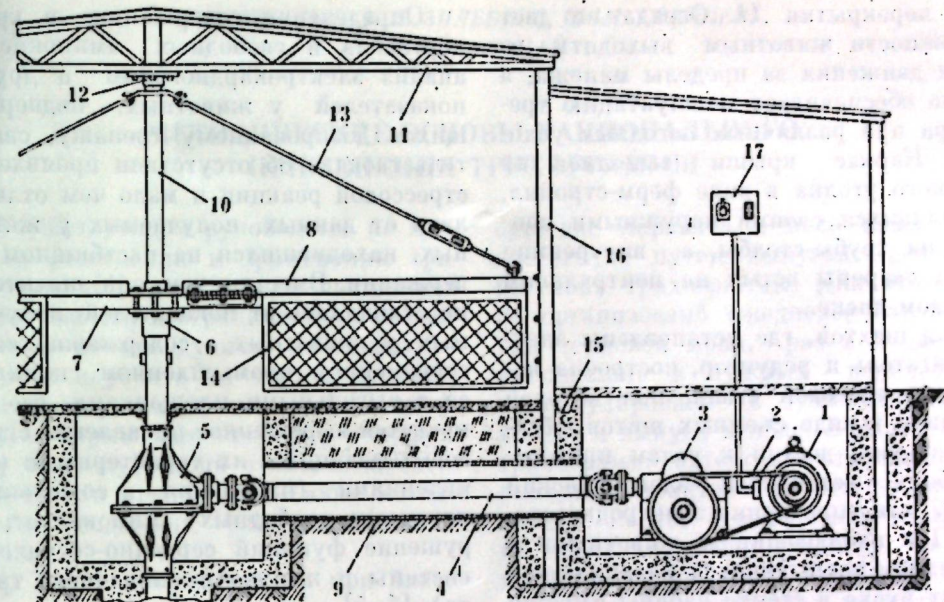
Дозированная локомоция КРС в условиях эксперимента осуществлялась на разработанном и сконструированном нами тренажере манежного типа с центрально-вращающимся водилом. Особенностью описываемого устройства является то, что в качестве вращающегося опорного механизма водила был применен задний мост от непригодного к эксплуатации грузового автомобиля типа ГАЗ-51, приводимого в движение электродвигателем. Этим было достигнуто существенное сокращение сроков проектирования, а также значительное

снижение затрат на практическую реализацию конструкции.

На рисунке дана принципиальная схема тренажера в частичном разрезе. Крутящий момент от вала электромотора 1 посредством соответствующих шкивов и ременной передачи 2 передается на ведомый вал понижающего шестеренчатого редуктора 3, а с его ведущего вала через карданный вал 4 — на главную передачу 5 автомобильного заднего моста, закрепленного вертикально за кожух левой (нижняя) полуоси. Далее крутящий момент передается через главную передачу вверх под углом 90° на правую (верхняя) полуось и ступицу колеса 6, к фланцу которой горизонтально прикреплен металлическая штанга 7, служащая в качестве опоры для установки и крепления водила 8.

Как видно, задний мост автомобиля является важным узлом исполнительного механизма тренажера, так как кроме обеспечения необходимой прочности и передачи крутящего момента от привода под прямым углом, вся его конструкция в целом служит основой для собственной жесткой фиксации и непосредственного крепления элемента, воспринимающего нагрузку. При выбранных нами параметрах редукции оборотов электродвигателя минимальная скорость вращения водила составляла 1 об./мин. Для увеличения количества оборотов предусматривались сменные шкивы различного диаметра. При необходимости более оперативного изменения скоростей движения могут быть использованы ступенчатые шкивы.

Для монтажа механизма вращения водила в центре выбранной площадки манежа была выкопана яма, форма и размеры которой определялись габари-



Принципиальная схема тренажера для дозированной локомоции сельскохозяйственных животных. Пояснение см. в тексте

ритами используемого автомобильного моста (см. рисунок). За пределами площадки в непосредственной близости от ее границ была устроена специальная шахта, предназначенная для установки электромотора и редуктора. Центральная яма и шахта сообщаются траншеей, в которой уложена труба 9 большого диаметра, а через нее пропущен карданный вал 4, соединяющий редуктор с главной передачей моста. Перед установкой и креплением моста в центре манежа нижняя полуось со ступицей были удалены, а на остальные трущиеся детали была нанесена свежая смазка [2].

Для придания дополнительной прочности наружной части конструкции на штанге 7 в точке, совпадающей с центром вращения водила, установлен металлический стойк 10, упирающийся своим верхним концом в перекрытие площадки 11 через соответствующий подшипник 12. При достаточном большом диаметре манежа тренажера можно устанавливать второе водило, сдвинутое по отношению к первому на 90°, тогда его производительность увеличится. Нами был выполнен вариант с одним водилом, общей длиной 6 м. Для исключения прогиба плеч водила под собственной массой применены растяжки 13, которые прикрепляются

к стойку 10 и плечам водила 8. При большем диаметре манежа целесообразно использовать роликовые опоры на концах водила. Сетчатые съемные щиты 14 необходимы для исключения возможности прохода под водило более мелких исследуемых животных. Кроме того, они служат упорами и элементами крепления специальных кормушек, которые могут быть навешены на водило в экспериментах с применением дополнительной пищевой мотивации движения подопытных животных. Выполнение щитов 14 сетчатыми уменьшает их массу и парусный эффект, что в случае порывистых ветров исключает необходимость в специальной швартовке водила. Кроме того, ближе к центральной части водила устанавливается ограничитель минимального радиуса (на рис. не показан), необходимый для того, чтобы животные не сходили с заданной дорожки во время движения.

Поверхность площадки тренажера покрыта железобетонными плитами с небольшим уклоном от центра к периферии и заканчивается круговым желобком 15, сообщающимся с общим отстойником для навоза. По окружности площадка оборудована оградой с дверцами, металлические столбы 16 которой одновременно служат опорой

для перекрытия 11. Ограда не дает возможности животным выходить во время движения за пределы манежа, а крыша обеспечивает эксплуатацию тренажера при различных погодных условиях. Каркас крыши выполнен из стального уголка в виде ферм-стропил, опирающихся своими наружными концами на трубы-столбы, а внутренние концы сварены встык на центральном стальном диске.

Над шахтой, где установлены электродвигатель и редуктор, построена кабина из листовой стали, пол которой выполнен в виде съемных щитов, обеспечивающих доступ к узлам привода. В кабине установлен электрический щит 17 для управления электродвигателем. Для наблюдения за животными и состоянием вращающихся механизмов в момент пуска в стенке кабины имеется окно.

Использование описываемого тренажера при выполнении плановых опытов на КРС в течение длительного времени показало его пригодность и высокую эффективность.

Исследования проводились с целью определения оптимальных доз двигателей активности у КРС для дальнейшего совершенствования технологии ведения животноводства на промышленных комплексах. В частности, опыты на телятах, коровах-первотелках, дойных коровах и быках-производителях показали, что дозированная мышечная активность значительно повышает естественную резистентность животных и приводит к устранению многих вредных последствий гипокинезии. Основными критериями служили общее состояние животных, изменение функциональных характеристик сердечно-сосудистой системы, желудочно-кишечного тракта, органов дыхания, а также содержание в крови кортикостероидов и аминокислот.

Дозированная мышечная активность способствует сохранению приплода, уменьшению продолжительности родового процесса, повышению содержания жира и иммуноглобулинов в молозиве коров-первотелок, увеличению надоев молока, повышению половой активности быков-производителей.

Определение содержания в крови кортизола и свободных аминокислот, анализ электрокардиограмм и других показателей у животных, подвергавшихся дозированному тренажу, свидетельствовало об отсутствии проявления стрессовой реакции и мало чем отличались от данных, получаемых у животных, находившихся на пастбищном содержании. Вместе с тем, они значительно отличались от показателей, получаемых у животных, содержащихся в современном промышленном комплексе с выгульными площадками, где отмечается выраженное проявление стрессовых реакций с их характерными проявлениями (изменения в содержании кортизола, свободных аминокислот, нарушение функций сердечно-сосудистой системы и желудочно-кишечного тракта), [4, 5].

В заключение отметим, что разработка новых вариантов тренажеров, пригодных для широкого внедрения на промышленных животноводческих комплексах, является задачей весьма актуальной.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вайн Л., Грушко И., Решетник В. Животноводческие комплексы Молдавии. Кишинев: Карти Молдовеняскэ, 1976.
2. Калицкий В. С., Манзон А. И., Нагула Г. Е. Автомобиль. М.: Транспорт, 1979.
3. Караваева Е. А., Венедиктова Т. И. — Науч. тр. ВАСХНИИ: Поведение животных в условиях промышленных комплексов. М.: Колос, 1979, с. 52—65.
4. Коваленко Е. А., Гуровский Н. И. Гипокинезия. М.: Медицина, 1980.
5. Ковальчикова М., Ковальчик К. Адаптация и стресс при содержании сельскохозяйственных животных. М.: Колос, 1978.
6. Панферова Н. Е. Гиподинамия и сердечно-сосудистая система. М.: Наука, 1977.
7. Устинов Д. А. Стресс-факторы в промышленном животноводстве. М.: Россельхозиздат, 1976.
8. Фурдуй Ф. И., Надводнюк А. И., Штирбу Е. И. и др. — В кн.: II съезд физиологов Молдавской ССР. Кишинев: Штиинца, 1980, с. 142—143.

Поступила 25.XII 1981

Э. М. МЕНЧЕР, Л. П. ЗИЛЬБЕРГ, Ш. М. ГРИНБЕРГ,
В. И. БОЛОКАН

МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАЦИОНАЛЬНОГО ПРИМЕНЕНИЯ ТРИХОГРАММЫ

В действующем руководстве по масовому разведению и применению трихограммы [4] для зон непостоянной эффективности и ограниченного ее применения рекомендуются многократные выпуски паразита на поле с интервалами между выпусками в 4—5 дней, причем нормы задаются (по упрощенному правилу) лишь в зависимости от численности вредителя. Такие методы борьбы содержат следующие недостатки.

1. Так как трихограмма при благоприятных метеорологических условиях в среднем удовлетворительно паразитирует яйца хозяина лишь в первые 3 дня после ее выпуска, то в течение 1—2 дней каждого интервала между выпусками активной трихограммы в агробиоценозе нет, в то время как вредитель практически непрерывно откладывает яйца на протяжении всего периода яйцекладки.

2. Не учитываются качество выпускаемой трихограммы, возможные изменения этого качества под влиянием погоды в ближайшие после выпуска дни и стадия развития культурного растения.

Математическое моделирование процессов, характеризующих тактику применения трихограммы, в отечественной литературе не отражено.

Ниже описаны методические основы рационального применения трихограммы, лишённого перечисленных недостатков, на примере ее использования в борьбе с капустной совкой (I поколение).

