

11-158

БУЛЕТИНУЛ

АКАДЕМИЕЙ ДЕ ШТИИНЦЕ А РСС МОЛДОВЕНЕШТЬ

ИЗВЕСТИЯ

АКАДЕМИИ НАУК МОЛДАВСКОЙ ССР

4 1979

ISSN 0568-5192



Серия
биологических
и химических наук

КАЕМЫИ ЧИТАТЕЛЬ !

осмотрев издание,
ките н о м е р
ательского билета
к о д категории
ателя.

Пример: 325/3E1)

3E1

оводится подписка на 1980 год
на журнал

ЕМИИ НАУК МОЛДАВСКОЙ ССР
ических и химических наук

ультаты исследований по ботанике,
азитологии, ихтиологии, биофизике,
х, микробиологии, микологии, виру-
ии, физиологии и биохимии, генети-
ний, химии комплексных и природ-
о. Имеется рубрика «Наука — произ-

и на научных работников и специа-
елей и студентов вузов. Выходит
д, по 8,4 л. Подписная цена на год
лючен в центральный каталог в раз-
СР» под индексом 76961.

БУЛЕТИНУЛ ИЗВЕСТИЯ

АКАДЕМИЕЙ ДЕ ШТИИНЦЕ А РСС МОЛДОВЕНЕШТЬ

АКАДЕМИИ НАУК МОЛДАВСКОЙ ССР

4 1979

Журнал основан в 1951 году. Выходит 6 раз в год



Серия
биологических
и химических наук

КИШИНЕВ «ШТИИНЦА» 1979

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

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

СОДЕРЖАНИЕ

А. А. Жученко. Повысить эффективность исследований (Из доклада на годовичном общем собрании АН МССР)	5
М. Ф. Лупашку. Об итогах работы и задачах ученых Отделения биологических и химических наук Академии наук Молдавской ССР	16

Ботаника

В. А. Киртока. Новые для флоры Молдавии виды рода <i>Epipactis</i> Zinn (Orchidaceae)	23
---	----

Физиология и биохимия растений

Г. В. Шишкану, Н. В. Титова. Фотосинтетическая деятельность яблони типа спур и ее изменение под влиянием подвоя	26
И. Е. Руснак. Электрофоретическая изменчивость альбуминов семядолей фасоли при прорастании	31
Л. А. Чиликина. Изучение механизма распада белков пшеницы при повреждении зерна клопом-черепашкой	34

Микология и вирусология

А. М. Гринберг, М. А. Черобедова, Р. Е. Давидович, И. С. Попушой. Формы мучнисто-росяных грибов на культурных и дикорастущих злаках Молдавии	41
--	----

Микробиология

Д. И. Атаманюк, Т. А. Борисова, Т. Е. Цыгуля. Каротинообразующая способность дрожжей <i>Rhodotorula gracilis</i> K-1 при культивировании на средах с крахмалом и глицерином	44
---	----

Физиология и биохимия человека и животных

Валентин Коварский. Питание, энергообмен и движение растущего крупного рогатого скота	47
---	----

Химия

В. А. Хоменко, Е. Г. Чикризова, М. П. Филиппов. Изучение взаимодействия германия (IV) с пирокатехиновым фиолетовым потенциометрическим титрованием с поляризованным электродом	52
Ф. Г. Лупашку. Исследование динамики адсорбции красителя активного ярко-красного 5СХ на активном угле АГ-3	56
М. А. Пинкас, В. М. Ропот, М. Н. Тутунару. Протонирование некоторых производных флуоресценна в водном и водно-спиртовом растворах	59
М. П. Филиппов, А. Н. Постная. Колориметрическое определение пектиновых веществ в виноматериалах	63
В. М. Ропот, Р. П. Кацер. Изучение сероводородсодержащих подземных вод юга Молдавской ССР	71

Наука — производству

- В. Н. Кику, А. Н. Косова, Н. Н. Загинайло. Хозяйственная ценность гибридов томата (*Lycopersicon esculentum* Mill. $\times$ *L. peruvianum* v. *dentatum* Dun.) 73

Краткие сообщения

- Н. И. Жунгеу. *Spiraea media* Fr. Schmidt (Rosaceae) — редкий в Молдавии кустарник 79
Л. Г. Тодераш. Числа хромосом у четырех видов рода *Carex* L. (Cyperaceae) 82
Т. Н. Ракова, Л. П. Ковальчук, С. А. Шеремет. Применение метаболитов *Actinomyces griseus* 15 для лечения порослят-гипотрофиков в свиноводческих комплексах 85
С. Г. Плугару. О факте выведения трихограммы из яиц американской белой бабочки в Молдавии 87
А. Я. Сычев, В. Г. Исак, У. Пфаннмеллер. Кинетические методы определения микроколичеств ионов Mn^{2+} 88
50-летие профессора Бориса Тимофеевича Матненко 91

- Рефераты 94

ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК МОЛДАВСКОЙ ССР

Серия биологических и химических наук
1979, № 4

Редактор С. А. Фридман
Обложка художника Н. А. Абрамова
Художественный редактор Э. Б. Ходякова
Технический редактор Н. В. Попеску
Корректор А. Л. Меламед

Сдано в набор 13.06.79. Подписано к печати 28.08.79. АБ05714. Формат 70 $\times$ 108 $\frac{1}{16}$.
Бумага тип. № 1. Литературная гарнитура. Печать высокая. Усл. печ. л. 8,4.
Уч.-изд. л. 7,133. Тираж 688. Заказ 448. Цена 45 коп.

Издательство «Штиинца», 277028, Кишинев, ул. Академическая, 3.

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

ПОВЫСИТЬ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИССЛЕДОВАНИЙ

(Из доклада на годичном общем собрании АН МССР)

В современных условиях, когда наша страна решает грандиозные народнохозяйственные и социально-политические задачи, науке отводится всевозрастающая роль. «Только на основе ускоренного развития науки и техники, — говорил Л. И. Брежнев в докладе на XXV съезде КПСС, — могут быть решены конечные задачи революции социальной — построено коммунистическое общество»*.

Самой природой социалистического способа производства обусловлены возможности планирования развития науки и техники в масштабах всего общества, концентрации научного потенциала на решении важнейших научных и технических проблем. Вместе с тем практическая реализация этих объективных возможностей предполагает функционирование таких конкретных форм организации и управления наукой, которые бы позволили в полной мере использовать многочисленные преимущества социалистической системы.

Многоотраслевой характер народного хозяйства, масштабность и сложность проблем, возникающих в области охраны и рационального использования окружающей среды, сельского хозяйства, промышленности, здравоохранения, народного образования и культуры, выдвинули в качестве важнейшего условия повышения эффективности научных исследований организацию их межведомственного комплексирования и координации.

Как известно, основными причинами недостаточной эффективности научных исследований в республике, в том числе и в Академии наук Молдавской ССР, было рассредоточение научного потенциала на изучении многочисленных, нередко второстепенных по своей значимости вопросов. При этом общереспубликанским научным проблемам уделялось явно недостаточное внимание, исследования носили нередко фрагментарный характер, накапливалось громадное количество «некомплектной» научной продукции.

Реальные возможности для успешного решения крупных межведомственных, имеющих социальную значимость научных проблем открывает принятое в августе 1978 г. постановление ЦК КП Молдавии и Совета Министров Молдавской ССР «О дальнейшем совершенствовании планирования научно-исследовательских работ и ускорении внедрения их результатов в производство»**. Этим постановлением намечен принципиально новый этап в реализации как отраслевых, так и общереспубликанских проблем на основе тематического и организационного объединения усилий ученых Академии наук, вузов, научно-исследователь-

* Материалы XXV съезда КПСС. М., Политиздат, 1976, с. 47.

** «Советская Молдавия», 1978, 12 августа.

ских, проектных и проектно-технологических институтов. При этом в комплексных межведомственных программах, которые создаются для решения крупных межотраслевых и территориальных проблем, охватываются все этапы работы — от научной идеи до ее реализации. На долгосрочной основе и на базе перехода к проблемно-целевому принципу планирования НИР предусматривается тесная увязка фундаментальных и прикладных исследований, а также разработок, создание соответствующей экспериментально-производственной базы, использование достижений отечественной и мировой науки и техники, сотрудничество с ведущими научными центрами СССР и стран СЭВ. Ответственность за координацию исследований в области естественных и общественных наук, а также за решение важнейших общереспубликанских научно-технических проблем возложена на Академию наук Молдавской ССР.

В период, прошедший после принятия постановления, деятельность Республиканского совета по координации межотраслевых научных проблем, Президиума Академии наук МССР, бюро отделений и ученых советов институтов была направлена на формирование комплексных программ, создание научных советов по межотраслевым проблемам, разработку документов, регламентирующих работу как самого совета, так и его подразделений.

К настоящему времени Республиканский совет и Президиум АН МССР с учетом имеющегося в республике научного потенциала, а также предложений Госплана МССР, министерств и ведомств выделили четыре группы проблем, объединяющих исследования в области охраны природных ресурсов Молдавии и их рационального использования; разработки биологических основ адаптивной системы сельского хозяйства в условиях его концентрации и специализации; создания новых материалов, технологических процессов, приборов и устройств; совершенствования управления экономическими и социальными процессами. По каждой из общереспубликанских проблем определены головные научно-исследовательские учреждения, соисполнители, базовые предприятия, разработаны основные задания по этапам работ. В реализации общереспубликанских проблем участвуют все научные учреждения академии, высшие учебные заведения, отраслевые институты, научно-производственные объединения, проектно-конструкторские и технологические институты и бюро, свыше 1500 научных сотрудников, в том числе 80 докторов и около 700 кандидатов наук, 47 базовых предприятий, 26 министерств и ведомств республики. К настоящему времени на реализацию 12 общереспубликанских проблем, по которым институты академии являются головными, направлено 48% всех ассигнований, или около 4,0 млн. руб.

Практическое выполнение комплексных программ базируется на матричной структуре организации исследований и разработок, т. е. на сочетании функциональной и проблемной структур научных подразделений. Такой подход позволяет наиболее эффективно использовать имеющиеся научные кадры и экспериментальную базу, особенно в институтах многопланового профиля.

Переход к проблемно-целевому принципу планирования отраслевых и общереспубликанских научно-технических программ имеет решающее значение в выполнении требований XXV съезда КПСС по дальнейшему повышению эффективности и качества научных исследований, совершенствованию форм связи науки с производством, ускорению внедрения научных достижений в народное хозяйство.

Наряду с тематическим комплексированием в системе Академии наук Молдавской ССР обеспечено целевое финансирование межведомственных проблем, создан ряд новых лабораторий, укреплены некоторые головные отделы и институты. В дальнейшем предусматривается приоритетное финансирование и материальное обеспечение научных подразделений, участвующих в решении общереспубликанских проблем.

Очевидно, что важнейшим условием дальнейшего повышения эффективности НИР, выполняемых на межведомственной основе, является выбор наиболее актуальных для развития народного хозяйства республики направлений исследований.

Как известно, большие масштабы преобразований в нашей республике, включающие изменения целых природных ландшафтов, создание новых промышленных комплексов и центров населения, интенсификацию производства, особенно в области сельского хозяйства, выдвигают целый ряд крупных естественнонаучных и социально-экономических проблем в области охраны и рационального использования природных ресурсов. Их практическое решение требует проведения в рамках общереспубликанской экологической программы целого комплекса как прикладных, так и фундаментальных исследований, а также крупных проектно-изыскательских работ, ставящих своей целью обеспечить охрану и рациональное использование земли, воды, минерального сырья, фауны, флоры и других факторов окружающей среды.

Одним из важнейших условий дальнейшего развития сельскохозяйственного и промышленного производства в республике является радикальное изменение ее водохозяйственного баланса. Это связано с тем, что при намечаемых темпах развития водопотребляющих отраслей Молдавии (орошение, водообеспечение населения и промышленности предприятий) собственно водные ресурсы республики будут практически исчерпаны уже до 1990 года. В связи с этим для Украины и Молдавии за счет Дуная предполагается использовать около 30—35 км³ (из 200 км³). Однако осуществлению межзональной переброски части стока Дуная в центральные районы Молдавии должны предшествовать фундаментальные научно-исследовательские и обширные проектно-изыскательские работы, в том числе изучение и оценка возможного влияния этой переброски на экологические системы водотоков, водоемов и окружающую среду в целом. Одновременно должны быть разработаны мероприятия, устраняющие или смягчающие возможные отрицательные последствия.

В тесной связи с задачей повышения общей водообеспеченности должна также решаться проблема очистки вод и разработки малоотходных и бессточных технологий водопотребления в промышленном и сельскохозяйственном производстве. Необходимо разработать эффективные физико-химические и биологические методы контроля и очистки различных категорий сточных вод, а также методы снижения в подземных водах концентрации вредных элементов и соединений (прежде всего фтора, сероводорода, железа, стронция, меди и др.).

Исключительно важное значение для республики имеют проблемы, связанные с комплексным использованием земельных ресурсов, их охраной и повышением плодородия почв; разработкой мер по предотвращению оползней; поиском, разведкой и практическим использованием минерального сырья; разработкой биологических основ рационального использования, воспроизводства и охраны растительного и животного мира Молдавии.

Землеустроительное проектирование в республике все еще ведется преимущественно на прямолинейной основе, без должного учета

особенностей ландшафта (рельефа, стока, экологических условий), без использования расчетов водного и почвенно-эрозионного балансов территории. В результате в условиях Молдавии, где площадь эродированных земель уже сейчас превышает 800 тыс. га, не удается внедрить повсеместно противоэрозионную организацию территорий.

В условиях Молдавии серьезную угрозу сельскохозяйственному производству, промышленности, транспорту, строительству представляют оползни. Только в 1973 г. в результате оползней из сельскохозяйственного оборота было выведено свыше 10,0 тыс. га земель, а общий убыток превысил 26 млн. рублей.

В программе охраны природных ресурсов ученым республики следует усилить фундаментальные и прикладные исследования по систематическому составу фауны и флоры, их географическому размещению, экологии, специфике их биологического круговорота и роли отдельных видов в структуре экосистемы. Ботаникам, зоологам, экологам и другим специалистам нужно активнее участвовать в проектных изысканиях и оценке проектов крупных промышленных и транспортных предприятий, внести дополнительные предложения по расширению существующей сети охраняемых территорий. Очевидно, что только на основе глубоких фундаментальных и прикладных исследований удастся в долговременной перспективе обеспечить в условиях республики как рациональное использование природных ресурсов, так и сохранность биосферы за счет оптимального решения экологических проблем современного производства.

Процессы интенсификации и концентрации сельскохозяйственного производства выдвинули перед биологической, сельскохозяйственной и другими науками целый ряд принципиально новых задач.

В настоящее время во всем мире стали очевидными не только сложность и многоплановость проблем, обусловленных процессом интенсификации сельского хозяйства, но и масштабы их противоречий в аспектах биологическом, экологическом, социальном. Это связано прежде всего с тем, что повсеместное распространение высокоурожайных, но генетически однородных сортов значительно увеличило опасность их массового поражения болезнями и вредителями. За период 1950—1975 гг. опустошительные эпифитотии ржавчины, гельминтоспороза и других заболеваний неоднократно «потрясали» целые континенты. Этому в немалой степени способствовали переход к монокультуре или севооборотам с короткой ротацией, а также новые интенсивные технологии возделывания растений, базирующиеся на применении высоких доз азотных удобрений, орошении, увеличении числа растений на единице площади. И хотя в большинстве случаев прибавка урожая от внесения удобрений, пестицидов, орошения оказывается большей, чем потери от повышенной поражаемости патогенами, несовершенство интенсивных сортов и технологий очевидно. Так, при существующих способах возделывания растений теряется до 50% поливной воды и почти столько же вносимого азота. Несмотря на применение огромного количества сильных и дорогостоящих ядохимикатов, гибнет около 30% урожая, а восстановление численности вредных видов растений и вредителей происходит нередко быстрее, чем полезных, т.е. биологическое равновесие нарушается не в пользу человека.