Основные идеи и алгоритмы

В основе борьбы лежат следующие принципы: а) на протяжении всего периода яйцекладки в поле должна находиться активная трихограмма; б) выпускать трихограмму следует в таком количестве, которое обеспечило бы удовлетворительное подавление вредителя, т. е. паразитирование его яиц в достаточной степени. Непрерывное при-

сутствие паразита в поле нами было достигнуто путем выпуска «разновозрастной» трихограммы. Для этого было организовано ежедневное заражение яиц зерновой моли, раз в 5 дней их смешивание в нужных количествах, инкасулирование в бумажные капсулы [2] и выпуск в поле. В дальнейшем трихограмма автономно отрождалась и выходила практически непрерывно из капсул. Расчет необходимого количества зараженного биоматериала на ближайшие 5 дней после выпуска капсул проводили в соответствии со следующей блок-схемой (см. рисунок).

Блок 1. Ожидаемые количества откладываемых вредителем, яиц на ближайшие 5 дней на 1 га z_j , прогнозировали эвристически на основе данных учетов его кладок яиц и краткосрочных метеорологических прогнозов. Для всех блоков для первого выпуска $j=1, 2, \dots, 5$.

Блок 2. Расчет отношения *хозяин: паразит* (количество яиц вредителя на одну самку трихограммы) проводили по зависимости

$$a_j = -0,808 + 5,374 \ln(\rho_j + 1), \quad (1)$$

где $a = X : П$ (хозяин:паразит); $\rho_j = 10^{-4} z_j$ яиц/м², полученной на основе специального исследования.

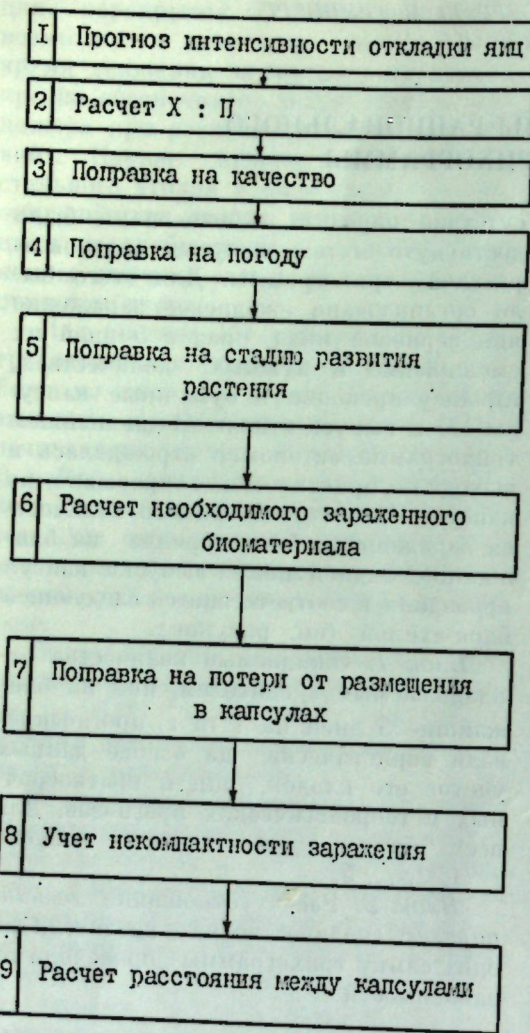
Блок 3. Поправку значений a_j на качество выпускаемой трихограммы проводили по формуле

$$a'_j = a_j (D_1 / D_0)^\beta, \quad (2)$$

где $\beta = 1,5$ при $D_1 < D_0$; 1 при $D_1 \geq D_0$; D_0 — базисное значение обобщенного критерия качества трихограммы [2], при котором получена зависимость (1); D_1 — обобщенный критерий качества выпускаемой трихограммы.

Блок 4. Поправку значений a'_j на ожидаемую погоду проводили по формуле

$$a''_j = a'_j \left[\frac{\bar{D}_j(T_j, W_j)}{\bar{D}(T_0, W_0)} \right],$$



Блок-схема расчета необходимого биоматериала и параметров размещения капсул

где T_j, W_j — среднесуточные температура и относительная влажность воздуха в j -й день после выпуска; T_0, W_0 — то же для базисного периода, в течение которого получена зависимость (1); $D_j(T_j, W_j)$ — значение обобщенного критерия качества, соответствующее гигротермическим условиям (T_j, W_j); $D(T_0, W_0)$ — то же — для условий (T_0, W_0).

Зависимость качества трихограммы от T и W определялась по регрессионному уравнению

$$D = 0,857 - 0,06213 T - 0,00582 W + 0,000227 TW + 0,0014 T^2 + 0,000049 W^2,$$

(4) полученному на основе специального исследования [3].

Блок 5. Поправку значений a_j^* на стадию развития растения проводили по формуле

$$b_j = a_j^* / \delta \quad (5)$$

где $\delta = 1,50$ для стадии полной зрелости; 1,25 для стадии, предшествующей полной зрелости; 1,00 во всех остальных случаях.

Блок 6. Расчет необходимого зараженного биоматериала c_j проводили по формуле

$$c_j = z_j / (b_j \alpha_5 \alpha_1 \alpha_2 r_j) r, \quad (6)$$

где α_5 — доля черных яиц (доля заражения); α_1 — доля отрождения; α_2 — доля самок; r_j — число зараженных яиц зерновой моли в 1 г. Значение r_j определяли приближенно по формуле

$$r_j = 150000 + 30000(t_p - j) / t_p, \quad (7)$$

где t_p — продолжительность развития трихограммы от яйца до имаго, дни. Параметры α_5, α_1 и α_2 характеризуют качество выпускаемой трихограммы.

Блок 7. Возможные потери при размещении паразита в капсулах (неполный выход отродившейся трихограммы из капсул, изменение ее качества) компенсировали введением поправочной функции $K(m)$:

$$K(m) = 1,322 - 0,0278m' + 0,00556m'^2$$

где $m' = m/100$; m — доза (количество) зараженных яиц, помещаемая в капсулу. Потребность в биоматериале определяли по формуле

$$d_j = c_j \cdot K(m). \quad (9)$$

Блок 8. Учет некомпактности заражения. Заражение яиц зерновой моли трихограммой продолжается обычно три дня, что приводит впоследствии к растянутости ее лёта. Считая, что при заражении яиц зерновой моли в первый день заражаются 60%, во второй — 30% и в третий — 10% из общего числа заражаемых трихограммой яиц за 3 дня, потребность в биоматериале f_j определяли по формуле

$$f_j = \frac{d_j = (0,3f_{j-1} + 0,1f_{j-2})}{0,6}. \quad (10)$$

При первом выпуске трихограммы $f_{-1} = f_0 = 0$.

Блок 9. Расчет расстояния между капсулами в рядах. Капсулы размещали на поле рядами, отстоящими друг

от друга на расстоянии u м. Расстояние v между капсулами в рядах определяли по формуле

$$v = [10000 / (u \cdot P)] m'' \text{ м}, \quad (11)$$

где $P = \sum_{j=1}^5 f_j$ — необходимое количество зараженного биоматериала на 1 га на ближайшие 5 дней, г; m'' — доза (масса) инкапсулируемого зараженного биоматериала, г.

Экспериментальная проверка

Экспериментальная проверка сравнительной эффективности рациональной стратегии и эталонной [4] выполнена на ранней капусте сорта «Дымерская ранняя» в колхозе им. XXII съезда КПСС Окницкого района МССР.

Были выбраны три участка — опытный, эталонный и контрольный, каждый площадью 1000 м². На контрольном участке трихограмму не выпускали. Учеты заселенности участков яйцами капустной совки велись по общепринятой методике. На каждом участке обследовали 42 учетные группы растений, по шесть растений в каждой. Учеты вели по пятидневкам в режиме скольжения. Необходимые для прогноза данные получали на Могилевской метеостанции, прилегающей непосредственно к месту проведения опытов.

Использовали *T. evanescens*, выведенную в 1979 г. из яиц капустной совки, собранных на капустных плантациях МССР. Диапаузировала эта трихо-

грамма также в яйцах капустной совки. Расстояние u между рядами капсул на опытном участке 5 м, расстояние между капсулами в рядах — около 2 м, что соответствовало примерно 1000 капсул на 1 га. На эталонном участке трихограмму выпускали из расчета 100 точек на 1 га.

На контрольном участке природной трихограммы практически не обнаружили. К сожалению, в связи с появлением крестоцветных блошек на ранней капусте до начала нашего эксперимента в колхозе трижды проводились химические обработки с использованием ГХЦГ, хлорофоса и цементной пыли. Отметим также, что в первые 15—18 дней борьбы метеорологические условия были неблагоприятными, среднесуточная температура за этот период составляла 16,8°C. Сравнительные данные реализации рациональной и эталонной стратегий борьбы с первым поколением капустной совки приведены в таблице.

Результаты и их обсуждение

Как видно из таблицы, техническая эффективность при рациональной стратегии на 22,4% выше, чем при эталонной, причем на опытном участке было уничтожено в 5,6 раза больше яиц вредителя, чем на эталонном. При учетах обследованы 56% растений капусты. Статистически различие между выборочными долями паразитированных яиц в опыте и эталоне существенно ($t_{\alpha} = 25,48 \gg 2,58 = t_{0,1}$). Отметим далее,

Результаты реализации рациональной и эталонной стратегий борьбы с первым поколением капустной совки

Периоды борьбы, дни	Уничтожено яиц			То же, %			Техническая эффективность (t) нарастающим итогом, %		Техническая эффективность по этапам борьбы		
	в опыте	на эталоне	в контроле	в опыте	на эталоне	в контроле	в опыте	на эталоне	этап	t, %	
3—7.VI	2	2	1	0,3	0,4	0,5	0,3	0,4	1	3,5	0,2
8—12.VI	30	2	1	2,9	0,3	0,2	1,8	0,3			
13—19.VI	84	0	0	5,4	0	0	3,5	0,2			
20—24.VI	433	0	0	37,0	19,3	0	12,2	2,7	2	67,4	40,1
25—30.VI	917	223	2	76,6	46,2	1,0	25,8	9,7			
1—4.VII	808	116	7	93,2	56,9	26,9	34,7	12,7			
5—9.VII	75	9	0	93,8	100,0	0	35,4	13,0	—	—	—
Итого	2349	416	11	35,4	13,0	0,6	—	—	—	—	—

что весь период борьбы с 3 июня по 9 июля можно условно делить на два довольно четко выделяющихся этапа: с 3-го по 19-е июня (первые три периода борьбы) и с 20-го июня по 9-е июля (остальные четыре периода борьбы).

На первом этапе эффективность практически отсутствовала, во втором — достигла хозяйственно ощутимого эффекта. Неудачу на первом этапе можно объяснить пагубным последствием использованных до начала работы пестицидов, а также неблагоприятными метеорологическими условиями в те дни. Так как трихограмма воспитывалась при среднесуточной температуре 20,7°C, то она оказалась неподготовленной к паразитированию яиц хозяина в столь экстремальных для нее условиях. Кроме того, холодная погода резко затормозила развитие паразита в капсулах и практически в первые 10—15 дней борьбы активной трихограммы в агробиотопозе капустного поля не имелось. На втором этапе обстановка существенно улучшилась и преимущества рациональной стратегии над эталонной стали очевидными.

Техническая эффективность в опыте достигла хозяйственно ощутимого эффекта (67,4%) и была на 27,3% выше, чем в эталоне. Аналогичные данные характеризовали и хозяйственный эффект: средняя масса кочана ранней капусты была на 60% выше, чем в контроле (для эталона — только на 37% выше). Отметим также, что в опыте расходовалось в 6,4 раза больше трихограммы, чем на эталоне.

По нашим расчетам, затраты на систематическое слежение за численностью вредителя и увеличенный выпуск трихограммы надежно перекрываются полученным дополнительным урожаем. Положительный эффект, наблюдаемый при использовании рациональной стратегии, можно объяснить следующими ее методическими особенностями.

1. Расчет необходимого на ближайший период борьбы количества трихограммы с учетом плотности яиц вредителя, качества паразита, ожидаемой погоды и стадии развития защищаемой культуры.

2. Расселение трихограммы в капсулах: наличие для яйцеда убежища при неблагоприятных метеорологических условиях, а также возможности его приспособления к полевым условиям.

3. Использование «разновозрастной» трихограммы: непрерывное отрождение паразита обеспечивало его постоянное присутствие в агробиотопозе капустного поля.

4. Высокая плотность точек выпуска капсул (~1000 на 1 га): уменьшение дискретности при размещении капсул по полю приводило к более равномерному расселению трихограммы.

5. Синергический эффект (эффект положительного взаимодействия) перечисленных в пп. 1—4 приемов.

Выводы

1. Гигротермические условия воспитания трихограммы должны соответствовать полевым условиям, при которых ее применяют.

2. Первый выпуск трихограммы в капсулах нужно провести за 8—10 дней до предполагаемого начала лета вредителя.

3. Методические основы рациональной стратегии приложимы ко многим случаям использования биологических средств защиты растений для борьбы типа 1×1 (один биологический агент против одного вредного организма).

ЛИТЕРАТУРА

1. Абашкин А. С., Кичу Б. Б., Коган А. И. и др. — В кн.: Применение трихограммы в защите сельскохозяйственных растений. Тез. 1-го Всесоюз. совещ. Кишинев, 1978, с. 97—99.
2. Гринберг Ш. М., Менчер Э. М., Подберезская Л. В. Методика определения качества трихограммы. Кишинев, 1979.
3. Медони Л. Ф., Менчер Э. М. — В кн.: Трихограмма, ч. 2. Кишинев: Штиинца, 1980, с. 35—40.
4. Руководство по массовому разведению и применению трихограммы. М.: изд. ВАСХНИЛ, 1979.

Поступила 5.11.1982

НАУКА—ПРОИЗВОДСТВУ

С. П. СИДЕЛЬНИКОВА, В. И. ШЕРСТКИНА

ОПРЕДЕЛЕНИЕ АЛЮМИНИЯ В НЕКОТОРЫХ ЭЛЕКТРОЛИТАХ АЛЮМИНИРОВАНИЯ И В ПОКРЫТИЯХ НА УГЛЕРОДНЫХ ВОЛОКНАХ

Электролитическое осаждение алюминия из неводных электролитов — сложный технологический процесс, который еще более усложняется при нанесении указанного покрытия на поверхность углеродных волокон (УВ) [2].

Мы определяли содержание алюминия в эфирно-гидридных и тетрагидрофуран (ТГФ)-бензольных электролитах, а также в тонких покрытиях-пленках (1—2 мкм), полученных на поверхности УВ [2].

Количество алюминия в электролитах и пленках определяли методом объемного титрования двузамещенной натриевой солью этилендиаминтетрауксусной кислоты (ЭДТА) по стандартному раствору сернистого цинка в присутствии дитизона. Метод [4] был воспроизведен с некоторыми изменениями. Применяли коэффициент соотношения между растворами ЭДТА и сернистого цинка.

Экспериментальная часть

Использовали следующие реактивы: ЭДТА, 0,05 М раствор (18,60 г соли в 1 л раствора); сульфат цинка, 0,05 М раствор (14,378 г в 1 л); ацетатный буферный раствор: 60 мл концентрированной уксусной кислоты ($d = 1,050 \text{ г/см}^3$) и 77 г ацетата аммония в 940 мл воды; дитизон: 25 мг в 100 мл ацетона; спирт этиловый.

Установка титра 0,05 М раствора ЭДТА по алюминию. Для приготовления раствора сернистого алюминия точную навеску (1,6044 г) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18 \text{ H}_2\text{O}$ растворяли в 50 мл мерной колбе дистиллированной водой. 1 мл полученного раствора содержит 0,0026 г

Al. 5 мл указанного раствора перенесли в коническую колбу на 250 мл. Анализ вели по ходу определения методики (см. ниже). Расчет производили по формуле $T = V \cdot 0,0026 / (V_0 - V_1) l$ (г/мл), где T — титр 0,05 М раствора ЭДТА по алюминию; V — количество раствора соли алюминия, взятое для титрования, мл; V_0 — количество раствора сернистого цинка, пошедшее на титрование 25 мл раствора ЭДТА, мл; V_1 — количество раствора цинка, пошедшее на титрование избытка ЭДТА, мл; l — соотношение между объемами 0,05 М растворов ЭДТА и сернистого цинка, которое устанавливается титрованием.

Отбор пробы электролита. В сухой мерный цилиндр емкостью 5 мл внесли пробу, так как на воздухе электролит интенсивно разлагается и кончик мерной пипетки засоряется нерастворимыми продуктами разложения. Из цилиндра пробу перенесли в сухую мерную колбу емкостью 50 мл, осторожно смывая остатки содержимого цилиндра малыми порциями воды, добавляли до половины объема воду и по каплям концентрированную серную кислоту до pH 4,5, затем доводили раствор водой до метки.

Ход определения. Из приготовленного раствора отбирали три параллельных пробы по 5 мл в термостойкие колбы емкостью 250 мл. Прибавляли 25 мл раствора ЭДТА, 10 мл буферного раствора и нагревали до слабого кипения. По охлаждению добавляли 50 мл этилового спирта, 1 мл дитизона и титровали раствором цинка до перехода окраски из дымчато-серой в красную. Расчет содержания алюминия (C_{Al} , г/мл) производили по формуле $C_{\text{Al}} = (a - a_1) \cdot l \cdot T / V$, где a —

количество раствора цинка, пошедшее на титрование 25 мл ЭДТА, мл; a_1 — количество раствора цинка, пошедшее на титрование избытка ЭДТА, мл. Результаты анализа свежеприготовленных эфирно-гидридных и ТГФ-бензольных электролитов приведены в таблице.

Анализ покрытий. Покрытия перевели в раствор концентрированной серной кислотой. Образец УВ с покрытием помещали в мерную колбу на 500 мл, после растворения добавляли дистиллированную воду, нейтрализовали раствором NaOH до pH 4—4,5, перемешивали и доводили объем до метки. Результаты анализа пленок, полученных из эфирно-гидридного и ТГФ-бензольных электролитов алюминирования, показали, что они содержат соответственно 68,19—89,83 и 77,48—100% Al.

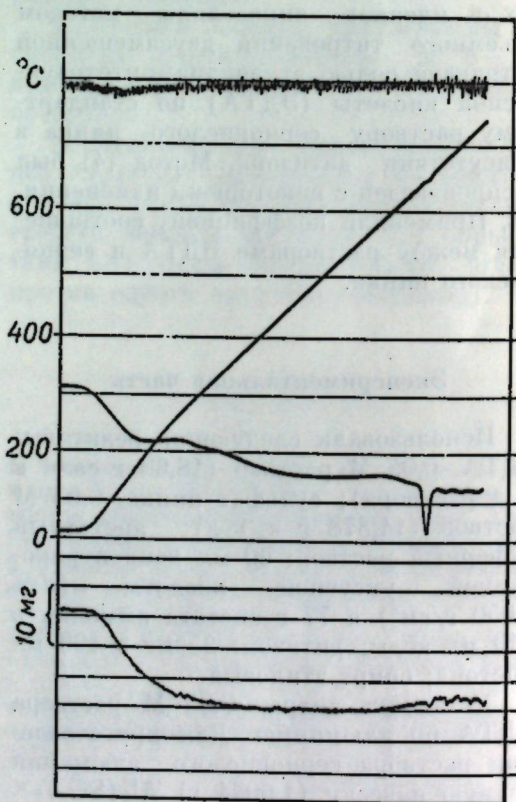
Проведенные исследования выявили, что в ходе анализа электролита улавливается не весь алюминий, вводимый в виде навесок $AlCl_3$ и $LiAlH_4$, что объясняется сложным составом ингредиентов, входящих в электролит [1]. Часть продуктов, промежуточные и побочные продукты реакций Виберга—Шлезингера, находятся во взвешенном состоянии. Эти продукты не мешают практическому использованию электролита, но затрудняют анализ, поэтому предварительно раствор фильтровали. Количество нерастворимых продуктов зависит от концентрации вводимых компонентов, природы и соотношения растворителей (см. таблицу). Воспроизводимость результатов анализа электролитов одинакового состава достаточно высока, поэтому указанная методика может быть рекомендована для контроля изменения содержания алюминия в электролите в ходе работы.

Основными примесями в осадках являются, по-видимому, продукты электроорганических реакций [1], а также оксиды и гидроксиды алюминия, образующиеся при взаимодействии с влагой. Наличие гидроксидов подтверждается термогравиметрическим анализом, проведенном в дериватографе системы Паулик — Паулик — Эрден. Образцы УВ с покрытием помещали в керамический тигель до уплотнения, затем нагревали со скоростью 10 и 20 град./мин. Эталонным веществом служил оксид алюминия, отожженный в течение не-

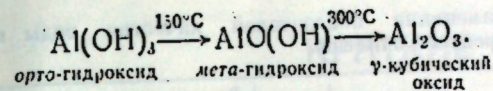
Содержание алюминия в электролитах

Растворитель, мл			Концентрация реагента, г/л		С Al, г/мл	
диэтиловый эфир	бензол	ТГФ	$AlCl_3$	$LiAlH_4$	введенная	найденная
1000	—	—	267	38	0,031	0,0680
1000	—	—	267	38	0,081	0,0670
1000	—	—	267	38	0,081	0,0678
1000	—	—	267	38	0,081	0,0672
—	100	900	26,7	11,4	0,0135	0,0073
—	480	520	26,7	11,4	0,0135	0,0093
—	300	700	67	38	0,0405	0,0351

скольких часов при 1100°C. На рисунке приведена типичная дериватограмма, полученная в атмосфере аргона на образцах, покрытых алюминием из ТГФ-бензольного электролита. Анализ дериватограммы показывает, что в интервале температур 150—300°C наблюдается потеря массы образца, сопровождающаяся энергетическим эффектом. В данном интервале температур могут иметь место превращения [3]:



Термогравиметрическое исследование алюминиевого покрытия на углеродном волокне



Этот процесс происходит и после длительной предварительной сушки образцов (до 3 часов) в муфельной печи при 100—120°C.