Одним из существенных противоречий, характерных для этапа интенсификации сельскохозяйственного производства, является хорошо известная проблема загрязнения окружающей среды в связи с широким применением пестицидов, удобрений, регуляторов роста. По интенсивности применения пестицидов наша республика занимает одно

из первых мест в стране. Поэтому весьма актуальной задачей ученых является разработка высокоэффективных методов детоксикации пестицидов, создание устойчивых сортов, внедрение методов локального внесения удобрений и ядохимикатов.

Не менее острым оказался и вопрос энергетических ресурсов. Дело не только в постоянно возрастающей энергоемкости промышленных технологий выращивания растений, а прежде всего в том, что каждая дополнительная пищевая калория при этом требует все больших затрат искусственной энергии. Так, для повышения урожайности зерновых культур с 20 до 40 ц/га, т.е. в 2 раза, затраты на удобрения, пестициды и технику приходится увеличивать в 10 раз. Кроме того, значительные затраты искусственной энергии требуются для хранения, транспортировки и переработки полученной продукции.

Принципиально новые научные проблемы, особенно в области биологии, выдвигают такие процессы крупномасштабной территориальной концентрации и специализации сельскохозяйственного производства, которые являются, по существу, практической реализацией преимуществ социалистической системы хозяйства в условиях научно-технической революции. Концентрация сельскохозяйственного производства открывает реальные возможности более рационального использования земли, техники, кадров, энергетических ресурсов. В то же время переход к крупномасштабной территориальной концентрации посевов и посадок сельскохозяйственных культур приводит к качественно новым отношениям в системе «растение—среда» и сам по себе не может обеспечить рост урожая, его качество и стабильность.

В. И. Ленин подчеркивал, что «в земледелии же, которое отличается несравненно большей сложностью и разнообразием отношений, полная применимость закона о превосходстве крупного производства обставлена значительно более строгими условиями»*. Здесь следует напомнить об одной очень важной особенности сельскохозяйственных растений. Если внешние условия — температура, влажность, освещенность и другие факторы среды не соответствуют их адаптивным возможностям, то растения погибнут или урожайность их окажется незначительной, поскольку продукты фотосинтеза будут использованы не для формирования урожая, а на так называемые «компенсаторные реакции», т.е. на защиту (выживание) самого растения. Вот почему каждый вид и сорт сельскохозяйственных культур обеспечивают наибольший урожай лишь при условии соответствия их адаптивного потенциала специфическим условиям среды выращивания.

К сожалению, сегодня мы еще не можем создавать сорта растений, которые были бы одинаково высокоурожайными как при низкой, так и высокой, например, водо- и теплообеспеченности. Более того, урожайность большинства используемых сельскохозяйственных культур и сортов на 70, а иногда и более процентов зависит от условий именно внешней среды. За счет внесения удобрений, орошения и других вложений искусственной энергии человек может создавать так называемые «экологические убежища», но многие из факторов окружающей среды все еще остаются ему неподвластны. При этом, несмотря на, казалось бы, огромное количество применяемой искусственной энергии в виде удобрений, пестицидов, орошения, доля ее в общем потреблении энергии культурными растениями незначительна. Например, для основных зерновых сельскохозяйственных культур она не превышает 10—15%. Необходимо также учитывать, что масштабы нарушения эко-

* В. И. Ленин. Полн. собр. соч., т. 4, с. 110—111.

логического равновесия в условиях территориальной концентрации посевов и посадок сельскохозяйственных растений носят более глобальный характер и требуют для поддержания стабильности агроэкосистем дополнительных вложений искусственной энергии.

Накопленный в условиях Молдавии практический опыт и результаты проведенных исследований позволяют утверждать, что рациональные размеры территориальной концентрации посевов и посадок сельскохозяйственных культур определяются прежде всего степенью почвенно-климатической разнотипности территории (разнообразием природных комплексов), адаптивным потенциалом культивируемых видов растений (их сортов, гибридов) и технологий их возделывания, количеством и качеством имеющихся искусственных энергоресурсов, способных обеспечить стабильную продуктивность однотипной крупномасштабной агроэкосистемы.

В целом для эффективного ведения сельского хозяйства в условиях крупномасштабной концентрации и специализации необходимо значительно повысить адаптивный потенциал используемых видов растений и животных, технологий их выращивания, т. е. всех элементов системы сельскохозяйственного производства (сортового состава, методов борьбы с вредителями и болезнями, способов внесения удобрений, системы машин и т. д.). Практическое решение этой проблемы требует существенного пересмотра сложившихся в агробиологической науке концепций, методов, подходов. Так, в области селекции основное внимание должно быть уделено решению задачи управления процессом рекомбинации, особенно в ситуациях вовлечения в гибридизацию диких видов. При этом долговременное значение имеет сохранение и использование адаптивного потенциала местных видов растений и пород животных. Исследования в области физиологии, биохимии, агротехники должны обеспечить значительное увеличение регуляторных возможностей всех элементов технологии. В этой связи особое значение приобретает более широкое использование биологических регуляторов роста и развития, расширение набора видов сельскохозяйственной техники и орудий и т. д. Стратегия борьбы с вредителями и болезнями ориентируется на использование химических средств защиты с учетом «допустимого экономического вреда», создание сортов с горизонтальной устойчивостью, рассматриваемой нами в качестве составной части общей адаптивности растений, интегрированный подход как к выбору средств защиты, так и к формированию селекционно-агротехнических программ. Решающее значение в повышении адаптивности всей системы растениеводства имеет правильное районирование территории по природным типам земель и размещение культур сортов сельскохозяйственных растений в соответствии с их адаптивным потенциалом. Решение этой задачи возможно лишь на основе углубления и расширения экологогеографических исследований, повышения репрезентативности оценок селекционеров, государственной системы сортоиспытания и технологических научно-исследовательских учреждений сельскохозяйственного профиля. В методологическом плане важно обеспечить инструментальное перевооружение агробиологических исследований на базе автоматизации эксперимента и широкого использования средств ЭВМ.

Задача разработки агробиологических основ адаптивной системы сельскохозяйственного производства, имеющая большое значение для всей страны, становится особенно актуальной в нашей республике, где около 65% всех сельскохозяйственных угодий расположены в условиях пересеченного рельефа, выступающего мощным климатообразующим

фактором и обуславливающего громадную азональность микроклиматических ресурсов на малых площадях. Известно, например, что в пределах отдельного хозяйства изменчивость основных параметров климата может в 2—3 раза превышать их изменение в масштабе всей республики. Учет этих факторов имеет первостепенное значение для правильного планирования и организации всех отраслей сельского хозяйства, особенно для виноградарства, плодоводства и овощеводства.

Очевидно, что проблема «агробиологические основы адаптации» может быть успешно решена лишь на основе глубокого понимания генетических, физиологических, структурных и биохимических механизмов адаптации растений и животных на субклеточной, клеточной, организменной, популяционной и биологической ступенях. При этом необходимы принципиально новые подходы и решения, более широкое использование не только современных достижений физики, математики, химии, но и их методологии, т. е. значительное расширение прогнозирующих возможностей биологических знаний.

Успешная разработка проблемы агробиологических основ адаптивной системы сельскохозяйственного производства в условиях его интенсификации и крупномасштабной концентрации позволит достигнуть стабильного повышения продуктивности в отраслях растениеводства и животноводства, обеспечить рациональное использование энергетических ресурсов, а также охрану окружающей среды от загрязнения и разрушения.

Следует подчеркнуть, что активное участие академических научных учреждений в решении всей группы проблем, связанных с развитием аграрно-промышленного комплекса республики, носит долговременный характер, поскольку в общесоюзном территориальном разделении труда, с учетом благоприятных природных условий, Молдавия и в перспективе будет развивать как сельское хозяйство, так и перерабатывающую промышленность.

Активного участия академической науки требуют также перспективы развития промышленного производства в Молдавии, способствующего обеспечению стабильности экономики республики и рациональному использованию трудовых ресурсов.

Исключительно актуальной в условиях республики является задача обеспечения научно-технического прогресса в пищевой и перерабатывающей промышленности на основе разработки и широкого использования качественно новых технологий, средств механизации и автоматизации. При этом должны получить широкое применение асептические способы консервирования, новые способы хранения и транспортировки продукции. Дальнейшее совершенствование технологических процессов в пищевой и перерабатывающей промышленности тесно связано с применением новейших физических методов, в том числе ультразвука, сублимации, токов высокой частоты, экструзии, пневмоакустики, высоких давлений и вакуума, сверхзвуковых скоростей, с более широким использованием поверхностно-активных веществ, полимерных смол, улучшителей и стабилизаторов пищевой продукции.

Например, применение созданных в Институте прикладной физики установок типа «Плазмолиз» при переработке яблок, томатов, винограда увеличивает сокоотдачу на 5—15%. Это имеет большое значение в связи с широким использованием сортов, приспособленных для разовой машинной уборки. Имеющиеся данные показывают, что применение электрических воздействий на тепло- и массообмен позволяет интенсифицировать процесс обработки сырья в 10—100 раз, т. е. открывается реальная возможность для создания новых, высокоэффективных

технологических процессов и оборудования с применением электрофизиологических методов обработки.

В Институте химии в настоящее время развернуты работы по синтезу консервантов, использование которых в указанных отраслях также может иметь большое значение. Так, синтезированный в институте препарат «Юглон» может быть широко использован в качестве консерванта для пиво-безалкогольных напитков. В этом же институте разработан препарат «Кодиамид», обладающий биостимулирующим действием. Добавка его в корм от 0,01 до 0,05% увеличивает привес цыплят на 10%. Некоторые препараты, созданные в Институте химии, уже внедряются Министерством химической промышленности СССР в масштабе ряда отраслей народного хозяйства страны.

В настоящем сообщении нет возможности, да, вероятно, и необходимости, охватить весь перечень проблем, на реализации которых следует в ближайшее время сосредоточить основные научные силы Академии наук и других научных учреждений республики. Однако очевидно, что принципиальная новизна, сложность и масштабность большинства региональных проблем требуют целенаправленной ориентации исследований именно на их решение. Необходимость в первоочередной концентрации научного потенциала обусловлена уникальностью природно-климатических условий и спецификой народнохозяйственных задач каждой республики. При этом очевидны условность понятия «региональность», а также необходимость сохранения и дальнейшего развития в системе каждого научного учреждения оригинальных школ, работающих на союзном и мировом уровне.

Концентрируя усилия на первоочередном решении уже существующих региональных научно-технических проблем, необходимо обеспечить ускоренное развитие исследований по таким перспективным для республики направлениям, как физика низких температур, проблемы кибернетики, управления и автоматизации, биофизики, технической микробиологии, прикладной генетики, геофизики, использования экономико-математических методов и другим.

Как показала практика, большим резервом в решении стоящих перед республикой задач в развитии исследований по перспективным направлениям является сотрудничество с ведущими научными центрами Академии наук СССР, ВАСХНИЛ и республиканскими академиями. В этой связи следует уделить больше внимания совместным работам с учеными Украины и Белоруссии по комплексной разработке вопросов охраны природы, химизации сельского хозяйства, генетике и селекции, геологии, энергетике, общественным наукам.

На современном этапе резко возрастает роль долгосрочного научно-технического прогнозирования и научного обоснования перспективных планов развития народного хозяйства, позволяющих правильно определять экономические возможности, дать всесторонний анализ и оценку различных вариантов решений, их непосредственных и долгосрочных последствий. Поэтому научным учреждениям и проблемным советам необходимо приступить к разработке долгосрочных прогнозов по соответствующим направлениям исследований и отраслям народного хозяйства.

В современных условиях прогресс научных знаний уже не может быть обеспечен только за счет увеличения числа ученых и научных учреждений. Он должен базироваться преимущественно на интенсификации, индустриализации и автоматизации научно-исследовательских работ, и прежде всего на широком использовании вычислительной техники и численных методов. Только на такой основе удастся в не-

сколько раз, а то и в десятки и сотни раз ускорить получение результатов, значительно расширить объем данных, исследовать гораздо более сложные явления и, наконец, ставить такие эксперименты и применять такие методы исследования, которые без ЭВМ были бы принципиально невозможны. Использование математических методов и средств ЭВМ необходимо для решения большинства намеченных научных задач: от составления словарей и социальных исследований до разработки адаптивной системы сельскохозяйственного производства. Ведущая роль в решении указанных вопросов принадлежит Центру автоматизации и метрологии (ЦАМ) и Вычислительному центру Института математики АН МССР, призванным создать автоматизированные системы управления экспериментами и обработки результатов исследований на основе измерительно-вычислительных комплексов. При этом ЦАМ должен в ближайшее время обеспечить инструментальную оснащенность биологических исследований, уровень которой в целом остается еще крайне низким. Проводимые ЦАМ в настоящее время работы по созданию комплекса датчиков для измерения физиологических, биохимических и других параметров растений *in vivo* и регистрации микроклимата в установках искусственного климата, автоматизации аналитических измерений позволяют обеспечить системный подход к биологическим объектам, повысить эффективность экспериментальных методов и обеспечить переход научных исследований на качественно новый уровень.

Одной из важнейших задач на современном этапе является широкое внедрение достижений науки и техники в народное хозяйство. «Практическое внедрение новых научных идей,— отмечалось в докладе Л. И. Брежнева на XXV съезде КПСС,— это сегодня не менее важная задача, чем их разработка*». На съезде была подчеркнута необходимость «создания условий, которые бы в полной мере способствовали скорейшему прохождению новых идей по всей цепи — от изобретения до массового производства».

Необходимость ускоренного внедрения результатов исследований в массовое производство обусловлена такими характерными для современного этапа научно-технической революции процессами, как значительное увеличение затрат на науку в национальных доходах большинства стран мира, резкое сокращение периода морального старения новой техники и усиление скачкообразности ее развития, уменьшение «цикла жизни» производимой продукции и другими факторами.

Известно, например, что в настоящее время большинство прикладных исследований утрачивает новизну через 3—7 лет, т. е. время старения результатов разработок приближается к продолжительности процесса создания новой техники и освоения ее производства. В этих условиях одним из важнейших показателей эффективности научных исследований стал фактор времени. Существующий раньше тезис «Лучше поздно, чем никогда» заменен другим: «Или своевременно, или нецелесообразно!». В тех случаях, когда финансирование, кадры ученых и инженеров, экспериментальная база и другие ресурсы недостаточны для обеспечения разработки не позднее предельного срока, следует либо выделять дополнительные ресурсы, либо от нее отказаться. Другими словами, в настоящее время практическая реализация научно-технических достижений стала важнейшей функцией общественного производства и не может более рассматриваться в качестве спорадического процесса, который будто бы «отвлекает» научных работников

* Материалы XXV съезда КПСС. М., Политиздат, 1976, с. 48.

от «основной» деятельности, а производителям «мешает» выполнять план.

Президиум академии, бюро отделений, ученые советы институтов вопросам практического использования результатов исследований уделяют особое внимание. Именно с этой целью в 1978 г. продолжалось уточнение тематики и создание новых направлений исследований в интересах отраслей народного хозяйства и крупных производственных комплексов республики. В целом за период 1976—1978 гг. в системе Академии наук МССР было создано 28 научных подразделений и упразднено десять. В 1978 г. были приняты совместные решения Президиума Академии наук МССР и коллегий министерств пищевой промышленности, мелиорации и водного хозяйства, промышленности строительных материалов, Совета колхозов, Республиканского объединения сельхозтехники и других, в которых намечены конкретные научно-организационные мероприятия по обеспечению научно-технического прогресса в различных отраслях народного хозяйства республики. В настоящее время в академии 80% научной тематики естественного профиля нацелено на получение конкретных, важных для производства практических результатов.

Дальнейшее развитие получили договоры о творческом содружестве с крупными предприятиями, районами, расширились консультативные функции ученых. С 1977 г. реализуется комплексная общеакадемическая программа по внедрению достижений фундаментальной науки в народное хозяйство республики, в соответствии с которой выполняется 140 хозяйственных работ, с министерствами и ведомствами заключено 160 договоров о научно-техническом сотрудничестве, внедряется и проходит производственные испытания более 100 новых изделий и технологий. В 1973 г. число рекомендуемых к внедрению предложений ученых Академии наук МССР увеличилось почти в два раза. В реализации комплексной программы по оказанию помощи народному хозяйству республики, а также планов научного сотрудничества с хозяйствами Котовского района и предприятиями Ленинского района г. Кишинева участвуют практически все научные учреждения академии. Отделение биологических и химических наук совместно с Советом колхозов республики разработали комплексные программы по повышению эффективности животноводства в Оргеевском районе (головное учреждение — Институт зоологии и физиологии) и решению проблем интенсивного садоводства на примере сада «Память Ильичу» (головное учреждение — Институт физиологии и биохимии растений).