Для уменьшения образования оксидных соединений УВ с алюминиевыми пленками сразу же после осаждения следует тщательно промывать в органическом растворителе. Отжиг об-

разцов с электрохимически осажденным алюминием рекомендуется проводить в атмосфере очищенного водорода.

ЛИТЕРАТУРА

1. Левинская А. Л., Ситюс Я. Ю. — Тр. АН ЛитССР, 1970, Б, 3 (62), с. 93.
2. Сидельникова С. П., Шерстгина В. И., Ягубец А. И. — Изв. АН МССР: Сер. физ.-техн. и матем. наук, 1979, № 1, с. 69.
3. Химия: Спр. рук-во/Пер. с нем. Л.: Химия, 1975, с. 52.
4. Шарло Г. Методы аналитической химии. М.: Химия, 1965, с. 562.

Поступила 9.IV 1982

Р. П. КАЦЕР, О. И. ГРОНИК, Г. Т. ТОТОК,
В. М. РОНОТ, В. И. ЗУБАРЕВ, Л. Л. ИДРИЧАН, С. Г. МЕЛЬНИКОВА

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ДНЕСТРОВСКОЙ ВОДЫ МЕТОДОМ ОЗОНИРОВАНИЯ

В условиях ограниченных водных ресурсов в Молдавии обеспечение населения доброкачественной водой является важнейшей народнохозяйственной и гигиенической проблемой. На территории республики более 60% объема подземных вод непригодно для хозяйственно-питьевого водоснабжения населения в связи с повышенным содержанием фтора, сероводорода, нитратов, высокой щелочностью и минерализацией. Поэтому основным источником централизованного водоснабжения городов и поселков являются поверхностные водоемы.

В связи с проведением комплекса водоохранных мероприятий качество воды основного источника централизованного водоснабжения — реки Днестр — стабилизировалось. Однако некоторые показатели ее химического состава подвержены значительным колебаниям в зависимости от гидрологических периодов.

Существующие методы очистки на водопроводных сооружениях в эти периоды года с трудом обеспечивают полную степень очистки по органолептическим и физико-химическим показателям, а также по содержанию ряда органических веществ, которые представляют собой мелкодисперсные соединения (пестициды, фенолы и др.). Поэтому совершенствование существующих

методов очистки воды и изыскание новых являются особенно актуальными.

С этой целью апробирован окислительно-сорбционный метод с использованием озона и активного угля марки АГ-3.

Важным условием озонирования должно быть достаточно глубокое окисление содержащихся в воде веществ, что позволяет во многих случаях избежать нежелательных изменений качества озонированных вод, связанных с начальной стадией окисления органических соединений.

Надежным показателем достаточной глубины окисления служит появление кислых продуктов в озонированной воде. Но в ряде случаев, особенно при невысоком исходном содержании органических загрязнений, образования слабых органических кислот недостаточно, чтобы повлиять на величину pH, тогда весьма полезным является определение динамики ХПК озонированных вод.

Соблюдая известные условия озонирования (дозы озона, время контакта, pH среды, катализаторы), можно свести процесс деструкции химических веществ в основном к образованию органических кислот или их солей, альдегидов и кетонов, т. е. соединений, с гигиенической и токсикологической точек зрения менее опасных, чем исходные вещества [1].

На протяжении двух лет проводились исследования по оценке озонирования с последующим фильтрованием как метода глубокой доочистки питьевой воды. При этом важно было изучить качество исходной днестровской воды, подаваемой на очистные сооружения. В исходной, очищенной и озонированной водах определяли органолептические свойства, санитарно-химические, микробиологические и вирусологические показатели.

Анализ качества днестровской воды показал, что по сравнению с предыдущими годами несколько снизилось содержание пестицидов. Севин обнаруживался в тысячных долях мг/л, а ДДТ и ГХЦГ обнаруживались в 8—44% соответственно от общего количества проб исследованной воды. Установлена некоторая тенденция к увеличению содержания фенолов и нефтепродуктов.

Очистка воды на водопроводных очистных сооружениях с традиционной системой, основанной на коагуляции, отстаивании и фильтровании с последующим хлорированием позволила снизить уровень основных характеристик качества в 1,5—2 раза. Вода соответствовала гигиеническим требованиям по большинству из изучаемых показателей. Вместе с тем в отдельные гидрологические периоды значения некоторых из них были относительно высокими. Это особенно проявилось по показателям, характеризующим органолептические свойства воды.

Результаты изучения в опытных условиях влияния различных доз озона на качество питьевой воды свидетельствовали о прямой их зависимости. Обработка воды озоном в дозах от 1,5 до 3,0 мг/л снижала мутность и цветность воды, бактериологические ее показатели до уровня требований ГОСТа. Озон явился эффективным средством удаления из воды органических соединений. Особо выраженный эффект получен при дополнительном использовании фильтрования озонированной воды на двухслойных фильтрах (см. таблицу).

Изменение показателей качества воды в процессе очистки

Показатель	Речная вода	Вода (по этапам очистки)		
		очищенная после ДВС-2	озонированная (по сравнению с очищенной после ДВС-2)	озонированная и фильтрованная (по сравнению с очищенной на ДВС)
Цветность	1,0	0,6	0,4	0,1
Мутность	1,0	0,1	0,9	0,1
pH	1,0	1,0	1,0	1,0
Редокс-потенциал относительно H ₂ -электрода	1,0	1,1	0,7	0,8
Электропроводность	1,0	1,0	1,0	1,2
Окисляемость бихроматная перманганатная	1,0	0,7	0,8	0,5
Общий органический азот	1,0	0,2	0,9	0,4
СПАВ	1,0	0,9	0,7	0,5
		1,0	0,5	0,0

Примечание. За 1,0 приняты средние показатели качества речной воды. Остальные средние значения качества очищенной воды отнесены к 1,0.

Следует отметить, что дополнительные расходы на озонирование 1 м³ воды не превысят 1 коп. дополнительно к стоимости очистки воды на Днестровской водопроводной станции № 2.

Таким образом, использование озонирования воды с последующей сорбцией продуктов озонирования на угольных фильтрах способствует значительному улучшению качества питьевой воды. При этом стоимость доочистки воды увеличивается на 1,0 коп.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шевченко М. А., Марченко П. В., Таран П. И., Лизунов В. В. Окислители в технологии водообработки. Киев: Наукова думка, 1979.— 174 с.

Поступила 7.V 1982

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

Д. А. НИКОЛАЕВА

ПРИМЕНЕНИЕ СПЕКТРОФОТОМЕТРИЧЕСКОГО МЕТОДА
КОЛИЧЕСТВЕННОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ КАПСАИЦИНА
В СЕЛЕКЦИИ ПЕРЦА НА ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ

При изучении изменчивости химических признаков в гибридных потомствах перца (*Capsicum annuum* L.) возникла необходимость в ускоренном методе определения капсаицина — специфического вещества горечи его плодов. Несмотря на многочисленные разработки, удовлетворительного метода определения капсаицина, пригодного для селекционной работы, нами в литературе не было найдено.

Капсаицин представляет собой ванилламид изо-дециленовой кислоты (C₁₈H₂₇NO₃) и относится к протоалкалоидам. Как амидо-соединение он не является настоящим алкалоидом и не может быть определен принятыми для алкалоидов методами. Обычно применяемые методы количественного определения требуют выделения его в относительно чистом виде, что связано с потерями, со значительной трудоемкостью, длительностью анализа и в некоторых методах субъективностью в оценке результатов [1].

Из существующих колориметрических методов определения большинство основано на цветной фракции капсаицина с хромогенными реагентами типа ванадата аммония, диазобензосульфоновой кислоты, 2,6-дихлор-п-бензохинон-4-хлоримина.

На основе комбинирования визуального колориметрического [3] и спектрофотометрического [2] методов с внесением некоторых изменений нами был разработан селективный спектрофотометрический метод определения капсаицина непосредственно в экстракте из плодов перца. Он обеспечивает получение достоверной информации при любом сочетании капсаицина и сопутствующих соединений в пределах концентрации его от 10 до 400 мг на 100 г абсолютно сухой пробы.

Капсаицин в безводном ацетоне образует с VOCl₃ производное с характерным максимумом поглощения в области 700 мкм. Концентрацию измеряют на спектрофотометре по интенсивности поглощения в максимуме и рассчитывают по калибровочному графику, построенному для чистого капсаицина.

Высушенные плоды перца измельчают, просеивают через сито № 40 (0,42 мм). Отвешивают в стеклянный бюкс 2 г порошка перца и сушат в сушильном шкафу при температуре 70±2°C до постоянной массы. 0,2—0,5 г высушенного образца с погрешностью ± 0,0002 г помещают в центрифужную пробирку на 15 мл, добавляют 10 см³ свежеобезвоженного ацетона и плотно закрывают пробкой. Содержимое про-

бирки встряхивают 20 минут на лабораторном встряхивателе, центрифугируют 5 минут при 3000 об/мин, либо оставляют в эксикаторе для отстаивания в течение 2—3 часов. Из прозрачного окрашенного ацетонного экстракта отбирают пипеткой 5 см³ и переносят в сухую пробирку на 10 см³.

Непосредственно перед регистрацией спектра к экстракту добавляют 0,45 г концентрированной HCl (9 капель) и 0,1 г метаванадата аммония, содержащее пробирки осторожно встряхивают. Полученный ацетонный раствор производного капсаицина немедленно фильтруют через бумажный фильтр («красная лента») непосредственно в спектрофотометрическую кювету. Оптическую плотность измеряют на регистрирующем спектрофотометре типа UV VIS «Specord»; раствор сравнения — безводный ацетон. Для каждой серии проб перца регистрируется холостой опыт (5 см³ безводного ацетона, 0,45 г HCl, 0,1 г метаванадата аммония). Продолжительность анализа 1,5—2 минуты, не считая времени на подготовку образца. Полученные данные измерения оптической плотности оценивают по калибровочному графику.

Цветная реакция чистого капсаицина с VOCl₃ (в пределах концентрации 10—80 мкг/мл растворителя) выражается графически прямой линией по уравнению $S = 70,755D$, где S — мкг капсаицина в 1 мл исследуемого экстракта, D — оптическая плотность при 700 мкм; 70,755 — тангенс угла наклона калибровочного графика.

Для оценки точности метода было проанализировано по 11 проб из 7 образцов перца с различной концентрацией капсаицина и типичным содержанием примесей (экстрактные пигменты, углеводы и др.). Среднеопределенные концентрации составили: 74,3±0,5; 48,1±0,2; 36,2±0,4; 24,1±0,3; 20,8±0,2; 13,8±0,3; 8,9±0,5 мкг/мл.

Стандартное отклонение (S) = 0,46, средняя относительная погрешность при $p=0,95$ составила ± 1,78%.

Разработанный метод использован для количественной оценки степени изменчивости и наследования содержания капсаицина в плодах перца при скрещивании. Проанализировано 170 гибридных растений в 6 поколениях от скрещивания сорта Подарок Молдовы и Piccolo q. d. V, а также 19 сортов отечественной и зарубежной селекции.

Установлено значительное усиление биосинтеза капсаицина (гетерозис) — у гибри-

дов в F_1 стеньев доминантности по Бейли-Аткинсу ($h_F = +4,19$), F_2 ($h_F = +3,34$), F_3 ($h_F = +3,39$). Определена возможность эффективного отбора по данному признаку в F_3 и F_4 . В F_6 получены отдельные семьи порцев, содержание капсаицина у которых на 100—410% выше, чем у лучшего из родителей. Причем продуктивность (выход капсаицина с 1 га) может составить до 1900 г в сравнении с 900—1020 г у местных популяций и стандартного сорта Украинский острый.

Целенаправленный отбор в последующих поколениях выделенных из F_4 продуктивных семей будет способствовать выведению сорта

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

ВЛИЯНИЕ СПОСОБА НЕЙТРАЛИЗАЦИИ ГИДРОЛИЗНОГО ЛИГНИНА НА ВЫЖИВАЕМОСТЬ В НЕМ КЛУБЕНЬКОВЫХ БАКТЕРИЙ

В настоящее время наиболее благоприятным материалом-носителем для клубеньковых бактерий (КБ) считается торф [2, 3]. Однако его неоднородность и зачастую низкое качество побуждают исследователей изыскивать новые стабильные наполнители-сорбенты для инокулянтов бобовых культур. При этом целесообразно использовать отходы промышленного производства, загрязняющие окружающую среду. Основным показателем качества материала-носителя является сохранение в нем в течение длительного времени высокого титра клеток КБ, это в значительной степени определяется природой рекомендуемого материала и технологией его получения.

Изучена приживаемость ризобий в разных субстратах-носителях [1] (кроме наиболее распространенного наполнителя — торфа). Показано также, что приживаемость и сохранение высокого титра клеток КБ зависит от способов нейтрализации и стерилизации наполнителей [4—6].

Нами сообщалось о возможности использования в качестве нового наполнителя-сорбента для КБ — гидролизного лигнина — отхода биохимических заводов Молдавской ССР [4]. Гидролизный лигнин — кислый продукт, в связи с чем необходимо найти наиболее эффективный и экономичный способ его нейтрализации, обеспечивающий высокую приживаемость в нем ризобий.

Материалы и методы

Объект исследований — гидролизный лигнин, полученный из подсолнечной лузги. Сопоставляли два способа нейтрализации — раствором гидрата окиси кальция (гашеная известь) и водным раствором аммиака при 80—90°C в течение 15—30 минут. К лигнину добавляли 0,1% технический полиакриламид.

Приживаемость ризобий в лигнин изучали на примере стандартных штаммов

с высоким содержанием капсаицина в плоде, удовлетворяющего требованиям перерабатывающей промышленности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Heath H. B. — The Analyst, 1964, 89, N 1059, p. 377—389.
2. Palacio J. J. R. — J. of the AOAC, 1977, 60, N 4, p. 970—972.
3. STAS 1793—77 Voia de ardei, 1977, (Romania).

Поступила 23.IV 1982

Rh. meliloti 425a, *Rh. japonicum* 646, полученных из Всесоюзного научно-исследовательского института сельскохозяйственной микробиологии, а также «молдавского» штамма *Rh. japonicum* 5, выделенного М. Ф. Якимовой в лаборатории биологической фиксации азота Отдела микробиологии АИ МССР.

Опыты проводили в колбах Эрленмейера (объем 100 мл), в которые помещали по 20 г лигнина; трижды стерилизовали в автоклаве при 1 атм в течение часа.

Инокулюм ризобий выращивали на средах, рекомендованных авторами [5], на чашках (200 об/мин) в колбах Эрленмейера на 750 мл с объемом среды 400 мл. В каждую колбу с лигнином вносили по 20 мл разбавленного до 2,5—3,5 млрд./мл инокулюма. Приживаемость ризобий в лигнине изучали методом учета колоний на соответствующих агаризованных средах.

Результаты и их обсуждение

Клетки клубеньковых бактерий люцерны штамм 425a активно приживались на лигнине, нейтрализованном как раствором гидрата окиси кальция, так и водным раствором аммиака (табл. 1). На 3-й день количество клеток по сравнению с исходным увеличивалось в 2—3 раза и достигало 1,2 млрд./г, на 15-й — в 12,3—17,7 раза, что составляло 7—8 млрд. в 1 г лигнина. Через месяц титр клеток в лигнине, нейтрализованном гашеной известью, почти не изменялся, в то время как в варианте, где применяли нейтрализацию раствором аммиака, он увеличивался по сравнению с первоначальным в 16 раз.

Активно приживались в лигнине при этих способах нейтрализации клубеньковые бактерии сои. Титр клеток на 5—15-й день был намного ниже, чем бактерий люцерны (табл. 2).

Так, количество клеток штамма 646 и штамма 5 в лигнине, нейтрализованном аммиаком, увеличивался на 5-е сутки по сравнению с исходным в 1,4—3 раза, а на ва-

Таблица 1. Влияние способа нейтрализации лигнина на приживаемость *Rh. meliloti* (штамм 425a)

Время взятия пробы, дни	Титр клеток в лигнине при нейтрализации, млрд./г	
	Ca(OH) ₂	NH ₃ OH
Момент внесения	0,400	0,696
3	1,20	1,26
6	3,16	4,12
15	7,08	8,60
30	6,22	11,20

Таблица 2. Влияние способа нейтрализации лигнина на приживаемость *Rh. japonicum*

Время взятия пробы	Титр клеток в лигнине при нейтрализации, млрд./г	
	Ca(OH) ₂	NH ₃ OH
Штамм 646		
В момент внесения	0,130	0,77
дни:		
5	0,655	0,820
15	0,95	1,55
месяцы:		
1	2,21	8,35
3	6,1	12,2
4,5	11,5	14,7
Штамм 5		
В момент внесения	0,090	0,269
дни:		
5	0,262	0,433
15	0,760	0,887
месяцы:		
1	2,66	4,82
3	8,6	18,8
4,5	9,2	12,4

риантах с гидратом окиси кальция в 3—5 раз. На 15-й день титр клеток увеличился по вариантам в 3—8 раз. Это объясняется тем, что КБ сои относятся к медленно растущим

культурам и период их адаптации к новым условиям более замедленный, чем у быстро-растущих — *Rh. meliloti*.

К 3—4,5 месяцам количество клеток *Rh. japonicum* увеличивалось и было достаточно высоким во всех вариантах. В лигнине, нейтрализованном аммиаком, оно составило через 3 месяца хранения 12,2—18,3 млрд./г. У стандартного штамма 646 и местного 5 клубеньковых бактерий сои титр клеток в лигнине, нейтрализованном гидратом окиси кальция, через 4,5 месяца хранения достигал 11,5—9,2 млрд./г. Инокулянт с таким титром клеток отвечает требованиям, предъявляемым к препаратам такого типа.

Несмотря на то, что в варианте с аммиаком титр клеток клубеньковых бактерий наиболее высок (12,2—14,7 млрд./г для сои и 11,2 млрд. в г лигнина для люцерны), сам процесс нейтрализации лигнина сложен и требует вентиляционных устройств, что затрудняет его применение. Мы считаем, что наиболее целесообразным способом нейтрализации гидролизного лигнина является использование гидрата окиси кальция, обеспечивающего получение препарата с высоким титром клеток *Rhizobium* — 11,5—12,4 млрд./г лигнина и более.

ЛИТЕРАТУРА

1. Амбразйтене Д., Лапинскас Э. — В кн.: Достижения и задачи в области микробиологии в Советской Литве. Вильнюс, 1977, с. 82—84.
2. Кронгауз Е. А., Монова Н. И. — В кн.: Актуальные проблемы сельскохозяйственной микробиологии. Л., 1974, с. 26—31.
3. Позднякова А. И., Амстердамская Н. Ю., Хотянович А. В. и др. — В кн.: Подготовка торфа: Тр. ВНИИ с.-х. микробиол., 1976, 45, с. 41—51.
4. Сабельникова В. И., Мехтнева Е. А., Серединская А. Ф. и др. — Изв. АИ МССР: Сер. биол. и хим. наук, 1978, № 5, с. 55—58.
5. Fraser Margaret E. — J. Appl. Bacteriol., 1975, 39, p. 345—351.
6. Philpotts H. — J. Appl. Bacteriol., 1976, 41, p. 277—281.

Поступила 4.XII 1981

А. А. СПАСКИЙ, В. И. ШАХМАТОВА, С. В. КАРПЕНКО

НОВЫЙ ВИД РОДА *SKRJABINACANTHUS* (CESTODA:
HYMENOLEPIDIDAE) ОТ БУРОЗУБОК ТАЙМЫРА

До настоящего времени род *Skrjabinacanthus* Spassky et Morosov, 1959, включал двух представителей: *S. diplocoronatus* Spassky et Morosov, 1959, и *S. jacutusensis* Spassky et Morosov, 1959, описанных по материалам от бурозубок Томской области и Якутской АССР [1]. При изучении гельминтофауны насекомых млекопитающих Таймыра нами были обнаружены цестоды, относящиеся к роду *Skrjabinacanthus*, но имеющие существенные отличия от перечисленных. Мы относим их к новому виду.

Skrjabinacanthus dilepidoides, sp. nov.
(рис. 1—5)

Типовой хозяин: *Sorex arcticus* L.— арктическая бурозубка. Локализация: тонкая кишка. Место обнаружения: Таймыр (Красноярский край, Дудинский район; разнотравно-вейниковый луг). Материал: 5 половозрелых экземпляров. Описание проведено по голотипу: препарат № 361, в скобках указаны размеры паратипов: препараты № 86, 144, которые хранятся в музее Биологического института Сибирского отделения Академии наук СССР (Новосибирск). Описание (размеры даны в мм). Цестоды средней величины. Длина тела 10 (15—25), максимальная ширина 1,2 (0,8—0,9) в конце стробилы. Сколекс округлый, размером 0,41×0,36 (0,16×0,22), четко отграничен от шейки. На выступах сколекса расположены четыре невооруженные бокаловидные овальные присоски длиной 0,08—0,09 (0,13—0,14) и шириной 0,06—0,07 (0,09). Толщина мышечной стенки присосок 0,013—0,016 (0,019—0,022).