Объем работ, выполняемых институтами академии на основе хозяйственных договоров, за период 1976—1978 гг. увеличился в 2,6 раза и составил в прошлом году 2,2 млн. рублей. Экономический эффект от внедрения результатов исследований в народное хозяйство за тот же период увеличился с 12,0 до 17,4 млн. рублей.

Однако в вопросах внедрения результатов исследований имеются еще существенные недостатки. Прежде всего невелико число рекомендуемых для внедрения предложений, многие из завершенных работ исключаются из плана внедрения из-за их ненадежности, нетехнологичности, отсутствия новизны, несоответствия требованиям ГОСТов. Расчеты показывают, что при более полном использовании законченных исследований экономический эффект от внедрения рекомендаций Академии наук Молдавской ССР составил бы не 17,4, а более 70 млн. рублей.

Важным фактором ускорения и повышения эффективности внедрения достижений науки является структура финансирования этапов в

цикле «Исследование — производство». В настоящее время в учреждениях естественного профиля академии объемы затрат на теоретические исследования составляют 44—52%, на прикладные — 29—37%, а на разработки, такие как создание опытных образцов, подготовка регламента получения новых веществ, изготовление документации (чертежей, проектов, инструкций) и т. д. — всего лишь 19%. Очевидно, что недостаточное материальное обеспечение завершающих стадий НИР значительно уменьшает возможности успешного внедрения результатов исследований. Поэтому планируется увеличить долю затрат на этап разработок за счет создания хозяйственных опытно-экспериментальных баз научных учреждений, а также укрепления конструкторских и технологических служб, используя для этого преимущественно средства, поступающие по хозяйственным договорам. Наличие необходимой экспериментальной-производственной базы обеспечит более быструю апробацию и практическую реализацию научных идей, позволит значительно повысить эффективность труда ученых. В связи с этим следует обратить внимание на более эффективное использование уже имеющейся базы опытного производства, нацелив ее прежде всего на материализацию разработок институтов.

Переход от мелкотемной к крупномасштабной структуре планов НИР меняет формы и методы внедрения полученных результатов. При этом резко возрастает роль Госплана, Госстроя, министерств и ведомств республики. Основным каналом внедрения рекомендаций науки по крупным проблемам становится народнохозяйственный план. Планирующим органам необходимо обеспечить более тесную связь планов производства с планами внедрения прогрессивных технологий, предусматривая при этом повышение производительности труда, снижение себестоимости продукции, материалоемкости и других показателей преимущественно за счет широкого использования достижений науки и техники.

Таковы лишь некоторые основные задачи, решение которых позволит обеспечить дальнейшее повышение эффективности и качества научных исследований, укрепить связи академических учреждений с отраслевой наукой и народным хозяйством, ускорить внедрение достижений науки в массовое производство.

Президент Академии наук Молдавской ССР
член-корреспондент Академии наук СССР
А. А. ЖУЧЕНКО

ОБ ИТОГАХ РАБОТЫ И ЗАДАЧАХ УЧЕНЫХ ОТДЕЛЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ И ХИМИЧЕСКИХ НАУК АКАДЕМИИ НАУК МОЛДАВСКОЙ ССР

Мартовский (1965 г.) Пленум ЦК КПСС положил начало нынешней аграрной политике нашей партии. Он разработал широкую комплексную программу подъема сельского хозяйства, которая была затем развита XXIV и XXV съездами и последующими Пленумами ЦК КПСС, постановлениями партии и правительства. Это комплекс научно обоснованных мероприятий производственного, экономического и социального развития агропромышленного комплекса страны.

Программа предусматривает: создание устойчивых экономических систем, обеспечивающих расширенное воспроизводство в колхозах и совхозах, последовательную интенсификацию, внедрение современных достижений научно-технического прогресса, укрепление материально-технической базы, комплексную механизацию и химизацию сельского хозяйства, широкую мелиорацию земель, соблюдение ленинского принципа материальной заинтересованности, правильное сочетание общенародных, коллективных и личных интересов, систему социальных мероприятий, направленных на значительное повышение уровня жизни тружеников села.

Во всей полноте ленинская стратегия и тактика развития сельского хозяйства получила свое отражение и дальнейшее развитие в постановлении июльского (1978 г.) Пленума ЦК КПСС, обсудившего доклад Генерального секретаря ЦК КПСС товарища Леонида Ильича Брежнева «О дальнейшем развитии сельского хозяйства СССР».

Претворяя в жизнь комплексную программу развития сельского хозяйства, труженики села добились значительного увеличения производства продуктов земледелия и животноводства. Среднегодовой объем валовой продукции сельского хозяйства по стране за последние семь лет возрос в 1,4 раза по сравнению с таким же периодом до мартовского (1965 г.) Пленума ЦК КПСС.

Валовой доход колхозов в 1977 г. был вдвое выше, чем в среднем за один год седьмой пятилетки. Совхозная система в целом последние 12 лет работает с прибылью. За этот период оплата труда колхозников и рабочих совхозов увеличилась в два раза.

Замечательной победы добились земледельцы страны в 1978 г. Они, как отметил в своей речи Л. И. Брежнев на ноябрьском (1978 г.) Пленуме ЦК КПСС, собрали 235 млн. тонн зерна, или по 18,5 ц зерновых с гектара в среднем по стране.

На IX Пленуме ЦК Компартии Молдавии, обсудившем итоги июльского Пленума ЦК КПСС, был дан всесторонний анализ развития сельского хозяйства республики и определены конкретные задачи его дальнейшего развития по пути интенсификации, концентрации и специализации производства на основе всемерной механизации и электрификации, химизации и мелиорации земель.

В республике, где за 1965—1977 гг. в аграрный сектор было направлено около 6 млрд. рублей, основные производственные фонды сельского хозяйства выросли в 4,2 раза. Среднегодовой объем валовой продукции сельского хозяйства за два года нынешней пятилетки возрос в 1,8 раза по сравнению со среднегодовым производством за пять лет, предшествовавших мартовскому Пленуму ЦК КПСС. Среднегодовой объем валовой продукции животноводства за эти годы в

общественном секторе возрос на 93%. Оплата труда колхозников, рабочих совхозов и совхозов-заводов увеличилась в 1,7 раза.

В 1978 г. достигнут рекордный сбор зерна — 3,5 млн. тонн. Урожай озимой пшеницы составил 41 ц/га, кукурузы — 42,5, а зерновых в целом 38,6 ц/га. Эти показатели значительно выше достигнутых в предыдущие годы.

Аграрная политика КПСС оказала благотворное воздействие на каждое хозяйство, на условия жизни и труда каждого сельского труженика. Сельское хозяйство страны стало полнее удовлетворять все возрастающие потребности советского общества.

По-прежнему одной из центральных задач земледелия является дальнейшее увеличение производства зерна. «Хлеб всегда был важнейшим продуктом, мерилем всех ценностей, — пишет в своей книге «Целина» Л. И. Брежнев. — И в наш век великих научно-технических достижений он составляет первооснову жизни народов. Люди вырвались в космос, покоряют реки, моря, океаны, добывают нефть и газ в глубинах земли, овладели энергией атома, а хлеб остается хлебом»^{*}.

Для дальнейшего развития сельского хозяйства Молдавской ССР кроме увеличения среднегодового производства зерна ставится и ряд других задач: значительный рост продуктивности скота и птицы; всемерное укрепление материально-технической базы производства кормов; динамичный и устойчивый рост урожайности зерновых; всемерное увеличение производства подсолнечника, сахарной свеклы, табака, овощей, фруктов, винограда, эфиромасличного сырья и других продуктов земледелия; коренное улучшение использования и повышение отдачи минеральных, органических удобрений, гербицидов и др.

В решении этих задач огромная роль принадлежит науке. На ноябрьском (1978 г.) Пленуме ЦК КПСС вновь было подчеркнуто, что усилия ученых должны быть сосредоточены на принципиально новых научных идеях и технических решениях: концентрации сил на ключевых направлениях развития народного хозяйства.

В постановлении IX Пленума ЦК Компартии Молдавии указывалось на необходимость значительного повышения эффективности научных исследований, их результативности по разработке и внедрению достижений науки и современных технологий в сельскохозяйственное производство, улучшения селекционной работы по выведению высокоурожайных сортов и гибридов сельскохозяйственных культур, высокопродуктивных пород скота и птицы и др.

Поставленные перед наукой ответственные и конкретные задачи требуют от каждого научно-исследовательского учреждения, лаборатории, каждого ученого значительного повышения результативности проводимых исследований и широкого внедрения достигнутых успехов в народное хозяйство.

Ученые-аграрники республики внесли определенный вклад в развитие сельского хозяйства. В сельскохозяйственное производство внедряются высокопродуктивные сорта и гибриды полевых, овощных, плодовых и других культур. Широко применяется комплексная технология в земледелии и животноводстве. Ценные предложения разработаны учеными Отделения биологических и химических наук Академии наук Молдавской ССР, они приняты и внедряются в производство. Высокоэффективные разработки ученых-агрономов республики нашли свое отражение в итоговом труде — «Научно обоснованной системе

^{*} Л. И. Брежнев. Малая Земля. Возрождение. Целина. Кишинев, Изд-во ЦК КПМ, 1978, с. 173.

ведения сельского хозяйства Молдавской ССР»*, являющемся настольной книгой специалистов республики.

В республике разрабатывается 19 проблем учеными Отделения биологических и химических наук АН МССР совместно с отраслевыми институтами научно-производственных объединений Министерства сельского хозяйства Молдавской ССР.

В коллективах научных учреждений Отделения разработаны конкретные мероприятия по пропаганде решений Пленума и оказанию практической помощи сельскохозяйственному производству. Предложены эффективные разработки в области животноводства, садоводства, плодоводства, овощеводства, интенсификации кормопроизводства, увеличения производства белка, рационального использования растительных ресурсов, охраны окружающей среды, очистки сточных вод и другие.

В результате перестройки работы институтов и отделов Отделения к настоящему времени тематика исследований направлена на решение более конкретных народнохозяйственных проблем республики. Уже закончены исследования по трем темам и восьми заданиям Госкомитета Совета Министров СССР по науке и технике. Внедрены в народное хозяйство результаты 37 завершенных научных разработок, 70 работ находятся на опытно-производственной проверке. Опубликовано около 140 научных трудов (монографий, тематических сборников, журналов и брошюр). Получено 28 авторских свидетельств на изобретения и зарегистрировано одно научное открытие. Проведено 12 научных и научно-производственных конференций всесоюзного и республиканского значения по актуальным проблемам народного, и прежде всего сельского, хозяйства.

Значительно расширились научно-производственные связи с Советом колхозов республики. В текущем году и в последующие годы научные учреждения Отделения проведут свыше 40 совместных работ с Советом колхозов по актуальным проблемам сельского хозяйства. Созданы межотраслевые проблемные лаборатории, открыты опорные пункты в различных зонах республики по разработке конкретных проблем народного хозяйства Молдавской ССР. Отдельные предложения наших учреждений одобрены научно-техническим советом Министерства сельского хозяйства Молдавской ССР и включены в план внедрения достижений науки, техники и передового опыта в сельскохозяйственное производство. Среди них разработанные Институтом физиологии и биохимии растений методы диагностики полива яблоневых садов по показателям электрического сопротивления тканей листьев; метод диагностики потребности косточковых плодовых культур в удобрениях; оптимизация питания томатов и баклажан, а также предложение Отдела микробиологии по применению хлорнокислого аммония при откорме крупного рогатого скота; агроприем внекорневой подкормки плодоносящего винограда микроудобрениями с повышенным содержанием бора, позволяющий сократить потери урожая.

Существенный экономический эффект ожидается также от внедрения синтетической среды для разбавления и замораживания семени сельскохозяйственных животных, разработанной Институтом зоологии и физиологии совместно с Молдавским научно-исследовательским институтом животноводства и ветеринарии. На госплемстанциях республики внедряется усовершенствованный метод искусственного воспроизводства свиней в репродукторах и промышленных комплексах.

* Научно обоснованная система ведения сельского хозяйства Молдавской ССР. Кишинев, «Карта Молдовеняскэ», 1976.

По разработкам Института химии в научно-производственном объединении «Виерул» контролируется применение гиббереллина для внекорневой стимуляции плодоношения вишни, использование оптимальных доз которого способствует увеличению количества завязавшихся плодов и их удержанию на дереве, что увеличивает урожай в два раза. В НПО «Заря» испытываются антидоты на фтор при кормлении животных. Его применение позволит устранить большие потери скота из-за высокого содержания фтора в воде. Отделом генетики растений ведутся работы по внедрению в НПО «Днестр» и в Молдавской Госсортосети метода экспресс-оценки ареалов для озимой пшеницы и культуры томатов, а также экспресс-оценки константности генотипов томатов. Ботанический сад подготовил к внедрению новые морозоустойчивые и высокоурожайные формы грецкого ореха, сорта черной смородины и эфиромасличных растений.

Отделом микробиологии проводятся работы по внедрению препарата карбоксилина при откорме крупного рогатого скота на жоме. Применение препарата увеличивает срок откорма животных жомом с 70—90 до 160—180 дней, т. е. в два раза. Дополнительная прибыль составляет 30 руб. на каждую голову. «Колхозживпром» от внедрения препарата должен получить в 1979 г. около 240 тыс. руб. прибыли. В зоне свеклосеяния республики этот препарат найдет повсеместное применение при откорме крупного рогатого скота.

Сотрудниками этого же отдела подобраны высокоактивные штаммы клубеньковых бактерий сои. Разрабатывается промышленная технология получения комплексного биопрепарата. Применение ризолигина в сочетании с микроудобрениями, и прежде всего с молибденом, приводит к значительному повышению продуктивности сои. Интерес также представляют исследования по использованию пектолитических ферментов в производстве розового масла. Это позволит заменить поваренную соль на фермент, сохранить оборудование от коррозии, предохранить окружающую среду от загрязнений, использовать отходы эфиромасличной промышленности в народном хозяйстве. Промышленное испытание проводится на новоаненском заводе «Расцвет».

Для повышения эффективности работы агропромышленного сектора республики и охраны окружающей среды от загрязнения важное экономическое значение имеют разработки Института химии по очистке сточных вод винодельческих заводов от взвешенных частиц и полифенолов. Перспективным предложением является также разработка по предохранению вин от кристаллических помутнений с применением пектовой кислоты и др.

В Институте зоологии и физиологии проведена интересная работа по получению из отходов крахмалопаточных заводов препарата глютена, содержащего более 50% протеина, 15% углеводов, 8% жиров, 1,5% лизина, более 1% метионина и цистеина и полный набор незаменимых аминокислот. На наш взгляд, промышленное производство этого препарата следует наладить на Бендерском биохимическом заводе, где объем продукции можно довести до 5 тыс. тонн в год, что позволит ежегодно получать прибыли около 500 тыс. руб.

При научных учреждениях Отделения созданы и функционируют научные советы по проблемам естественных наук, решающие широкий круг задач, входящих в их компетенцию, в том числе осуществление координации и комплексирования исследований как внутри академии, так и с отраслевыми институтами.

В свете решений июльского (1978 г.) Пленума ЦК КПСС, IX Пленума ЦК КП Молдавии и постановления ЦК КП Молдавии и Совета Министров республики от 7 августа 1978 г. «О дальнейшем совершенствовании планирования научно-исследовательских работ и ускорении внедрения их результатов в производство», решения Общего собрания Академии наук СССР «Наука — сельскому хозяйству» нашему Отделению предстоит решить ряд важных теоретических и практических проблем сельскохозяйственного производства.