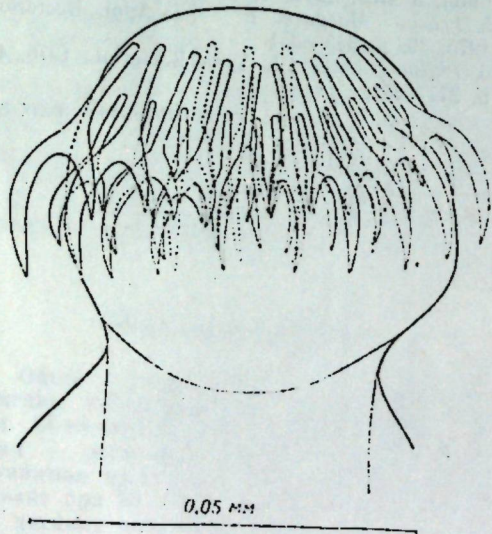


Рис. 1. *Skrjabinacanthus dilepidoides*, sp. n. — хоботок

Хоботковый аппарат хорошо развит. Хоботковое влагалище продолговатое, размером 0,101×0,067 (0,13×0,11). Дно его не доходит до заднего края присосок при втянутом хоботке. Мускулатура хоботкового влагалища хорошо развита, кольцевой слой толщиной 0,006, продольный — 0,003—0,004. Хоботок продолговатый, длиной 0,096 (0,072) и диаметром 0,046 (0,038). Он вооружен двойной короной из 28 крючьев, близких по форме к диорхойдным. В каждой короне по 14 крючьев. Длина крючьев передней короны 0,027—0,030 (0,027—0,029), лезвия 0,013—0,014 (0,013—0,014), рукоятки 0,015—0,016 (0,014—0,016) и корневого отростка 0,008—0,01 (0,006—0,008). В задней короне крючья меньших размеров, общая длина их 0,019—0,021 (0,018—0,019), лезвия 0,01—0,011 (0,008—0,01), рукоятки 0,009—0,010 (0,009—0,010), корневого отростка 0,005—0,006 (0,003—0,005). При выставленном хоботке длина его ретрактора 0,04.

Шейка длиной 0,19 (0,13) и шириной 0,09 (0,10). Комплектная стробила краспедотная, многочлениковая (более 500 члеников), длиной 9,5 (14—24), максимальной шириной 1,2 (0,9) и толщиной около 0,12—0,14 (0,18). Длина паруса члеников достигает 0,026—0,035 (0,038). Метамерия обычного типа, т. е. гомономная гетерохронная. Конфлуэнция члеников и маток отсутствует. Зрелые проглотида отторгаются от стробилы небольшими группами или поодиночке. Протерандрия отчетливо выражена.

Мускулатура стробилы хорошо развита. Экскреторная система представлена двумя дорсальными сосудами диаметром 0,003 (0,005) и двумя вентральными — 0,004—0,005 (0,008—0,009), не имеющими поперечных анастомозов. Вентральные сосуды расположены снаружи от дорсальных, они проходят на расстоянии 0,04—0,05 (0,08—0,09) от порального края стробилы и 0,02—0,03 (0,066—0,07) от апорального. Дорсальные сосуды проходят на расстоянии 0,08—0,09 (0,13—0,14) от порального края и 0,04—0,05 (0,06—0,08) от апорального, ширина среднего поля между ними 0,12—0,26 (0,20—0,22). Членики, содержащие зрелые семенники, мужской и женский копулятивные аппараты и развивающиеся женские гонады, размером 0,16—0,18×0,29—0,40 (0,23—0,27×0,46—0,50).

Половые отверстия односторонние, открываются в средней трети бокового края члеников. Половой атриум полусферический, простого строения, размером 0,032×0,038 (0,04×0,05).

Семенников три, они расположены прямоугольным треугольником — один порально и два апорально. Размер функционально зрелых семенников 0,038—0,051×0,064—0,070 (0,080—0,096×0,096—0,099). Бурса цирруса длиной 0,189—0,208 (0,224) и диаметром 0,026 (0,026—0,029). Она пересекает медиан-

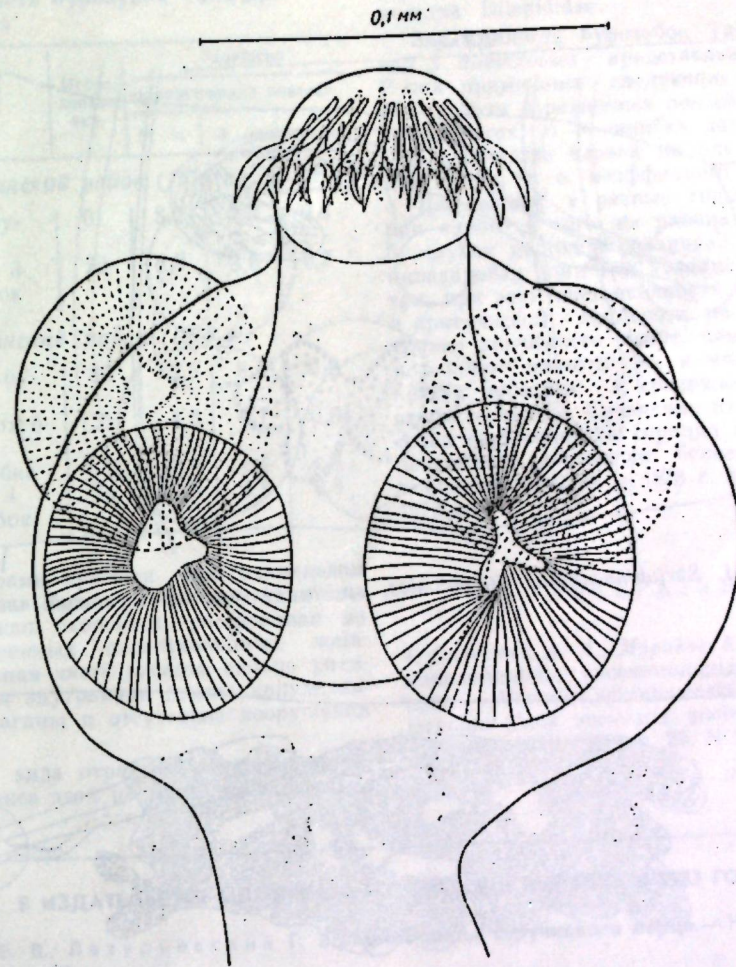


Рис. 2. *Skrjabinacanthus dilepidoides*, sp. n. — сколекс

ную линию и не доходит до апоральных дорсальных экскреторных сосудов на 0,009—0,012. В средней части бурса слегка изогнута и на всем протяжении покрыта многослойной оболочкой из прозрачной ткани, в которой хорошо заметны продолговатые ядра клеток. Эвагинированный циррус длиной 0,086—0,099 (0,10—0,112) и диаметром 0,012 (0,13—0,014), невооруженный. Внутренний семенной пузырек продолговатый, размером 0,042—0,048×0,016 (0,064—0,080×0,026), наружный — колбасовидный, длиной 0,048—0,053 (0,058—0,074) и диаметром 0,014 (0,03), находится позади бурсы.

Вагина тянется позади и вентральнее бурсы цирруса и открывается в половой атриум позади цирруса. Копулятивная часть вагины длиной 0,086—0,102 (0,096—0,112) и шириной 0,005—0,006 (0,008). Дистальная часть ее рассечена на 6 заостренных лепестковидных лопастей, а внутренние стенки сильно хитинизированы. Проводящая часть длиной 0,009—0,012 (0,013—0,015) и диаметром 0,003 направлена каудально и выпадает в сферический семяприемник диаметром 0,022—0,025 (0,032), расположенный дорсальнее передних лопастей яичника.

Желточник рассечен на 5—6 лопастей общим размером 0,048—0,051×0,051—

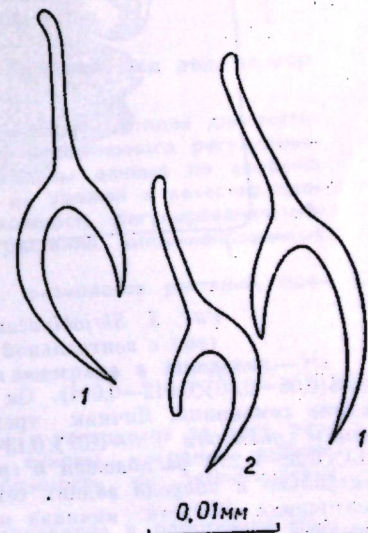


Рис. 3. *Skrjabinacanthus dilepidoides*, sp. n. — крючья: 1 — передняя корона; 2 — задняя корона

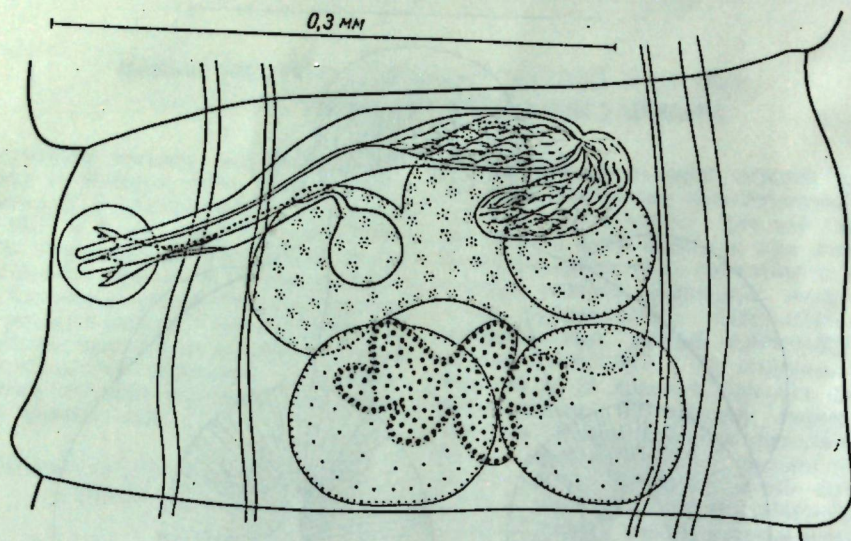


Рис. 4. *Skrjabinacanthus dilepidoides*, sp. n. — зрелый мужской членик

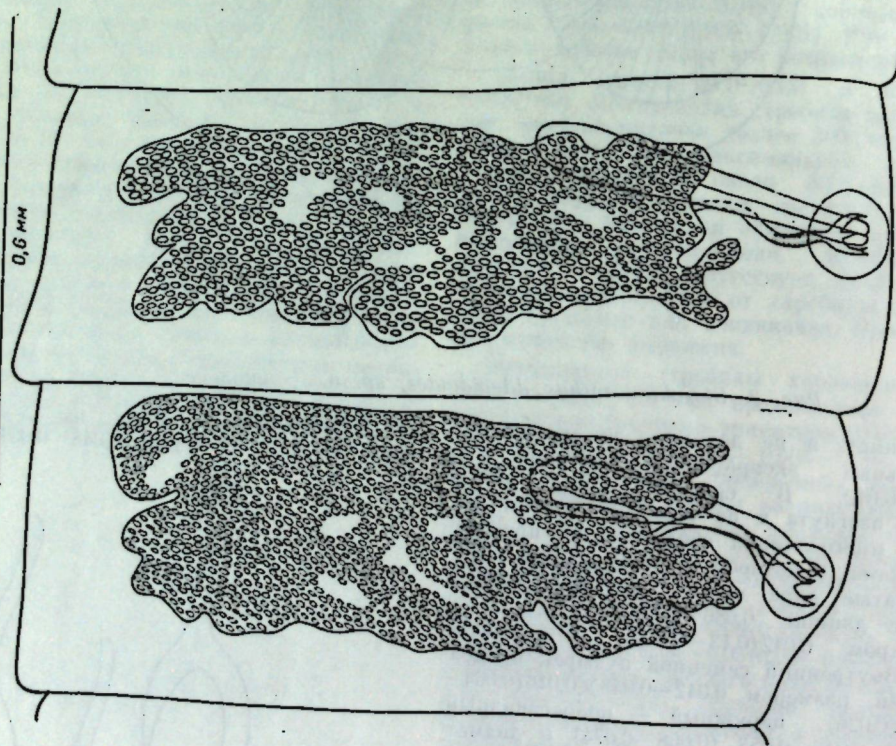


Рис. 5. *Skrjabinacanthus dilepidoides*, sp. n. — маточный членик
(вид с вентральной стороны)

0,058 (0,08—0,10) × 0,012—0,014). Он подстилает задние семенники. Яичник трехлопастный, общим размером 0,96—0,07 × 0,13—0,16 (0,11—0,13 × 0,22—0,25), расположен в среднем поле вентрально и впереди задних семенников и желточника. Лопасть яичника находится в передней его части, а задняя граница ровная. Матка мешковидная, размером 0,24—0,51 × 0,69—0,86. Она закладывается в среднем поле и по мере созревания заполняет все

пространство между экскреторными сосудами. Вполне зрелых яиц в нашем материале не было.

Дифференциальный диагноз: описываемый вид отличается от *S. diplocoronatus* меньшим числом и размерами крючьев. У *S. diplocoronatus* 34 крючка, передние длиной 0,035—0,038, задние — 0,029—0,032. От *S. jaculensis*, длина крючьев которого соответственно 0,053 и 0,037, он отличается мень-

Инвазированность бурозубок Таймыра *S. dilepidoides*

Вид хозяина	Исследовано, экз.	Заражено		
		Р, %	± m	\bar{x}
Дудинский район (1976 г.)				
Арктическая бурозубка	61	8,2	3,5	0,8
Всего изучено 3 вида бурозубок	72	6,9	3,0	0,7
Дудинский район (1978 г.)				
Арктическая бурозубка	40	22,5	6,6	0,8
Средняя бурозубка	21	4,8	4,7	0,04
Бурая бурозубка	12	50,0	14,4	1,8
Всего изучен 4 вида бурозубок	74	21,6	4,8	0,9

шими размерами крючьев при одинаковом их количестве. Кроме того, к отличительным признакам относятся: рассеченная на шесть заостренных лепестковидных лопастей дистальная часть вагины, сильно хитинизированная внутренняя стенка копулятивной части вагины и отсутствие вооружения на цирресе.

Название вида отражает сходство вооружения сколекса этой цестоды, имеющего две

короны крючьев, с ленточными червями семейства *Dilepididae*.

Зараженность бурозубок Таймыра цестодой *S. dilepidoides* представлена в таблице. В ней применены следующие обозначения: Р — доля зараженных особей, выраженная в процентах; m — ошибка доли; \bar{x} — среднее количество червей на одну исследованную особь, т. е. коэффициент обилия.

Как видим, в разные годы на территории одного и того же района зараженность бурозубок цестодой различна. В 1976 г. был инвазирован один вид хозяина, а в 1978 г. — три, при этом экстенсивность инвазии бурой и арктической землероек на достоверном уровне значимости выше, чем средней, что позволяет отнести их к числу основных хозяев паразита, а среднюю бурозубку к второстепенным. Сравнение итоговых показателей зараженности сорцид в разные годы показывает достоверно более высокую инвазированность их в 1978 г. по сравнению с 1976 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Спасский А. А., Морозов Ю. Ф. Новые гименолепидиды насекомоядных млекопитающих. — *Věstník Československé zoologické společnosti (Acta societatis zoologicae bonemslavenikae)*, 1959, Svazek, 23, N 2, с. 182—191.

Поступила 3.III 1982

В ИЗДАТЕЛЬСТВЕ «ШТИНЦА» ГОТОВИТСЯ К ВЫПУСКУ В 1983 ГОДУ

Гуцу Е. В., Лазурьевский Г. В., *Метаболиты стручкового перца*. — На рус. яз. — 8 л. 1 р. 30 к.

Описан радикальный способ борьбы с заболеваниями перца, вызываемыми снижением урожайности иногда более чем на 50%, — выведение сортов с комплексной устойчивостью. Выявлены потенциальные генетические возможности популяции всего рода *Capsicum* и, в частности, роль горьких веществ в метаболизме. Брошюра адресуется химикам и специалистам сельского хозяйства.

Макро- и микроэлементы в регуляции обмена веществ растений / Под ред. чл.-кор. АН МССР Томы С. И. — На рус. яз. — 10 л. — 1 р. 60 к.

В сборнике освещены результаты исследований по применению методов диагностики питания полевых, овощных и плодовых культур для направленного регулирования обмена веществ и продуктивности растений. Приведены данные по влиянию различных доз и сочетаний макро- и микроудобрений на урожай и качество продукции сельскохозяйственных растений. Показана возможность регулирования обмена веществ на основе применения в онтогенезе растений оптимизированных подкормок минеральными удобрениями. Книга рассчитана на научных работников, агрохимиков, физиологов растений, преподавателей и студентов биологических факультетов.

Попов А. Л., Попова Н. А. *Очерки по экологии винограда в Молдавии*. — На рус. яз. — 10 л. — 1 р. 60 к.

Изложены особенности экологических условий Молдавии и влияние их на рост, развитие и качество продукции винограда. Предложены основы методики выбора участка под виноградники в сортовом разрезе в зависимости от экологических условий. Монография рассчитана на виноградарей, научных сотрудников и работников проектных организаций.

Оформление заказа см. на с. 16

РЕФЕРАТЫ

УДК 632.954+502.7

Интегрированная система защиты полевых агрофитоценозов Молдавии от сорной растительности. *Либерштейн И. И.* Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, 1983, № 1, с. 3—12.

Излагаются результаты многолетних исследований автора по изучению состава, динамики и процессов компенсации сорно-полевой флоры в условиях интенсивного ведения полеводства в Молдавской ССР. Описаны принципы построения и пути практической реализации интегрированной системы защиты полевых агрофитоценозов от сорняков, основанной на совместном использовании действии агротехнического и биологического методов борьбы. Обосновывается необходимость и указываются основные направления одновременного ведения исследований по использованию гербицидов и предотвращению опасности загрязнения окружающей среды их остатками. Библиогр. 23.

УДК 633.086.3:582.998(571.5642).

Интродукция представителей рода тысячелистник (*Achillea L.*) в Ботаническом саду АН МССР. *Бодруз М. В., Русейкина Л. И.* Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, 1983, № 1, с. 13—16.

Приводятся сведения о продолжительности фенологических фаз у 33 видов тысячелистника, интродуцированных в Ботаническом саду АН МССР, а также содержание эфирного масла как в целых растениях, так и в органах, урожайность сырья с 1 м². Выделено 17 видов тысячелистника, представляющих интерес по урожайности сырья и выходу эфирного масла как ароматические и лекарственные растения. Табл. 1, библиогр. 9.

УДК 581.174.1.032.3

Влияние хлорамфеникола (ХАФ) на водный обмен листьев и хлоропластов. *Кушпиренко М. Д., Печерская С. Н., Клевцова Е. В.* Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, 1983, № 1, с. 17—19.

Показано, что обработка ХАФ приводила к ингибированию почти на 30% содержания

белка в хлоропластах, уменьшалось и количество в них белковых компонентов (легко- и трудноизвлекаемых), обнаруженных при электрофоретическом разделении белков в полиакриламидном геле. Установлено, что ингибирование синтеза белков хлоропластов приводит к ослаблению прочности связи хлорофиллов с белково-липидным комплексом пластид, что в свою очередь снижает водородоудерживающую способность хлоропластов и листьев в целом. Выказано предположение о значении белков хлоропластов в развитии водородоудерживающей способности растений. Табл. 4, библиогр. 14, ил. 3.

УДК 581.167:633.15

Оценка комбинационной способности высокобелковых ошейк-2 линий кукурузы. *Палий А. Ф., Цыганаш Д. А.* Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, 1983, № 1, с. 20—25.

Изучена комбинационная способность ряда высокобелковых ошейк-2 линий по урожаю зерна и содержанию белка в зерне гибридов в диаллельных и анализируемых скрещиваниях. Выявлено, что продуктивность гибридов и содержание белка определяется генами с аддитивным эффектом, а также специфическим взаимодействием аллельных и неаллельных генов. Выделены высокогетерозисные комбинации, превышающие по сбору белка простой гибрид Краснодарский 303 ВЛ на 0,8—2,5 ц/га. Табл. 10, библиогр. 6.

УДК 547.918+547.915

Стероидные гликозиды как факторы горизонтальной устойчивости лука к ложной мучнистой росе. *Балашова Н. И., Кинтя П. К., Демидов Е. С., Ковальчук Л. П., Хайсин М. Ф., Ваккар Л. И.* Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, 1983, № 1, с. 26—28.

Приведены данные качественного и количественного анализа ренчатого и других видов лука по содержанию стероидных гликозидов. Установлено, что семена различных по устойчивости к ложной мучнистой росе сортов и семенных партий лука неодинаковы по концентрации суммы гликозидов. Сорта устойчивой группы и высококачественные семенные партии содержат 5,2—5,8% гликозидов на сухую массу семян. Табл. 3, библиогр. 7, ил. 1.

УДК 636.085/087

Питательная ценность фракций водородных бактерий. *Вакараш Н. А., Гранатская Т. А.* Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, 1983, № 1, с. 29—32.

Работа заключается в изучении на крысах питательной ценности биохимических фракций водородных бактерий. Показано, что питательная ценность белка, клеточных стенок и биомассы (контроль) составляет соответственно 86,0%, 83,0% и 74,7% — для *A. eutrophus Z-1* и 91,0%, 83,9% и 59,8% — для *P. thermophila K-2*. Данные о переваримости и использовании организмом азота указанных компонентов коррелируют с результатом по приросту массы животных. Табл. 2, библиогр. 8.

УДК 592/595.3:565.33

Постэмбриональное развитие *Candona parallela G. W. Müller* (Crustacea, Ostracoda). *Коваленко А. Л.* Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, 1983, № 1, с. 33—38.

Обобщены результаты наблюдений по постэмбриональному развитию *C. parallela* — широко распространенного в водоемах бассейна Днестра. Отмечены закономерности в развитии основных морфологических элементов раковины и конечностей. Показаны возможности определения видовой принадлежности ювенильных створок кацдон *Turhilocypris*, часто встречающихся в ископаемом состоянии. Табл. 1, библиогр. 8, ил. 5.

УДК 622.11:724

Реакция нейроэндокринной системы на воздействия стрессоров различной природы, вызывающих агональное состояние. *Фурдуй Ф. И., Теплова К. П., Мамалыга Л. М.* Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, 1983, № 1, с. 39—42.