Сельское хозяйство МССР ведется на высокой интенсивной основе. По продуктивности каждого гектара сельскохозяйственных угодий республика занимает одно из ведущих мест в стране. Но потенциальные возможности республики значительно выше. Чтобы полнее их использовать, необходимо разработать систему ведения отраслей сельского хозяйства применительно к условиям республики, с одной стороны, а с другой — разработать эффективные приемы создания новых сортов и гибридов, позволяющих более полно использовать условия окружающей среды. Иными словами, необходима разработка основ адаптивной системы ведения сельского хозяйства в условиях концентрации и специализации производства, как центрального звена в решении проблем и получения стабильных урожаев сельскохозяйственных культур и повышения продуктивности животноводства.

Одной из наиболее актуальных проблем сельского хозяйства республики является программирование урожаев сельскохозяйственных культур, для чего требуется разработка физиолого-биохимических основ программирования. Производству необходимо предложить комплексные с законченным циклом технологии. Это убедительно показывают результаты, полученные чадырлунгскими кукурузоводами, свекловодами Фалештского района, по озимой пшенице в Криулянском районе, по кормам в объединениях по производству и переработке кормов в Глодянском, Леовском и других районах.

В условиях дальнейшей интенсификации сельскохозяйственного производства исключительное значение имеет повышение коэффициента использования растениями энергии фотосинтетической активной радиации. Увеличение его от 1—1,5 до 2,5—3,0% позволит удвоить производство сельскохозяйственных продуктов. Эта проблема имеет исключительное значение для нашей республики, располагающей обилием тепла и света, длительным безморозным периодом. Уже имеются положительные результаты в полеводстве, кормопроизводстве и овощеводстве.

Наряду с поисками новых источников энергии (месторождений газа, нефти, угля, энергии атома и т. д.), следует изучить возможности повышения степени накопления энергии. Здесь исключительно велика роль биологов, которые путем повышения использования солнечной энергии зелеными растениями могут значительно повысить запасы биомассы. Наши ученые своими исследованиями должны внести определенную лепту в решение этой важнейшей проблемы.

Перед физиологами растений стоят большие задачи по разработке научных основ оптимизации питания растений, изучению водного режима и устойчивости растений, экологии фотосинтеза, проблем фотозенергетики и ряд других важных вопросов физиологии растений.

Огромное значение в сельском хозяйстве имеют хранение и транспортировка сельскохозяйственных продуктов. Установлено, что только

* «Советская Молдавия», 1978, 12 августа.

от порчи при хранении и транспортировке теряется иногда до 20—30 и более процентов выращенного урожая. Этой важнейшей проблеме должны подчинять свою работу биохимики и другие специалисты Института физиологии растений комплексно с другими научными учреждениями, как внутри академии, так и за ее пределами.

Проблема увеличения производства растительного белка приобретает исключительное значение. Дефицит протеина и, особенно, таких незаменимых аминокислот, как лизин и триптофан, в кормопроизводстве республики достигает 20—30%, что приводит к значительному перерасходу кормов.

Предстоит разработать различные пути увеличения производства растительного белка. Наиболее перспективны генетические методы. Возможно расширение ассортимента зернобобовых культур, и прежде всего люцерны, сои, гороха и др. Необходимо разработать и изыскать пути рационального использования биологического азота, разработать технологию выращивания водородных бактерий, изыскать новые биологически активные соединения и др.

Все большее значение приобретает изучение закономерностей развития и приспособления вирусов к сельскохозяйственным растениям и разработки мер борьбы с ними. По всем этим проблемам имеется определенный задел в Отделе микробиологии.

Необходимы научные основы и методы сохранения и практического использования широкой основы генетической изменчивости растений. Это выдвигает перед нашими учеными-генетиками задачу обеспечить подбор и создание геноносителей сельскохозяйственных культур с повышенным адаптивным потенциалом, а также разработку мутационных методов создания нового исходного материала для селекции. Важнейшей задачей является также разработка математических методов ускорения процессов создания новых высокопродуктивных сортов и гибридов сельскохозяйственных культур для различных почвенно-климатических условий.

Одной из основных проблем является разработка биологических основ воспроизведения сельскохозяйственных животных. Перевод животноводства на промышленную основу привел к возникновению новых, ранее не встречавшихся экстремальных условий, которые отрицательно сказываются на адаптивных и репродуктивных способностях, а также на резистентности организма животных. Это выдвигает необходимость разработки зооигиенических нормативов, оценки различных способов содержания, использования и кормления животных в новых для них условиях. Особое значение при этом приобретает изучение и устранение причин, приводящих к понижению резистентности организма животных и развитию стресса, который, как известно, является одной из причин значительного снижения воспроизводительной способности, а также мясной и молочной продуктивности животных и наносит большой ущерб промышленному животноводству. Ученым Института зоологии и физиологии следует сосредоточить внимание на изучении механизмов регуляции адаптивных и репродуктивных способностей животных.

Необходимо установить закономерности проявления и разработать меры борьбы со всевозможными паразитами, вредителями и болезнями животных и растений в условиях интенсификации, концентрации и специализации производства. Эта проблема является неотъемлемой частью сложной системы адаптивного ведения сельского хозяйства.

В условиях интенсификации, концентрации и специализации сельскохозяйственного производства исключительную актуальность приобретают

ретае проблема прогнозирования, охраны и рационального использования животного мира. В этом направлении много нерешенных проблем эволюции, экологии, воспроизводства и рационального использования наземной и водной фауны.

В области химии наряду с синтезом новых веществ и препаратов нужно активнее изучать их действие и найти им широкое применение в животноводстве и растениеводстве. Необходимо изыскивать новые биостимуляторы, разрабатывать новые методы определения остаточных действий в растениях и животноводческой продукции. Кроме того, следует разработать и внедрить эффективные способы улучшения качества природных вод, используемых для питьевых целей, водопоя животных и орошения, разработать методы безотходных технологий. Очистка сточных вод на животноводческих комплексах, обезвреживание жидкой и твердой фракций навоза должно стать одной из основных задач Института химии и других подразделений отделения. Эту сложную проблему все настойчивее выдвигает производство.

Многочисленными биологическими исследованиями установлено, что интенсификация сельскохозяйственного производства, особенно химизация и орошение, при их нерациональном использовании, приводят к существенным нарушениям экологических систем, отрицательные последствия которых для сохранения и воспроизводства природных хозяйственно-ценных биологических ресурсов сельскохозяйственного производства в настоящее время трудно предвидеть. К числу важнейших проблем, работу над которыми должны возглавлять наши ученые, относится и проблема изучения рационального, комплексного использования, охраны и воспроизводства биологических природных ресурсов.

«Мы должны рассматривать сельское хозяйство, — говорил на XXV съезде КПСС Л. И. Брежнев, — как огромный, постоянно действующий механизм охраны, культивирования живых природных богатств». Поэтому в современных условиях специализации и интенсификации сельскохозяйственного производства значение этой проблемы огромно и она должна разрабатываться учеными самых различных специальностей.

Перед ботаниками наряду с изучением и рациональным использованием растительного мира стоят большие задачи по разработке научных основ акклиматизации и активной интродукции ценных видов и сортов трав, древесных, цветочных и других растений. Разработать научные основы озеленения городов и сел, а также животноводческих и других комплексов.

Разработанные фундаментальные проблемы биологии растений и животных должны лечь в основу планов отраслевых институтов и объединений по решению практических основ земледелия и животноводства республики, а также должны найти отражение в научно обоснованной системе ведения сельского хозяйства республики, в составлении которой ученые Отделения биологических и химических наук должны принять самое активное участие.

* Материалы XXV съезда КПСС. М., Политиздат, 1976, с. 53.

Академик Академии наук Молдавской ССР,
член-корреспондент ВАСХНИЛ
М. Ф. ЛУПАШКУ

БОТАНИКА

В. А. КИРТОКА

НОВЫЕ ДЛЯ ФЛОРЫ МОЛДАВИИ ВИДЫ РОДА *EPIPACTIS* ZINN (ORCHIDACEAE)

Наблюдения в природе, а также критический анализ гербарных образцов рода *Epipactis* из гербариев Ботанического сада Академии наук Молдавской ССР, Ботанического института им. В. Л. Комарова Академии наук СССР и кафедр ботаники Кишиневского государственного университета и Тираспольского педагогического института дали возможность выделить из гербарных образцов рода *Epipactis* два новых для флоры Молдавии вида *Epipactis purpurata* Smith и *E. atrorubens* (Hoffm.) Schult. [4, 5—7].

Приводим результаты сравнительно-морфологического и биометрического анализа гербарного материала.

Секция *Epipactis* Zinn

1. *E. purpurata* Smith (*E. sessilifolia* Peterm.) — Дремлик пурпуровый — Думбрэвице пурпурные.

Стебель красно-фиолетовый, высота растений 40—85 см (25—70)*. Длина второго и третьего листа 3—9 см (4—8), ширина 1—4 см; отношение длины к ширине 3:1 (см. таблицу). Длина междоузлий 3—9 см. Листьев — 2—8. Средние листья равны по длине междоузлиям, коро-

Биометрические показатели видов рода *Epipactis* по гербарным образцам

Высота растений	Длина соцветия	Число бутонов, цветков и плодов	Лист			Длина междоузлий
			количество	длина	ширина	
см				см		

E. helleborine (L.) Crantz.

34—97(57) | 5—20(11) | 7—28(17) | 5—8(6) | 4—14(10) | 2—7(5) | 2—6(4)

E. purpurata Smith

40—85(54) | 5—35(17) | 10—70(25) | 2—8(5) | 3—9(6) | 1—4(2) | 3—9(7)

E. atrorubens (Hoffm.) Schult.

34—80(55) | 6—19(11) | 3—32(14) | 4—9(7) | 4—12(9) | 2—6(4) | 1—3(2)

Примечание. В скобках приводятся среднеарифметические величины.

че или немного длиннее их, по размерам и форме постепенно переходят в прицветники; нижние листья овальные, средние — овально-лан-

* Здесь и далее в скобках даются литературные данные.

цветные, верхние, как и прицветники, — ланцетные. Нижние прицветники в два-три раза длиннее цветков. Соцветие многоцветковое из 10—70 (20—50) цветков, чаще от 25 до 35. Длина соцветия 5—35 см. Завязь красно-фиолетовая, гладкая, или слабо опушенная, постепенно суженная в скрученную цветоножку. Бутизация в июле, цветение в августе, плодоношение в августе—сентябре.

Местообитание. Скупниевая, липово-ясеневая, грабовая, буковая дубравы с дубом скальным, буковый лес на водораздельных плато и склонах разных экспозиций, грабовая дубрава с дубом черешчатым; пойменный ивово-тополевый лес в долинах рек.

Распространение в Молдавской ССР. Каменский район: с. Васкауцы; Флорештский район: с. Котюжаны, урочище «Сороки»; Резинский район: с. Распоены, Чинишеуцы, Гординешты; Лазовский район: с. Радоя, Радойский лес; Теленештский район: с. Леушены, урочище «Будей»; Каларашский район: с. Садова, Сипотены, Бахмут, Паланка, Гыржавка, Леордоая, Темелеуцы, Речула; Унгенский район: с. Старые Редены, Старая Флорицоая, пгт Корнешты; Ниспоренский район: с. Чорешты, Лозово, Городка, Чучулены; Оргеевский район: с. Морозены, Курки, Мана, Николаевка; Страшенский район: с. Каприяна, Кондрица; Котовский район: с. Городка, Васиены; Криулянский район: с. Рышково.

Распространение в СССР. Для территории СССР впервые упоминается английским ботаником Годфери (цит. по [4]) без точного указания местонахождения. Невский [4] считает, что вид *Epipactis helleborine* полиморфный и в дальнейшем будет расчленен на несколько видов. Он предполагает, что в западных районах европейской части СССР встречается *Epipactis purpurata*. На территории Украины приводится из Тернопольской области [1]. Смольянинова [6] указывает, что вид распространен на западе европейской части СССР, в Карпатах и на Днепре без точных указаний местонахождений. В [2, 5] не приводится. В гербарии Ботанического института Академии наук СССР нами просмотрены образцы *E. purpurata* из этих регионов. В гербарии Института ботаники Академии наук Литовской ССР среди *E. helleborine* обнаружили один гербарный лист. Необходимо уточнить ареал вида на территории СССР.

Общее распространение. Англия, Франция, ГДР, ФРГ, ПНР, ЧССР, СРР, Австрия.

2. *E. atrorubens* (Hoffm.) Schult. (*E. rubiginosa* (Crantz) Get. et Koch) — Дремлик темно-красный — Думбрэвице рошу-ынкисэ.

Стебель в верхней половине буровато-фиолетовый, густо опушенный. Высота стебля 34—80 см (10—100). Нижние листья овальные, овально-эллиптические; средние — овально-ланцетные; верхние — ланцетные. Длина листьев 4—12 см (4—8), ширина 2—6 см (1,5—4); отношение длины к ширине 2:1 (см. таблицу). Длина междоузлий 1—3 см. Листьев — 4—9. Цветков 3—32, длина соцветия 6—19 см (7—20). Цветки темно-пурпуровые или красновато-пурпуровые, с запахом ванили. Ось соцветия и завязь мелко и густо опушенные, иногда завязь слабо опушенная или голая. Коробочка мелкая, овальная или продолговато-эллипсоидная, как и у других видов шестиреберная. Мы обнаружили, что у некоторых коробочек ребра в нижней части раздваиваются. Этот признак в описаниях не приводится [4, 7]. У других видов рода этот признак отсутствует. Прицветники мельче, чем у других видов; нижние немного длиннее, верхние короче цветков. Бу-

тизация в июле, цветение в июне, плодоношение в августе—сентябре.

При просмотре гербария Ботанического института Академии наук СССР мы заметили, что растения из восточных и северных районов европейской части СССР более опушенные, чем растения из Крыма, Молдавии и Западной Украины.

Местообитание. Встречается реже, чем предыдущий вид в грабовой, буковой, сухой стынковой дубравах с дубом скальным на водораздельных плато и склонах, в черешневой дубраве с дубом черешчатым, в тополевых лесах долины р. Прут.

Распространение в Молдавской ССР. Бричанский район: с. Новые Каракушаны; Единецкий район: с. Забричаны; Резинский район: с. Пояна, Шолданешты, Когыльничены; Глодянский район: с. Кухнешты; Теленештский район: с. Добруша; Унгенский район: с. Старые Редены; Каларашский район: с. Пыржолтены, ст. Бахмут; Оргеевский район: с. Лупа-Реча, Бранешты, Суслены; Страшенский район: с. Кодрянка (Кобылка), Каприяна, Скорены; Ниспоренский район: с. Стенжарены (Кырланы).

Распространение в европейской части СССР. Прибалтика; центральные районы, Карпаты, Приднепровье, Молдавия; Нижний Дон, Заволжье; Крым (в лиственных лесах, на каменистых склонах).

Общее распространение. Кавказ, Западная Сибирь, Средняя Азия, Скандинавия, Средняя Европа, Атлантическая Европа, Средиземноморье, Малая Азия, Иран.

Смольянинова приводит этот вид для Молдавской ССР без точного указания местонахождений [6].

Во флоре Молдавской ССР ранее были известны два вида из рода *Epipactis*, *E. palustris* (L.) Crantz и *E. helleborine* (L.) Crantz [3].

Описанные нами новые для Молдавской ССР виды произрастают в таких же экологических условиях, как *E. helleborine*. По фазам развития эти виды отличаются: *E. atrorubens* цветет и плодоносит раньше *E. helleborine*, а *E. purpurata* позже. Последний вид встречается в лесах чаще. Отмечена гибридизация *E. helleborine* с *E. purpurata* [7] и с *E. atrorubens* [4]. Виды полиморфны — в литературе описаны разновидности и формы. Для выявления внутривидовой изменчивости на территории Молдавии необходимы дальнейшие исследования.

Автор выражает благодарность сотрудникам Ботанического института им. В. А. Комарова Академии наук СССР А. А. Смольяниновой и И. Н. Цвелеву за проверку определения новых видов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бордзилевский Е. И. Флора УССР. Т. 3. Киев, 1950, с. 341—344.
2. Визначник рослин Українських Карпат. Киев, «Наукова думка», 1977, с. 385—386.
3. Гейдеман Т. С. Определитель высших растений Молдавской ССР. Кишинев, «Штиница», 1975.
4. Невский С. А. Флора СССР. Т. 4. Л., Изд-во АН СССР, 1935, с. 620—629.
5. Определитель высших растений Крыма. Л., «Наука», 1972, с. 98.
6. Смольянинова Л. А. Флора европейской части СССР. Т. 2. Л., «Наука», 1976, с. 24—27.
7. Raus A. Flora RSR. V. 12, Ed. Acad. RSR, 1972, p. 761—764.