С помощью современных цитохимических и морфометрических методов исследовано состояние различных звеньев ГГНС после длительного воздействия экстремальных факторов различной природы. Обобщение полученных экспериментальных данных позволило сделать оригинальный вывод о необходимости «заинтересованности» ГГНС в организации ответной реакции, что было доказано опытами с выключением одного из звеньев ГГНС — гипофиза, а также о различной степени вовлечения этой системы в ответную реакцию организма на воздействие стрессоров. Табл. 2, библиогр. 10.

УДК 611.82

Морфологические и цитохимические изменения структур спинальной рефлекторной дуги у крыс при экстремальных воздействиях. *Хайдарлиу С. Х., Мамалыга Л. М., Кушкова Е. М.* Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, 1983, № 1, с. 42—46.

Авторы исследовали морфологические и метаболические сдвиги РНК и белков в клеточных структурах афферентного и эфферентного звеньев рефлекторной дуги, лежащих на уровне поясничного и шейного отделов спинного мозга. Это дало возможность выявить особенности метаболических реакций исследованных структур мозга при стрессовых воздействиях на организм. Полученные экспериментальные данные позволяют конкретизировать особенности биохимических изменений некоторых компонентов системы биосинтеза белка в нейронах афферентного и эфферентного звеньев рефлекторной дуги при раздельных и комбинированных воздействиях на организм экстремальных факторов. Табл. 1, библиогр. 13, ил. 1.

УДК 577.15/17:612.017.1

Действие секрета надпочечных желез на иммунологическую реактивность белых крыс. *Шрофт И. Г., Каун Е. М., Анисимова Л. А.* Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, 1983, № 1, с. 46—48.

В эксперименте на крысах изучено действие секрета надпочечных желез жаб (СНЖЖ) на иммунологическую реактивность организма. Установлено, что иммуноморфологическая реакция лимфатической системы зависит от дозы и режима введения препарата. СНЖЖ обуславливает гиперплазию и повышает митотическую активность В-зависимых зон лимфатических узлов и селезенки, усиливает плазматоклеточный метаморфоз клеток красной пульпы селезенки. Одновременно нарастает количество и функциональная активность Т-лимфоцитов периферической крови. Данные исследования могут явиться предпосылкой для прикладного использования СНЖЖ. Табл. 2, библиогр. 9, ил. 1.

УДК 611.132—08:577.95

Динамика развития стенки аорты человека в пренатальном онтогенезе, по данным морфометрии. *Фрунташ Н. М.* Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, 1983, № 1, с. 49—52.

В плане изучения биоморфоза стенки аорты человека в онтогенетическом аспекте на 85 объектах морфометрически исследовали динамику становления стенки аорты эмбрионов и плодов по неделям — с 5 по 12 и по лучшим месяцам — с 4 по 10. Измеряли толщину каждой сосудистой мембраны — внутренней, средней и наружной и суммарно всей стенки. Цифровые данные обработаны статистически. Выявлен прирост толщины стенки по сравнению с предыдущим возрастным периодом в каждом из пяти отделов аорты — восходящем, дуге, перешейке, грудном и брюшном. Кроме того, определялись удельный вес каждой сосудистой оболочки (в процентах к общей толщине стенки) и индекс: отношение толщины внутренней оболочки к средней также с учетом возрастного периода и отдела аорты. Табл. 2, библиогр. 7, ил. 1.

УДК 56(118,2):568.1(478.9)

Находки неогеновой герпетофауны в Молдавии. *Редкозубов О. И.* Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, 1983, № 1, с. 53—55.

Кратко дается история изучения неогеновой герпетофауны в Молдавии. На основании литературных данных проводится анализ изученности неогеновой герпетофауны республике. Отмечается недостаточная ее изученность, так как в основном изучалась фауна черепах. Ставится задача по комплексному изучению палеогерпетофауны, которая поможет дополнить данные по фаунистике региона, охарактеризовать его неогеновые палеобиоценозы. Приводятся предварительные результаты изучения сборов палеогерпетофауны последних лет. Библиогр. 18.

УДК 541.128.12+541.49

Каталитическое разложение пероксида водорода комплексами Fe(III) с гистидином. I. Кинетические закономерности. *Исак В. Г., Сычев А. Я.* Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук 1983, № 1, с. 56—59.

Волунометрически установлено, что комплексообразование Fe(III) с гистидином (Гис) приводит к резкому усилению каталитических свойств этих ионов в реакциях разложения H₂O₂ в нейтральных средах. Найдено, что активность системы Fe(III)—Гис—H₂O₂ обусловлена моноподерным комплексом Fe(Гис)₂⁺. Кинетическим методом определена общая константа устойчивости координационного соединения Fe(Гис)₂⁺, равная (1,0±±0,2) · 10²⁰. Распад пероксида водорода в данной системе описывается кинетическим выражением W₀=8,5 · 10⁻²[Fe(Гис)₂⁺][H₂O₂]/[H⁺]^{0,25} (3,1—5[H₂O₂]₀). Табл. 1, библиогр. 9, ил. 5.

УДК 636.088.68

Тренажер для дозированной локомоции крупного рогатого скота в условиях эксперимента. *Марин Л. П., Спиваченко Д. Л.* Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, 1983, № 1, с. 60—62.

Описывается конструкция тренажера, предназначенного для локомоции в условиях экспериментов различных сельскохозяйственных животных, в том числе и крупного рогатого скота. С его помощью можно определить оптимальные дозы двигательной активности при изучении вредных последствий гипоксезии в животноводческих комплексах. Библиогр. 8, ил. 1.

УДК 632.937.782.595.79

Методические основы рационального применения трихограммы. *Менчер Э. М., Зильберг Л. П., Гринберг Ш. М., Болдан В. И.* Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, 1983, № 1, с. 63—66.

Описываются методические основы рационального разведения и применения трихо-

граммы, особенностями которой являются: расчет необходимого количества зараженного биоматериала для подавления вредителя в желаемой степени, использование бумажных сферических капсул при расселении паразита и разновозрастной трихограммы, а также уменьшение дискретности размещения капсул по полю. Необходимое количество биоматериала определяется с учетом численности яиц вредителя, качества трихограммы, погодных условий в ближайший после выпуска лйцееда период времени, стадии развития культурного растения. В экспериментальной части рациональное применение сравнивается с эталонным при защите ранней капусты от капустной совки I поколения. Техническая эффективность при рациональной стратегии была на 22,4% выше, чем при эталонной. Табл. 1, библиогр. 4, ил. 1.

УДК 621.357.7

Определение алюминия в некоторых электролитах алюминирования и в покрытиях на углеродных волокнах. *Сидельникова С. П., Шерстукина В. И.* Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, 1983, № 1, с. 67—69.

Проведено определение алюминия в некоторых неводных электролитах алюминирования, а также в полученных пленках видоизмененным трилонометрическим методом. Приведены результаты анализа. Химическим и термогравиметрическим методами показано наличие в алюминиевых покрытиях примесей оксидных соединений. Табл. 1, библиогр. 4, ил. 1.

УДК 628.162.82.

Оценка эффективности кондиционирования днестровской воды методом озонирования. *Кацер Р. И., Гроник О. Н., Тоток Г. Т., Ропот В. М., Зубарев В. И., Индричан Л. Л., Мельникова С. Г.* Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, 1983, № 1, с. 69—70.

Выявлена низкая барьерная роль очистных сооружений, работающих по общепринятой технологии, по отношению к некоторым органическим микрозагрязнениям. Доочистка воды озонированием позволяет добиться качества воды, соответствующего требованиям ГОСТа. Табл. 1, библиогр. 4.

УДК 543.42:633.842

Применение спектрофотометрического метода количественного определения капсаицина в селекции перца на химический состав. *Николаева Д. А.* Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, 1983, № 1, с. 71—72.

Предложен и экспериментально проверен спектрофотометрический метод определения капсаицина в плодах перца (*Capsicum annuum* L.). Получено эмпирическое уравнение зависимости оптической плотности раствора производного капсаицина от его концентрации. Метод использован для количественной оценки наследования содержания капсаици-

на в плодах перца при скрещивании. Установлено значительное усиление биосинтеза капсаицина у гибридов F₁ и F₂ по сравнению с исходными формами. Показана возможность эффективного отбора по данному показателю в последующих поколениях. Библиогр. 3.

УДК 631.847.211:668.474

Влияние способа нейтрализации гидролизного лигнина на выживаемость в нем клубеньковых бактерий. *Шикимака А. Ф., Мехтеева Е. А., Сабельникова В. И., Мохова Т. В.* Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, 1983, № 1, с. 72—73.

Гидролизный лигнин из подсолнечной лузги, нейтрализованный водным раствором аммиака и гидратом окиси кальция, является благоприятной средой для жизнедеятельности *Rhizobium meliloti* и *Rh. japonicum*. Высокие титры клеток ризобий получены в лигнине на обоих вариантах его нейтрализации. Несмотря на большие титры на лигнине, нейтрализованном аммиаком до 11,2 млрд/г для *Rh. meliloti* и 12,2—14,7 для

Rh. japonicum), считаем наиболее целесообразным способ нейтрализации с помощью гидрата окиси кальция, как более простой и эффективный, а также обеспечивающий активную приживаемость и длительное сохранение в нем высоких титров клеток. Табл. 2, библиогр. 6.

УДК 576.895.121

Новый вид рода *Skrjabinacanthus* (Cestoda: Hymenolepididae) от бурозубок Таймыра. *Спасский А. А., Шазматова В. И., Карпенко С. В.* Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, 1983, № 1, с. 74—77.

Приводится описание нового вида рода *Skrjabinacanthus* — *S. dilepidoides* от землероек *Sorex arcticus* L. Таймыра. Хоботковый аппарат хорошо развит. На хоботке двойная корона из 28 крючков длиной 0,027—0,030 мм в переднем ряду и 0,019—0,020 мм — в заднем. От других цестод рода *Skrjabinacanthus* новый вид четко отличается размером и формой крючков и строением дистальной части вагины. Табл. 1, библиогр. 1, ил. 5.

КИШИНЕВ „ШТИИЦА“ 1983

ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК МОЛДАВСКОЙ ССР

Серия биологических и химических наук
1983, № 1

Редактор *С. А. Фридман*
Обложка художника *Н. А. Абрамова*
Художественный редактор *Э. В. Мулина*
Технический редактор *Л. Н. Жукова*
Корректоры *И. П. Рыбкина, П. В. Сперанская*

Сдано в набор 28.12.82. Подписано к печати 09.02.83. АБ03708. Формат 70×108^{1/16}.
Бумага типогр. № 1. Обыкн.-новая гарнитура. Печать высокая. Усл. печ. л. 7,0.
Усл. кр.-отт. 4,9. Уч.-изд. л. 7,3. Тираж 693. Заказ 944. Цена 95 коп.

Издательство «Штиинца», 277028, Кишинев, ул. им. академика Я. С. Гросула, 3

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