ФИЗИОЛОГИЯ И БИОХИМИЯ РАСТЕНИЙ

Г. В. ШИШКАНУ, Н. В. ТИТОВА

ФОТОСИНТЕТИЧЕСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ЯБЛОНИ
ТИПА СПУР И ЕЕ ИЗМЕНЕНИЕ ПОД ВЛИЯНИЕМ ПОДВОЯ

При закладке новых садов интенсивного типа наряду с обычными сортами яблони в настоящее время широко используются спуровые. Как отмечают плодоводы, деревья яблони типа спур характеризуются слабым приростом с короткими междоузлиями побегов, более быстрым вступлением в пору плодоношения [1—4]. Технология возделывания яблони типа спур в Молдавии является новой и мало изученной, недостаточно выяснены физиолого-биохимические особенности спуровых сортов в зависимости от условий их произрастания. Одной из главных задач в этом направлении является исследование их фотосинтетического аппарата, деятельность которого оказывает непосредственное влияние на продуктивность растений.

Цель настоящей работы — выявить наиболее характерные особенности в интенсивности фотосинтеза и определить содержание пигментов в листьях некоторых спуровых сортов яблони, а также определить влияние различных подвоев на их фотосинтетическую деятельность.

В условиях вегетационного опыта объектами исследования служили однолетние растения двух сортов яблони группы Красного Делишеса — Старкспур и Старкримсон и двух сортов группы Голден Делишес — Еллоуспур и Голдспур, привитые на дикой лесной яблоне. В полевых условиях изучали плодоносящие яблони сорта Старкримсон, привитые на четырех подвоях: Парадизка IX, Дусен IV, ММ-106 и А-2. Условия и методы проведения исследования описаны нами ранее [5].

Оказалось, что самым большим приростом однолетних побегов отличается сорт Старкспур и наименьшим — Голдспур (рис. 1). Разница в приросте побегов между этими сортами составляет примерно 15 см. Другие два сорта — Еллоуспур и Старкримсон занимают промежуточное положение. По диаметру прироста, как и по длине его, видны определенные различия между обеими группами: у Голден Делишес толщина побегов меньше на 10—20%. В отношении площади листьев и объема корневой системы растений обнаружилась противоположная картина. Сорта Старкспур и Старкримсон, характеризующиеся интенсивным ростом однолетних побегов, имели меньший объем корней и меньшую величину листовой поверхности в сравнении с Еллоуспур и Голдспур.

У двухлетних растений наблюдалась в основном та же зависимость: сорта яблонь с большей площадью листьев и объемом корневой системы отличались меньшим приростом побегов в длину и толщину. К примеру, объем корневой системы у сортов Старкспур и Старкримсон был ниже, чем у сортов группы Голден Делишес, на

70—90 см³. Различия между вариантами у трехлетних саженцев в 1977 г. менее значительны, но установленные ранее особенности сохраняются. Это свидетельствует о специфическом распределении питательных веществ в надземной части и корневой системе в каждой из групп спуровых сортов яблонь.

На протяжении трех лет исследовали характер изменения содержания пигментов в листьях указанных сортов. Листья яблони сортов Старкспур, Старкримсон и Еллоуспур в начале июля содержали примерно одинаковое количество хлорофилла *b*, а листья растений сорта Голдспур отличались наименьшим содержанием этого пигмента. По уменьшению количества хлорофилла *a* сорта можно расположить в следующий ряд: Еллоуспур, Старкспур, Старкримсон и Голдспур. Следует отметить, что по содержанию этого пигмента спуровые сорта больше отличаются между собой, чем по содержанию хлорофилла *b*, в связи с чем различия между сортами по содержанию суммы зеленых пигментов являются такими же, как и по содержанию хлорофилла *a*. Самым низким содержанием каротиноидов отличаются растения сорта Старкримсон, различия между остальными незначительны (рис. 2).

В течение всей вегетации двухлетние растения сортов Старкспур и Старкримсон, как правило, превосходят спуры группы Голден Делишес по содержанию в листьях хлорофиллов *a* и *b*, а также каротиноидов.

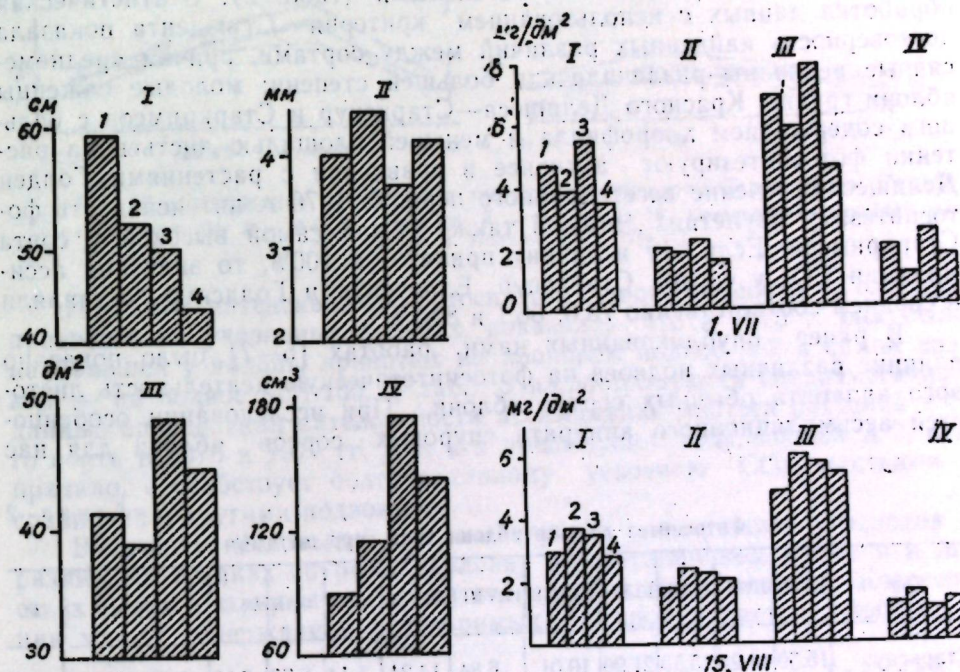


Рис. 1. Прирост однолетних побегов в длину (I), и толщину (II), площадь листьев (III) и объем корневой системы (IV) у яблони спуровых сортов (в среднем на одно растение): 1 — Старкспур; 2 — Старкримсон; 3 — Еллоуспур; 4 — Голдспур. Вегетационный опыт, 1975 г.

Рис. 2. Содержание пигментов в листьях спуровых сортов однолетних саженцев яблони:

I — хлорофилл *a*; II — хлорофилл *b*; III — сумма хлорофиллов; IV — каротиноиды. Остальные обозначения, как на рис. 1. Вегетационный опыт, 1975 г.

дов (табл. 1). Из полученных данных видно, что сорта группы Красного Делишеса с меньшей облиственностью кроны содержат большее

Таблица 1

Содержание пигментов в листьях двулетних яблонь типа спур, мг/дм²

Содержание пигментов									
Сорт	24 июня			28 июля			24 августа		
	хлорофилл		каротиноиды	хлорофилл		каротиноиды	хлорофилл		каротиноиды
	a	b		a	b		a	b	
Старкспур	2,45	1,07	1,22	4,30	1,55	2,03	3,33	1,58	1,25
Старкримсон	2,14	0,95	1,20	3,30	1,50	1,55	3,67	1,64	1,35
Еллоуспур	1,50	0,72	0,86	2,60	0,85	1,40	2,25	1,13	0,98
Голдспур	1,70	0,75	0,97	3,31	1,20	1,75	2,82	1,20	1,06

количество пигментов в 1 дм² поверхности листьев в сравнении с сортами Еллоуспур и Голдспур, в результате чего у всех изучаемых сортов спуровых яблонь количество зеленых и желтых пигментов на всем растении было примерно одинаковым. Поэтому представлялось интересным изучить фотосинтетическую способность листьев изучаемых сортов яблонь.

Определение интенсивности фотосинтеза листьев ростовых побегов однолетних саженцев показало, что на протяжении всего периода вегетации она находится на более высоком уровне у растений сорта Старкримсон по сравнению с остальными (табл. 2). Статистическая обработка данных с использованием критерия Стьюдента показала достоверность найденных различий между сортами, причем среднемесячные величины различались в большей степени: молодые саженцы яблони группы Красного Делишеса—Старкспур и Старкримсон с большим содержанием хлорофилла и меньшей площадью листьев на растении фотосинтезируют активнее в сравнении с растениями Голден Делишес. В течение вегетационного периода 1976 г. интенсивность фотосинтеза у двулетних яблонь также была самой высокой у сорта Старкримсон. Если эту величину принять за 100%, то значения ассимиляции CO₂ у сортов Старкспур, Еллоуспур и Голдспур составляли в среднем соответственно 73,6; 86,1 и 89,1%.

В ранее опубликованных нами работах [5—7] было показано влияние различных подвоев на фотосинтетическую деятельность листового аппарата обычных сортов яблони. При исследовании особенностей ассимиляционного аппарата спуровых сортов яблони для нас

Таблица 2

Фотосинтез листьев яблони типа спур, мг/дм²/ч

Сорт	8.VII	9.VII	17.VII	18.VII	11.VIII	12.VIII	28.VIII	23.IX	25.IX	26.IX	$D \pm md$	ld
Старкспур	15,59	14,25	15,53	21,90	10,01	6,84	14,24	5,14	2,77	3,56	6,66 ± 1,41	4,72
Старкримсон	24,98	24,86	22,59	24,93	10,42	15,32	11,44	9,11	17,64	15,16		
Еллоуспур	10,45	29,33	12,12	16,55	18,56	12,46	12,72	0,65	9,25	6,55	4,78 ± 2,44	1,95
Голдспур	12,91	10,81	9,28	17,32	9,39	7,40	11,10	14,20	18,56	3,80	6,16 ± 2,15	2,86

Условия проведения опыта

Температура воздуха, °C	25—27	25—28	24—26	25—26	23—25	22—26	24—25	21—23	23—24	18—20
Освещенность, тыс. лк	38—46	43—61	20—29	38—56	51—60	35—53	38—46	15—33	38—43	27—25

представляло интерес проследить, насколько влияние подвоев проявляется и в этом случае.

На протяжении периода вегетации 1975 г. в листьях растений, привитых на Парадизке IX, накапливается несколько больше зеленых и желтых пигментов, чем у яблонь, привитых на Дусене IV, А-2 и ММ-106 (рис. 3). Но эти различия между вариантами небольшие и недостаточно достоверны. Динамика зеленых и желтых пигментов у всех привойно-подвойных комбинаций одна и та же. Изучение пигментов продолжали и в 1976, и в 1977 г., но значительных отличий в их концентрации между вариантами не найдено.

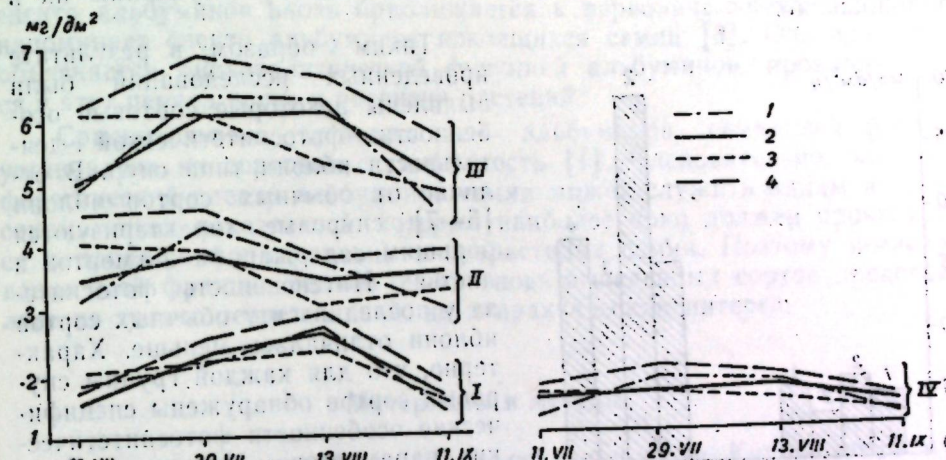


Рис. 3. Содержание пигментов в листьях яблони сорта Старкримсон. Подвой: 1 — Дусен IV; 2 — А-2; 3 — ММ-106; 4 — Парадизка IX. Остальные обозначения, как на рис. 1. Полевой опыт, 1975 г.

Изучение интенсивности фотосинтеза листьев сорта Голдспур, привитого на указанных подвоях, показало, что в 1975 г. она была наибольшей у яблонь, привитых на клоновом подвое А-2 и самой низкой — на подвое ММ-106. В табл. 3 иллюстрируются среднемесячные данные определения интенсивности ассимиляции листьев растений этого сорта в 1976 и 1977 гг. Как и в предыдущем году, подвой А-2, как правило, способствует более активному усвоению CO₂ листьями в сравнении с другими подвоями.

В течение нескольких лет мы изучали содержание углеводов в различных органах спуровых яблонь в вегетационном опыте и в листьях сорта Старкримсон, привитого на различных подвоях. Корреляции между содержанием растворимых сахаров в листьях, побегах и

Таблица 3

Интенсивность фотосинтеза листьев яблони Старкримсон, привитой на разных подвоях, мг/дм²/ч

Подвой	1976 г.			1977 г.		
	VI	VII	VIII	VII	VIII	IX
Парадизка IX	13,35	16,7	12,60	3,30	19,55	6,96
Дусен IV	9,30	9,20	7,40	7,66	13,60	12,90
ММ-106	10,71	9,10	13,80	5,22	11,10	5,55
А-2	9,42	22,30	17,70	9,58	19,06	26,00

корнях молодых саженцев спуровых яблонь и интенсивностью ассимиляции листьев не наблюдалось. Различия между сортами были небольшими и недостоверными.

Двухлетние определения содержания растворимых углеводов в листьях растений сорта Старкримсон в полевом опыте показало четкую корреляцию накопления сахаров с интенсивностью фотосинтеза: яблони на подвоях А-2 и Парадизка IX, фотосинтезирующие, как правило, активнее других вариантов прививок, содержат почти вдвое больше сахаров, причем более четкие различия были по содержанию сахарозы (рис. 4). Такая направленность фотосинтетической деятельности яблонь на этих подвоях приводит к раннему вступлению их в плодоношение.

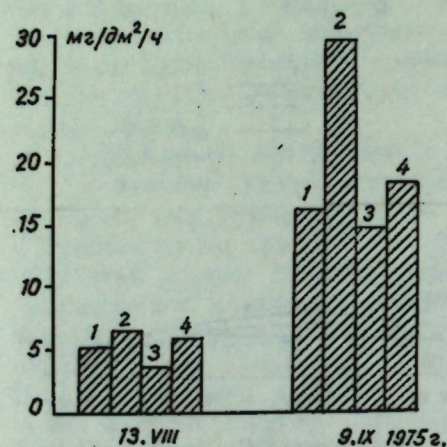


Рис. 4. Интенсивность фотосинтеза листьев яблони сорта Старкримсон. Обозначения, как на рис. 3

Таким образом, в результате проведенных исследований были выявлены некоторые сортовые особенности фотосинтетической деятельности яблони типа спур. В отличие от обычных сортов яблони [5—7] спуровые характеризуются большим содержанием пигментов в листьях. Интенсивность фотосинтеза у последних и у обычных сортов яблони отличалась меньше. Характерно, что для каждой группы спуровых сортов обнаружены специфические особенности фотосинтетических параметров. Новые клоновые подвои типа А-2 активизируют усвоение углекислоты листьями привоя яблони типа спур. Все эти данные необходимо учитывать при закладке спуровых садов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кандаурова Е. Ф., Смыков В. К. Сорта яблони типа спур. Кишинев, «Карта Молдовеняскэ», 1974.
2. Куренной Н. М. Новое в плодоводстве. Ставрополь, 1973.
3. Селекция и генетика плодовых и винограда в Молдавии. Кишинев, «Штиинца», 1973.
4. Стач П. С., Васкан Г. К. Содержание почвы в молодых садах яблони типа спур. — Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии, 1975, № 7, с. 10—12.
5. Титова Н. В. Влияние подвоя на фотосинтетическую деятельность яблони. Автореф. канд. дис. Кишинев, 1972.
6. Титова Н. В. Фотосинтетическая деятельность яблони на новых клоновых подвоях. — Изв. АН МССР, Сер. биол. и хим. наук, 1978, № 2, с. 24—29.
7. Шишкану Г. В. Фотосинтез яблони. Кишинев, «Штиинца», 1973.

И. Е. РУСНАК

ЭЛЕКТРОФОРЕТИЧЕСКАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ АЛЬБУМИНОВ СЕМЯДОЛЕЙ ФАСОЛИ ПРИ ПРОРАСТАНИИ

При прорастании семян фасоли увеличивается гетерогенность альбуминов семян и соответственно изменяется их электрофоретический спектр. Однако к концу прорастания электрофоретический спектр альбуминов вновь приближается к первоначальному виду, т. е. напоминает спектр альбуминов покоящихся семян [3]. Очевидно, это объясняется биокаталитической функцией альбуминов, проявляющейся в этот период роста и развития растений.

Сравнительным исследованием альбуминов семян фасоли установлена их сортовая специфичность [1]. Следовательно, электрофоретический спектр альбуминов семян может служить одним из таксономических показателей, который наиболее ярко должен проявляться в процессе формирования и прорастания семян. Поэтому исследование этой фракции белков семян вновь выведенных сортов представляет не только теоретический, но и практический интерес.

Материалы и методы

Для исследования были взяты семена фасоли Кишиневская мутант 8, находящейся на госсортоиспытании и Кишиневская штамбовая урожай 1976 года, выращенного на биостанции Кишиневского университета. Семена проращивали в темноте при 18—20°C на фильтровальной бумаге, пропитанной дистиллированной водой. Альбумины диализом выделяли при pH 3,4—3,5 [6]. Электрофорез на бумаге и количественную оценку электрофореграмм производили, как описано ранее [4]. Электрофорез в полиакриламидном геле (ПААГ) проводили по [5], применяя самодельную конструкцию, позволяющую получить многосекторный гелевый блок [2].

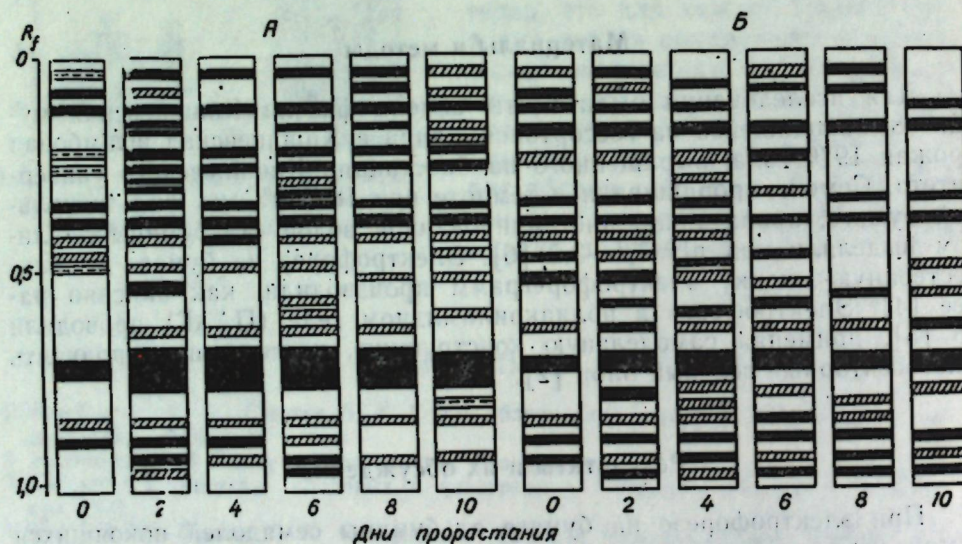
Результаты и их обсуждение

При электрофорезе на бумаге альбумины семян фасоли покоящихся семян изученных сортов фасоли разделились на четыре компонента (см. таблицу). Основной по содержанию электрофоретический компонент составляет 58—59% альбуминов семян. С увеличением срока прорастания семян растет и его содержание, достигая на 10-е сутки 72—75%. Вероятно, это происходит в основном за счет распадающихся глобулинов семян, а также в результате модификации самих альбуминов.

Электрофоретическая подвижность (R_f) компонентов альбуминов семян указывает на рост электроотрицательности этих белков по мере увеличения срока прорастания семян. Особенно четко выражено это у первого медленно движущегося компонента, который в семенах после двухсуточного прорастания сливается с основным по содержанию компонентом. По мере увеличения срока прорастания се-

Содержание (%) и R_f электрофоретических компонентов альбуминов семян фасоли прорастающих

Компоненты и их R_f	Дни прорастания					
	0	2	4	6	8	10
Кишиневская мутант 8						
1-й	7,22	8,62	66,15	70,02	71,11	75,20
R_f	0,18	0,25	0,58	0,59	0,60	0,62
2-й	59,44	58,98	28,04	26,30	24,82	22,10
R_f	0,49	0,51	0,90	0,92	0,89	0,93
3-й	30,51	27,72	5,81	3,68	4,07	2,70
R_f	0,82	0,91	1,0	1,0	1,0	1,0
4-й	2,83	4,68	—	—	—	—
R_f	1,0	1,0	—	—	—	—
Кишиневская штамбовая						
1-й	6,32	2,66	64,62	68,80	69,06	71,98
R_f	0,20	0,28	0,51	0,61	0,63	0,66
2-й	58,40	59,91	25,30	26,18	22,54	23,75
R_f	0,53	0,49	0,89	0,91	0,85	0,91
3-й	28,73	30,44	10,08	5,02	8,40	4,27
R_f	0,80	0,85	1,0	1,0	1,0	1,0
4-й	6,55	6,99	—	—	—	—
R_f	1,0	1,0	—	—	—	—



Электрофоретический спектр альбуминов семян фасоли сортов: Кишиневская мутант 8 (А), Кишиневская штамбовая (Б)

Концентрация геля 7,5%; сила тока 30 мА, длительность 90 минут

мян растет и содержание наиболее быстродвижущегося компонента альбуминов семян (см. рисунок).

Какой-либо зависимости качественного состава альбуминов семян от сортовой принадлежности семян фасоли электрофорезом на бумаге не было выявлено.

При электрофорезе в ПААГ обнаружена высокая гетерогенность альбуминов семян, возрастающая по мере прорастания семян. Альбумины семян покоящихся семян в зависимости от сорта фасоли состоят из 13—15 электрофоретических компонентов, тогда как

альбумины семян двухдневных проростков — из 18—20 компонентов. Количество вновь появившихся электрофоретических компонентов альбуминов семян падает с 7—8 в начале периода прорастания до трех в альбуминах семян 10-дневных проростков.

Степень идентичности альбуминов семян покоящихся и прорастающих семян по электрофоретической подвижности и интенсивности окраски отрицательно коррелирует с возрастом проростков: 12—14 компонентов у альбуминов семян 2-дневных проростков и 9—10 компонентов у альбуминов 10-дневных проростков.

Рост гетерогенности альбуминов семян прорастающих семян фасоли происходит, очевидно, за счет следующих факторов: индуцированных белков, необходимых для возобновления и интенсификации биохимических процессов; модификации альбуминов, связанной с их активацией в начале периода прорастания; гидролиза глобулинов и альбуминов, выполняющих запасную функцию; индуцированных белков на более поздних стадиях прорастания семян.

Основной по содержанию электрофоретический компонент альбуминов семян сохраняется в процессе прорастания семян и имеет одинаковую относительную электрофоретическую подвижность (ОЭП).

Альбумины семян покоящихся и прорастающих семян проявляют сортовую специфичность по количеству, ОЭП и интенсивности окраски компонентов. Так, электрофоретический спектр альбуминов семян покоящихся семян фасоли Кишиневская мутант 8 состоит из 13 зон, а фасоли Кишиневская штамбовая — из 15. Количество электрофоретических компонентов, появившихся на определенных стадиях прорастания семян, является результатом биосинтеза новых белков и частичного гидролиза запасных глобулинов и альбуминов.

Выводы. Электрофоретическая гетерогенность и электроотрицательность альбуминов семян фасоли растет по мере прорастания семян. Степень идентичности альбуминов семян уменьшается с ростом продолжительности прорастания семян.

Сортовая специфичность альбуминов проявляется как в период покоя, так и при прорастании семян.

ЛИТЕРАТУРА

1. Володин В. И., Гуринович О. И. Гетерогенность альбуминовой и глобулиновой фракций белков зернобобовых культур. — В кн.: Растительные белки и их биосинтез. М., «Наука», 1975.
2. Григорча П. Д. Прибор для диск-электрофореза белков в блоке. — Изв. АН МССР, Сер. биол. и хим. наук, 1976, № 4, с. 90—91.
3. Илешков Б. П., Сокольская Т. И. Динамика состава водорастворимых белков в процессе прорастания семян фасоли. — Изв. ТСХА, 1972, № 2, с. 92—94.
4. Руснак Н. Е. Электрофоретический состав суммарных глобулинов семян некоторых сортов фасоли. — Изв. АН МССР, Сер. биол. и хим. наук, 1968, № 6, с. 62—67.
5. Сафонова В. И., Сафонова М. П. Анализ белков растений методом вертикального микроэлектрофореза в полиакриламидном геле. — Физиол. раст., 1969, 16, 2, с. 350—352.
6. Саянова В. В., Гофман Ю. Я. Об определении содержания альбуминов семян. — Биохимия, 1965, 30, 2, с. 209—211.

Л. А. ЧИЛИКИНА

ИЗУЧЕНИЕ МЕХАНИЗМА РАСПАДА БЕЛКОВ ПШЕНИЦЫ ПРИ ПОВРЕЖДЕНИИ ЗЕРНА КЛОПОМ-ЧЕРЕПАШКОЙ

Изучением распада клейковины пшеницы, поврежденной вредной черепашкой, занимались многие исследователи, но до настоящего времени характер происходящих биохимических процессов еще не выяснен полностью. Этот вопрос имеет большое значение для разработки эффективных мер борьбы с вредителем и улучшения технологических свойств поврежденного зерна.

Из пшеничного зерна, в сильной степени поврежденного клопом-черепашкой, клейковина обычным способом не отмывается. Поэтому необходимо было получить из контрольного и полностью поврежденного клопом-черепашкой зерна препараты клейковинного белка экстрагированием его из материала соответствующим растворителем.

Нами были получены препараты неклеяковинных и клейковинных белков, изучены их некоторые физико-химические свойства.

Материалы и методы

Объект исследования — пшеница сорта Саратовская 29, поврежденная клопом-черепашкой в ранней восковой спелости, и контрольная, выращенная в условиях Вольского района Саратовской области [2]. Зерно пшеницы (контрольное и поврежденное клопом-черепашкой) размалывали целиком на лабораторной мельнице и шрот обезжиривали настаиванием с серным эфиром на холоду. К 50 г шрота приливали 0,01 М раствор пирогосфата натрия (рН 7,0) в соотношении 1:10, час встряхивали на качалке, помещенной в холодильник при температуре 0—(+2)°С, после чего 20 минут центрифугировали при 3000 об/мин на центрифуге с охлаждением. Затем два раза промывали осадок тем же раствором, но при соотношении 1:1,5 с последующим центрифугированием. Все пирогосфатные экстракты сливали вместе и диализовали против дистиллированной воды. После диализа содержимое диализационных гильз подвергали лиофильному высушиванию.

Таким образом, были получены препараты, содержащие сумму альбуминов и глобулинов, извлеченных из контрольного зерна, а в опыте с зерном, поврежденным клопом-черепашкой, они содержали также продукты деградации клейковины достаточно высокого молекулярного веса (недиализуемые). Эти препараты в дальнейшем будут называться препаратами неклеяковинного белка.

К осадку шрота после извлечения раствором пирогосфата натрия приливали 500 мл 0,1 н. уксусной кислоты, час встряхивали на качалке и оставляли на ночь на холоду. Утром после повторного часового встряхивания центрифугировали при охлаждении в течение 15 минут при 3000 об/мин, осадок промывали несколько раз небольшими порциями 0,1 н. уксусной кислоты и центрифугировали. Все порции уксуснокислого экстракта соединяли и диализовали против водопроводной воды (рН 6,45) при температуре 0—(+2)°С в течение трех суток до выравнивания рН внутреннего и внешнего растворов.

В осадок выпадал клейковинный белок, не отличающийся в диализате экстракта из контрольного зерна по своим физическим свойствам от обычной свежотмытой клейковины, но был немного темнее по цвету. Белковый препарат опытного образца представлял собой еще более темную мажущуюся массу, не обладавшую реологическими свойствами клейковины.

Полученные препараты отделяли центрифугированием и лиофилизировали, в дальнейшем они будут называться препаратами клейковинного белка. Для сравнения из контрольного зерна была отмыта клейковина обычным способом и высушена лиофилизацией.

В полученных препаратах клейковинного белка определяли: влажность — высушиванием до постоянного веса при температуре 105°С; общий азот — полумикрометодом Кельдаля в экстрактах — полумикрометодом Кельдаля, азот глютенина — по разности между общим азотом и азотом глинаина; содержание дисульфидных связей и сульфгидрильных групп — амперометрическим титрованием с использованием реакционной смеси Бенеша—Ларди—Бенеша и 0,001 н. раствора азотно-кислого серебра [3].

Кроме того, из лиофилизированных препаратов клейковины контрольного зерна, полученных экстрагированием уксусной кислотой и непосредственным отмыванием, была регенерирована сырая клейковина. Для регенерации замешивали 6 г лиофилизированного препарата на водопроводной воде, оставляли на тридцатиминутную «отлежку», 15 минут тщательно разминали комочек под струей воды, затем определяли качество регенерированной сырой клейковины с помощью приборов ПЭК-3А и УРК.

Гидролиз лиофилизированных клейковинных и неклеяковинных препаратов проводили в токе очищенного азота с 6 н. соляной кислотой в соотношении 1:2000 при температуре 110°С в течение 24 часов. После гидролиза соляную кислоту отгоняли в вакууме при 40°С. Аминокислотный состав гидролизатов определяли на автоматическом анализаторе типа КЛА-3Б фирмы «Хитахи».

Для разделения белков по молекулярному весу применяли метод гель-хроматографии на сефадексе Г-100 сверхтонкой и средней фракции с размером частиц геля 40—120 мкм. Сефадекс Г-100 подвергали набуханию в течение трех суток в буферах следующего состава: для клейковинных препаратов 0,1 н. уксусная кислота и 7 М мочевины, рН 3,94; для неклеяковинных препаратов 0,01 М пирогосфат натрия, рН 7,0. Использовали колонку диаметром 3 см и длиной 1 м.

В обоих случаях наносили на колонку 50 мг белка, растворенного в 4 мл буферного раствора. Элюцию проводили со скоростью 10 мл/час. Элюат собирали на автоматическом коллекторе фракций по 5,0 мл в каждой пробе и измеряли оптическую плотность при 280 нм на спектрофотометре СФ-4. В каждой фракции определяли белок по Лоурн. Выход белка (процент от количества белка, нанесенного на колонку) составил 95—96% для клейковинных белков и 97—98% — для неклеяковинных.

Результаты и их обсуждение

Исследования показали, что лиофилизированный препарат клейковинного белка, экстрагированный из контрольного зерна уксусной кислотой, и лиофилизированная клейковина, отмытая из того же зер-

на, практически не отличаются по содержанию общего азота, глина и глютеина, а также по качеству клейковины, полученной после регенерации (табл. 1).

Следовательно, метод получения препаратов клейковинного белка из контрольного зерна с помощью 0,1 н. уксусной кислоты себя оправдывает, так как при этом не происходит заметной денатурации клейковины.

Препарат клейковинного белка из зерна, поврежденного клопом-черепашкой, выделенный тем же методом, характеризуется более низким содержанием общего азота, резким изменением соотношения

Таблица 1

Характеристика препаратов клейковинных белков из контрольного и поврежденного клопом-черепашкой зерна пшеницы

Показатель	Лнофилизированная клейковина контрольного зерна	Препарат клейковинного белка из зерна	
		контрольного	поврежденного
Влажность, %	6,08	6,22	7,82
Общий азот, %	14,32	14,23	12,64
Белок (N×5,7), %	81,64	81,09	72,05
Азот глина	44,10	46,20	19,20
Азот глютеина	55,90	53,80	80,80
Глиадин	1:1,2	1:1,1	1:4,2
Глютеин	1,92	1,92	1,97
SH-группы	115,68	100,82	101,50
S—S-связи			
Качество регенерированной клейковины			
УРК	0,01	0,01	—
ПЭК—3А	46	45	—

Примечание. Азот глина и глютеина выражается в процентах от общего азота; содержание SH-групп и S—S-связей в мг/экв на 1 г белка; качество регенерированной клейковины по УРК в см/мин (ПЭК-3А, ед. прибора). Органолептическая оценка полученного нами препарата — удовлетворительно крепкая.

глиадиновой и глютеиновой фракций и отсутствием способности формировать клейковину. По содержанию дисульфидных связей и сульфгидрильных групп различий между контрольными и опытными препаратами клейковинных белков не обнаружено.

Если сравнить содержание аминокислот в лнофилизированной отмытой клейковине с препаратами клейковинного белка из контрольного зерна (табл. 2), то можно отметить совпадение результатов. Это еще раз подчеркивает, что клейковинный препарат, полученный в результате диализа уксуснокислого экстракта из контрольного зерна, не отличается от клейковины, отмытой по обычной методике.

Аминокислотный состав клейковинного белка из зерна, поврежденного клопом-черепашкой, значительно отличается от состава клейковины контрольного зерна. Он содержит вдвое меньше глутаминовой кислоты и в три раза меньше пролина, чем обычная клейковина. Содержание большинства остальных аминокислот в препарате из поврежденного зерна несколько выше, чем в контроле. Заметное увели-

Таблица 2

Аминокислотный состав белковых препаратов, % от гидролизованного белка (N гидролизата × 5,7)

Аминокислота	Препараты неклеяковинных белков из зерна		Клейковина контрольного зерна	Препарат клейковинных белков из зерна	
	контрольного	поврежденного		контрольного	поврежденного
Аспарагиновая кислота	9,49	6,00	3,17	3,23	5,04
Треонин	4,60	3,65	2,50	2,41	3,33
Серин	6,96	7,53	5,05	4,78	5,79
Глутаминовая кислота	22,91	40,84	42,11	41,90	20,24
Пролин	5,54	7,88	13,97	11,32	4,02
Глицин	5,03	5,09	3,89	3,81	4,86
Аланин	6,87	4,66	4,35	4,26	6,36
Цистин (1/2)	1,78	2,46	2,34	1,81	1,73
Валин	6,77	5,67	5,59	4,69	7,26
Метионин	2,29	2,18	2,13	1,63	3,26
Изолейцин	3,90	4,13	4,70	4,95	8,39
Лейцин	10,26	10,35	7,79	8,06	10,32
Тирозин	4,60	3,77	3,36	3,45	4,40
Фенилаланин	4,80	5,50	6,35	6,35	6,23
Лизин	6,56	3,56	2,17	1,53	3,90
Гистидин	2,85	2,80	2,13	2,33	3,05
Аргинин	7,62	4,91	4,10	4,10	6,05

чение можно отметить для аргинина, лизина, изолейцина, метионина, валина, аспарагиновой кислоты.

Так как препарат «клеяковинного» белка, выделенный из поврежденного зерна, содержит значительно меньше глина и соответственно больше глютеина, чем контрольный (см. табл. 1), можно предположить, что «клеяковинный» белковый препарат поврежденного зерна представляет собой некоторый остаток исходной нормальной клейковины, от которой под влиянием ферментов клопа-черепашки отщепилось значительное количество целых или частично уже разрушенных молекул глина. В этом случае аминокислотный состав остатка клейковины должен быть идентичен аминокислотному составу глютеиновой фракции нормальной клейковины.

Однако если сравнить аминокислотный состав выделенного нами из поврежденного зерна препарата «клеяковинного» белка с аминокислотным составом глютеина по данным [1], то видно большое различие этих белков (см. табл. 2).

Так, глютеин нормальной зерна содержит 43,1% глутаминовой кислоты и 13,5% пролина [1], а выделенный нами препарат соответственно 20,2 и 4,0%. Следовательно, под влиянием слюны клопа-черепашки происходит не только отщепление глина молекул белкового комплекса клейковины, но и существенное разрушение его «глютеинового каркаса».

По современным представлениям молекулы глютеинов представляют собой полимеры, построенные с участием дисульфидных связей из одноцепочных белков, значительная часть которых относится к глинам, глобулинам и альбуминам.

По-видимому, разрушение глютеиновых молекул в поврежденном клопом-черепашкой зерне происходит главным образом путем отщепления полипептидных цепей глина типа, вследствие чего остаток глютеина относительно обогащается глобулиновыми и альбуминовыми субъединицами. Это приводит к значительному изменению ами-

нокислотного состава как глютеинового фракции, так и всего остатка клейковинного белка, в частности к уменьшению содержания в нем глутаминовой кислоты и пролина.

Подтверждением этого может служить заметное сходство аминокислотного состава белкового препарата, выделенного с помощью уксусной кислоты из поврежденного зерна и препарата неклеяковинного белка, экстрагированного раствором пирогосфата натрия из контрольного зерна, который содержит только альбумины и глобулины. Необходимо, однако, подчеркнуть, что альбумины и глобулины, которыми в значительной степени обогащен белковый препарат из поврежденного зерна, являются не свободными белками, а субъединицами полимерного остатка глютеина, так как в противном случае они легко экстрагировались бы раствором пирогосфата натрия. В целом

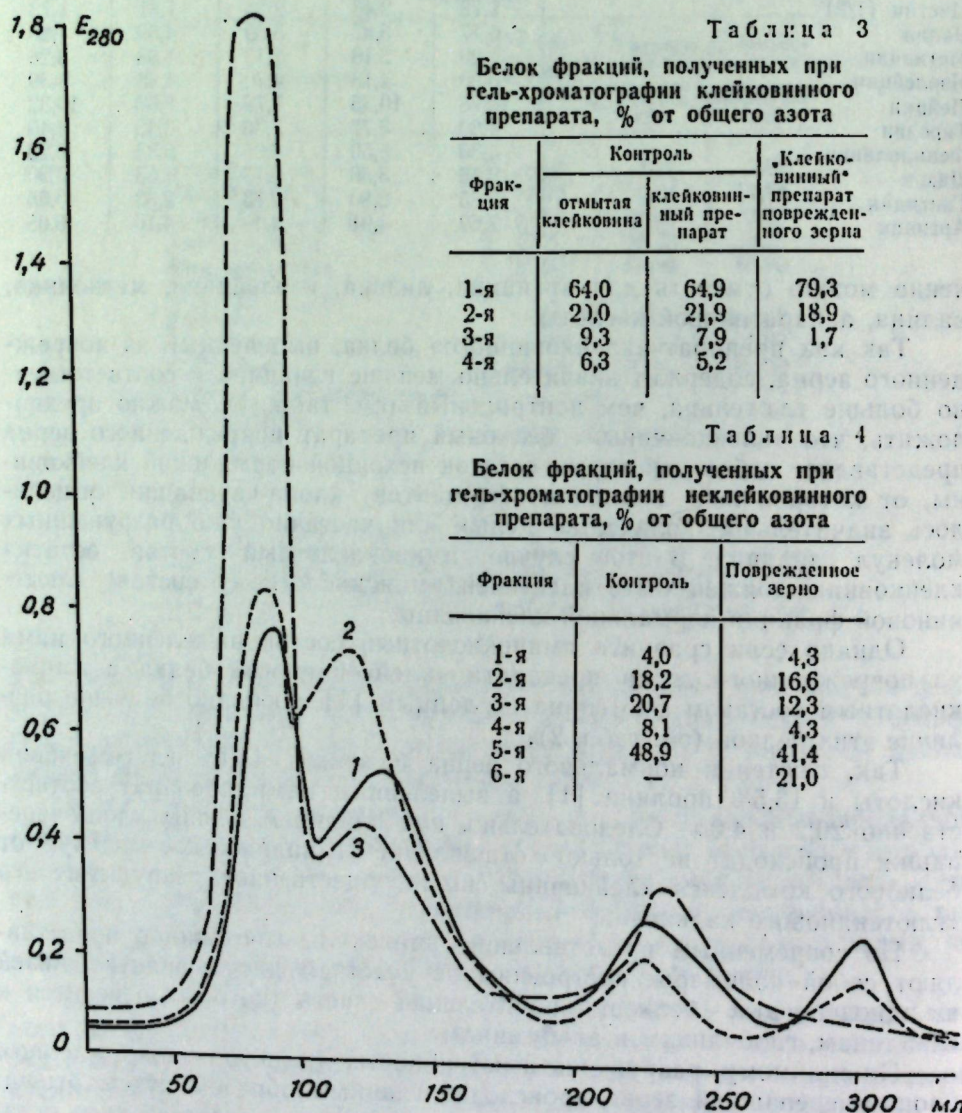


Таблица 3

Белок фракций, полученных при
гель-хроматографии клейковинного
препарата, % от общего азота

Фракция	Контроль		Клейковинный препарат поврежденного зерна
	отмытая клейковина	клеяковинный препарат	
1-я	64,0	64,9	79,3
2-я	21,0	21,9	18,9
3-я	9,3	7,9	1,7
4-я	6,3	5,2	

Таблица 4

Белок фракций, полученных при
гель-хроматографии неклеяковинного
препарата, % от общего азота

Фракция	Контроль	Поврежденное зерно
1-я	4,0	4,3
2-я	18,2	16,6
3-я	20,7	12,3
4-я	8,1	4,3
5-я	48,9	41,4
6-я	—	21,0

Фракционирование препаратов клейковинного белка на сефадексе Г-100:
клеяковина, отмытая по ГОСТу из контрольного зерна (1); препарат клейковинного белка из контрольного (2) и поврежденного клопом-черепашкой зерна (3)

препарат «клеяковинного» белка поврежденного зерна представляет собой, по-видимому, сложный комплекс, построенный из остатков полимерных молекул глютеина, обогащенных глобулиновыми и альбуминовыми субъединицами и некоторым количеством глиадиновых молекул, связанных с глютеиновой фракцией по тому же типу, как в клейковине неповрежденного зерна.

Это подтверждается данными, полученными при хроматографии (см. рисунок и табл. 3). Клейковинные белки контрольного зерна разделились при гель-хроматографии на четыре фракции, процентное соотношение которых весьма близко в опытах с клейковиной, полученной обычным отмыванием, и с препаратом, выделенным из зерна с помощью кислоты.

84—87% от нанесенного белка элюировалось в первых двух фракциях и, следовательно, относилось к высокомолекулярной глютеиновой фракции. Низкомолекулярная фракция этих препаратов составляла соответственно 16 и 13% от нанесенного белка.

Белки клейковинного препарата из зерна, поврежденного клопом-черепашкой, разделились на три фракции, отличающиеся от фракций клейковины контрольного зерна не только количеством пиков, но и их высотой, а также содержанием в них белка (см. рисунок и табл. 3), 98% от нанесенного на колонку белка элюировалось в двух начальных фракциях. Первый пик характеризуется большей высотой, чем второй. Содержание низкомолекулярной фракции в клейковинном препарате поврежденного зерна (третий пик) резко уменьшено — оно составляет только 1,7% от нанесенного белка.

Таким образом, результаты гель-хроматографии подтвердили, что разрушение клейковины в зерне, поврежденном клопом-черепашкой, приводит к образованию в нем остатка клейковинного белка, обогащенного высокомолекулярной глютеиновой фракцией.

Это подтверждается результатами аминокислотного анализа неклеяковинных белков, экстрагированных из контрольного и поврежденного клопом-черепашкой зерна раствором пирогосфата натрия. Неклеяковинный препарат, выделенный из поврежденного зерна, содержит по сравнению с контрольным почти вдвое больше глутаминовой кислоты, заметно больше пролина и меньше аспарагиновой кислоты, аланина, лизина и аргинина (см. табл. 2). Можно заметить, что аминокислотный состав пирогосфатрастворимой фракции зерна под влиянием ферментов клопа-черепашки как бы приблизился к аминокислотному составу нормального клейковинного белка. Это объясняется тем, что глиадиновые молекулы и их фрагменты, отщепившиеся в поврежденном зерне от клейковинного комплекса, экстрагируются раствором пирогосфата натрия вместе с альбуминами и глобулинами, изменяя соответствующим образом аминокислотный состав пирогосфатрастворимой фракции, и заметно увеличивают ее количество.

В табл. 4 представлены результаты гель-хроматографии препаратов неклеяковинных белков (после предварительного их анализа и перерастворения в 0,01 М растворе пирогосфата натрия, pH 7,0) на сефадексе Г-100. 1-я и 2-я фракции неклеяковинных препаратов контрольного и поврежденного зерна содержат почти одинаковое количество белка. Количество 3-й и 4-й фракций несколько выше в контроле, тогда как доля низкомолекулярных белков составляет для контроля 49% (5-я фракция), а для белка поврежденного зерна — 62% (5-я и 6-я фракции).

Следовательно, белки, экстрагируемые раствором пирогосфата натрия из зерна, поврежденного клопом-черепашкой, содержат значи-

тельно больше низкомолекулярных компонентов по сравнению с контролем. Эти низкомолекулярные белковые вещества являются, очевидно, продуктами разрушения белкового комплекса клейковины под влиянием ферментов клопа-черепашки.

Таким образом, полученные в настоящей работе результаты показывают, что разрушение белкового комплекса клейковины клопом-черепашкой происходит, прежде всего, путем отщепления глиадиновых молекул, как соединенных с глютелином нековалентными связями, так и входящих в его состав в качестве субъединиц, соединенных валентными дисульфидными связями. Это приводит к увеличению в остатке клейковинного белка доли глютелиновой фракции, обогащенной альбуминовыми и глобулиновыми субъединицами при небольшом количестве глиадиновых молекул.

Необходимо отметить, что клейковинные белки неповрежденного зерна (глиадины и глютелины) содержат незначительное количество лизина по сравнению с неклейковинными (альбуминами и глобулинами).

ЛИТЕРАТУРА

1. Кретович В. Л., Метлицкий Л. В., Бокучава М. А. и др. Техническая биохимия. М., «Высшая школа», 1973, с. 35.
2. Чиликина Л. А., Соседов Н. И., Вакар А. Б. Зависимость изменения фракционного состава белка пшеницы от повреждения ее клопом-черепашкой в разные фазы созревания зерна. — Изв. АН СССР, Сер. биол., 1974, № 1, с. 104.
3. Benesch R., Lardy H., Benesch R. The sulfhydryl groups of crystalline proteins. I. Some aebumins, enzymes and hemoglobins. — J. Biol. Chem., 1955, 216, p. 663.

МИКОЛОГИЯ И ВИРУСОЛОГИЯ

А. М. ГРИНБЕРГ, М. А. ЧЕРЕБЕДОВА,
Р. Е. ДАВИДОВИЧ, И. С. ПОЛУШОН

ФОРМЫ МУЧНИСТО-РОСЯНЫХ ГРИБОВ НА КУЛЬТУРНЫХ И ДИКОРАСТУЩИХ ЗЛАКАХ МОЛДАВИИ

Среди мучнисто-росяных грибов наиболее вредоносным считается *Erysiphe graminis* DC. Это — сложный вид, включающий ряд специализированных форм, паразитирующих на различных культурах и дикорастущих злаках. В настоящее время в пределах этого вида известно более 30 специализированных форм гриба. Видовой состав мучнисто-росяных грибов в некоторых районах СССР хорошо изучен. Для Средней Азии определены 14 форм гриба *Erysiphe graminis* [2] из 33 описанных в литературе. В Ленинградской области зарегистрировано 15 [3], в Псковской — 8 форм [1].

В Молдавии мучнистая роса на культурных и дикорастущих злаках развивается ежегодно. Наши обследования и наблюдения в 1977 г. позволили к определенным ранее [5] 8 формам добавить 2 новые: *Erysiphe graminis* DC. f. *bromi* и *E. graminis* DC. f. *lolii*.

Следовательно, для Молдавии на злаковых культурах установлены следующие формы возбудителя:

1. *Erysiphe graminis* DC. f. *agropyri* Yacz. обнаружен нами на *A. repens* (L.) M. et K., *A. cristatum* (L.) Gaertn., *A. intermedium* Host. P. B., *A. imbricatum* (M. B.) Roem et Secult. На листьях образуется налет в виде грязно-серых пылящих подушечек. Сумчатая стадия обильная.

2. *Erysiphe graminis* DC. f. *bromi* Marchal развивается на *Bromus arvensis* L., *B. japonicus* Thunb., *B. tectorum* L. Грибница паутинистая, грязно-белого цвета, есть сумчатая стадия.

3. *Erysiphe graminis* DC. f. *dactylidis* Yacz. поражает *Dactylis glomerata* L. Налет на листьях белый, позже буреет. Клейстокарпиев образуется мало.

4. *Erysiphe graminis* f. *festucae* Yacz. Отмечен нами на *Festuca rubra* L. и *F. orientalis* (Hack) V. Krecz. et Bobr. Налет белого цвета, поражение растений слабое.

5. *Erysiphe graminis* DC. f. *lolii* Roum. Поражает *Lolium perenne* L. Грибница белого цвета, развита слабо.

6. *Erysiphe graminis* DC. f. *poae* Marchal развивается на *Poa pratensis* L., *P. angustifolia* L., *P. comperessa* L. Спороношение обильное, на листьях образуется белый налет в виде отдельных подушечек, позже сливающихся. Клейстокарпии образуются в большом количестве.

7. *Erysiphe graminis* DC. f. *tritici* Marchal развивается на *Triticum* L. и *Aegilops* L. Поражает все органы растения. Грибница белая, позже буреет. Сумчатая стадия обильная.

8. *Erysiphe graminis* DC. f. *hordei* Marchal обнаружен на видах рода *Hordeum* L. Спороношение обильное. Грибница белая, темнеющая со временем. Клейстокарпиев образуется много.

9. *Erysiphe graminis* DC. f. *secalis* Marchal поражает виды рода *Secale* L. Налет вначале белого цвета, позже серовато-бурого. Клейстокарпиев много.

10. *Erysiphe graminis* DC. f. *avenae* Marchal паразитирует на видах рода *Avena* L. Налет белый паутинистый. Клейстокарпиев образуется мало.

Нами проводились исследования коллекции злаковых трав Ботанического сада Академии наук Молдавской ССР на пораженность их мучнистой росой (табл. 1). Наиболее сильно она развивается на пырее — *Agropyrum repens* (L.) P. B., мятлике — *Poa pratensis* L. В меньшей степени на еже сборной — *Dactylis glomerata* L., овсянице — *Festuca rubra* L., *F. orientalis* (Hack), райграсе — *Lolium perenne* L.

Не все виды *Festuca*, представленные в коллекции, поражаются мучнистой росой. На *F. ovina* L., *F. glauca* L., *F. pratensis* Huds. не обнаружено заболевания мучнистой росой. Не поражаются и все виды полевиц.

Неттевич [4] считает, что дикорастущие злаки являются резерваторами инфекции мучнистой росы для культурных злаков. Нами изучалась широта специализации наиболее распространенных и вредоносных форм возбудителя: *Erysiphe graminis* DC. f. *tritici* M., *E. graminis* DC. f. *hordei* M., *E. graminis* DC. f. *secalis*, *E. graminis* DC. f. *bromi* M., *E. graminis* DC. f. *poae* M.

Молодые растения (в стадии двух листьев) искусственно заражали конидиями возбудителя этих форм в условиях тщательной изоляции.

Примечание. Степень поражения обозначена знаками: — отсутствует; +, слабое; ++ обильное.

У всех изученных форм возбудителя наблюдается узкая специализация к питающим растениям (табл. 2). *Erysiphe graminis* DC. f. *bromi* M. и *E. graminis* DC. f. *poae* не заражают культурные злаки: пшеницу, рожь, ячмень. *E. graminis* DC. f. *tritici* M., *E. graminis* DC. f. *hordei* M., *E. graminis* DC. f. *secalis* M. заражают только растения видов *Triticum*, *Secale*, *Hordeum*.

Таблица 2
Специализация конидиальной стадии различных биологических форм *Erysiphe graminis* DC

Инокулированные растения	Растения, с которых взят инокулюм				
	<i>Bromus arvensis</i>	<i>Poa pratensis</i>	<i>Triticum vulgare</i>	<i>Hordeum vulgare</i>	<i>Secale cereale</i>
<i>Triticum vulgare</i>	—	—	++	—	—
<i>Hordeum vulgare</i>	—	—	—	++	—
<i>Secale cereale</i>	—	—	—	—	++
<i>Bromus arvensis</i>	+	—	—	—	—
<i>Poa pratensis</i>	—	++	—	—	—

Выводы. 1. В Молдавии встречаются следующие формы мучнисто-росяных грибов на культурных и дикорастущих злаках: *Erysiphe graminis* DC. f. *agropyri* Yacz., *Erysiphe graminis* DC. f. *bromi* Marchal, *Erysiphe graminis* DC. f. *dactylidis* Yacz., *Erysiphe graminis* DC. f. *festucae* Yacz., *Erysiphe graminis* DC. f. *lolii* Roum., *Erysiphe graminis* DC. f. *poae* Marchal, *Erysiphe graminis* DC. f. *tritici* Marchal, *Erysiphe graminis* DC. f. *hordei* Marchal, *Erysiphe graminis* DC. f. *secalis* Marchal, *Erysiphe graminis* DC. f. *avenae* Marchal.

2. У форм *Erysiphe graminis* DC. f. *tritici* M., *Erysiphe graminis* DC. f. *hordei* M., *Erysiphe graminis* DC. f. *secalis* M., *Erysiphe graminis* DC. f. *bromi* M. и *Erysiphe graminis* DC. f. *agropyri* Yacz. наблюдается строгая специализация к своим питающим растениям.

ЛИТЕРАТУРА

1. Александров Н. Н. К изучению форм гриба *Erysiphe graminis* DC. на злаковых Псковской области. — Тр. Великолукского сельскохозяйственного института, вып. 7, 1967.
2. Васягина М. П., Кузнецов М. Н., Писарева Н. Ф., Шварцман С. Р. Флора спорых растений Казахстана. Т. III. Алма-Ата, 1961.
3. Картошкина Н. Ф. Специализация форм *Erysiphe graminis* DC. в Ленинградской области, их субстратная (физиологическая) изменчивость и критерии. — Тр. ВИЗР, вып. 21, ч. 2, 1964.
4. Неттевич Э. Д. Яровая пшеница в нечерноземной зоне. М., Россельхозиздат, 1976.
5. Черепедова М. А. О специализации некоторых форм *Erysiphe graminis* DC. — Бюл. ВИРа, 1971, № 20.

МИКРОБИОЛОГИЯ

Д. И. АТАМАНЮК, Т. А. БОРИСОВА, Т. Е. ЦЫГУЛЯ

КАРОТИНООБРАЗУЮЩАЯ СПОСОБНОСТЬ ДРОЖЖЕЙ *RHODOTORULA GRACILIS K-1* ПРИ КУЛЬТИВИРОВАНИИ НА СРЕДАХ С КРАХМАЛОМ И ГЛИЦЕРИНОМ

Для производственного выращивания пигментных дрожжей необходимо подобрать дешевые источники сырья, входящие в состав питательных сред.

Ранее была изучена возможность культивирования пигментных дрожжей *Rhodotorula gracilis K-1* на молочной сыворотке, мелассе и свекловичном жоме [1—3]. Данная работа посвящена культивированию дрожжей *Rh. gracilis K-1* на средах с крахмалом и глицерином, так как оба эти компонента широко распространены в отходах пищевой промышленности. Глицерин в значительных количествах входит в состав мелассной барды спиртовых заводов [6], крахмал (до 35%) содержится в мезге — отходе крахмальных заводов [7].

Материалы и методы

При культивировании дрожжей за основу взяты минеральные среды Лоддера и Лундина, первая из которых содержит в качестве источника углерода глюкозу, вторая — сахарозу [4]. Сахара были частично или полностью заменены крахмалом или глицерином. Исследования проводились на указанных средах с добавлением: а) 4% глицерина (или крахмала) в качестве единственного источника углерода; б) 2,5% сахарозы + 1,5% глицерина (крахмала); в) 5% мелассы + 1,5% глицерина (крахмала).

Дрожжи *Rh. gracilis K-1* выращивали в литровых колбах с 200 мл питательной среды в течение 5 суток на качалке при 26—28°C. Посевной материал — 2-суточная культура, выращенная в тех же условиях на жидком пивном сусле (4,5 баллинга).

Определяли общее количество каротиноидов [8], качественный состав пигментов [5].

Результаты и их обсуждение

Согласно полученным данным (табл. 1), каротинообразующая способность у дрожжей *Rh. gracilis K-1* проявляется более активно на минеральных средах при совместном внесении крахмала и сахарозы (734,1 мкг/г), затем крахмала и глюкозы (636,3 мкг/г). Утилизация дрожжами крахмала как единственного углеродного субстрата происходит значительно слабее, и биосинтетическая активность их в отношении каротинообразования также понижена (362 мкг/г). Наибольшее

Таблица 1

Биосинтез каротиноидных пигментов и выход биомассы дрожжей
Rhodotorula gracilis K-1 на средах с крахмалом

Вариант опыта	Сухая биомасса, г/л	Общие каротиноиды		β-Каротин		Торулин		Торулародин	
		мкг/г	мкг/л	мкг/г	%	мкг/г	%	мкг/г	%
Среда Лундина									
I. 1,5% крахмала + 2,5% сахарозы	6,3	734	4625	314,6	42,8	292,0	39,7	127,5	17,5
II. 1,5% крахмала + 5% мелассы	13,4	462	6191	169,5	36,6	164,2	35,5	128,3	27,9
Среда Лоддера									
III. 4% крахмала	4,0	362	1447	194,0	53,6	66,8	18,4	101,0	28,0
IV. 1,5% крахмала + 1,5% глюкозы	5,0	636	3182	261,5	41,1	223,9	35,1	150,9	23,8

накопление биомассы дрожжей отмечено при совместном внесении в питательную среду крахмала и мелассы (13,4 г/л), каротинообразующая способность несколько ниже, чем на средах с крахмалом и другими углеводами, и выше, чем только на крахмале.

Анализ качественного состава пигментов показал, что на средах с крахмалом происходит преимущественный синтез β-каротина, особенно в третьем варианте опыта (см. табл. 1), где крахмал является единственным источником углерода, биосинтез же торулина в этом случае почти полностью угнетен (66,8 мкг/г). Торулародина меньше всего отмечено (в процентном отношении) в I варианте при совместном внесении крахмала и сахарозы.

Как уже отмечалось, глицерин в значительных количествах входит в состав мелассной барды спиртовых заводов, которая может служить питательной средой для выращивания дрожжей. С этой точки зрения опыты представляют производственный интерес. Как следует из данных табл. 2, на минеральных средах с единственным источником углерода — глицерином (I и IV варианты) культура дрожжей

Таблица 2

Рост и каротинообразование *Rhodotorula gracilis K-1* на средах с глицерином

Вариант опыта	Сухая биомасса, г/л	Общие каротиноиды		β-Каротин		Торулин		Торулародин	
		мкг/г	мкг/л	мкг/г	%	мкг/г	%	мкг/г	%
Среда Лундина									
I. 4% глицерина	5,7	786,4	4483	295,8	37,4	297,8	37,8	192,7	24,6
II. 2,5% сахарозы + 1,5% глицерина	5,1	516,2	2633	189,7	36,7	221,7	43,0	104,8	20,3
III. 5% мелассы + 1,5% глицерина	12,0	541,7	6500	188,4	34,8	221,0	40,8	132,3	24,4
Среда Лоддера									
IV. 4% глицерина	5,7	748,4	4266	289,3	38,6	260,6	34,8	198,5	26,6
V. 2,5% глюкозы + 1,5% глицерина	5,1	519,1	2647	218,1	42,0	190,2	36,6	110,8	21,4
VI. 5% мелассы + 1,5% глицерина	11,8	523,0	6171	240,7	46,0	167,5	32,0	114,8	22,0

Rh. gracilis K-1 проявила наибольшую биосинтетическую способность в отношении каротинообразования. Причем синтез каротиноидов происходит в основном за счет β -каротина и торулина. Значительно меньше образуется торулародина. Выход биомассы составил 5,7 г/л. При добавлении в минеральные среды сахарозы или глюкозы и уменьшении процента глицерина количество каротиноидных пигментов в клетках дрожжей, а также накопление биомассы значительно снижаются. Совместное внесение в питательные среды мелассы и глицерина в два с лишним раза повышает выход биомассы, в результате чего количество общих каротиноидов на 1 л среды достигает 6200—6500 мкг, т. е. выше, чем во всех других вариантах опыта.

Следует отметить, что при добавлении сахарозы или мелассы в минеральную среду Лундина (II и III варианты) с глицерином значительно стимулируется биосинтез торулина (40,8—43,0%), а на среде Лоддера с глюкозой или мелассой (V и VI варианты) происходит большее накопление β -каротина (42—46%). Во всех вариантах опыта угнетен биосинтез торулародина.

Таким образом, и глицерин, и крахмал могут быть использованы в качестве углеродного субстрата для культивирования пигментных дрожжей *Rh. gracilis* K-1 на отходах барды спиртовых заводов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Атаманиук Д. Н., Вакарь Л. Н. Культивирование дрожжей *Rhodotorula gracilis* на молочной сыворотке и подбор производственной питательной среды. — Изв. АН МССР, Сер. биол. и хим. наук, 1976, № 4, с. 48.
2. Атаманиук Д. Н. Биосинтез торулина дрожжами *Rh. gracilis* K-1 в зависимости от состава питательной среды. — В сб.: Биология дрожжей и дрожжеподобных грибов Молдавии. Кишинев, «Штиинца», 1976.
3. Атаманиук Д. Н., Борисова Т. А., Цыгуля Т. Е. Выращивание дрожжей *Rh. gracilis* K-1 на экстракте из свекловичного жома. — Изв. АН МССР, Сер. биол. и хим. наук, 1978, № 5, с. 87.
4. Вечер А. С., Коробова Г. Я. Сравнительная эффективность некоторых питательных сред для культивирования дрожжей *Rh. gracilis* 813/5. — В сб.: Физиолого-биохимические исследования растений. Минск, «Наука и техника», 1968, с. 29.
5. Вечер А. С., Куликова А. И. Спектрофотометрическое определение содержания каротиноидов в биомассе микроорганизмов. — В сб.: Физиолого-биохимические исследования растений. Минск, «Наука и техника», 1967, с. 46.
6. Забродский А. Б. Производство кормовых дрожжей на мелассно-спиртовых заводах. М., «Пищевая промышленность», 1972.
7. Labendziński S., Steska K., Zawodha B. Wykorzystanie wody Sokowej zieniaezanej i wycierki krochmalniezej jako surowcow do produkcji bialka paczowego. — Pr. Inst. i. lad przem. Spor., 1975, 25, 4, y. 431.
8. Wittmann H. Untersuchungen über die Veränderung des Carotinoidcomponenten von *Rhodotorula rubra* in Abhängigkeit von Ernährung bedingungen. — Arch. Mikrobiol., 1957, 25, 4, s. 373.

ФИЗИОЛОГИЯ И БИОХИМИЯ ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ

ВАЛЕНТИН КОВАРСКИЙ

ПИТАНИЕ, ЭНЕРГООБМЕН И ДВИЖЕНИЕ РАСТУЩЕГО КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

В процессе одомашнивания человек искусственно снизил двигательную активность животного, обеспечив его пищей, создав условия для размножения, но резко ограничил жизненное пространство. Однако закрепленная длительной эволюцией и отбором потребность теплокровного животного в движении сохранилась и поныне, хотя выведены специализированные породы, обеспечивающие высокую продуктивность в условиях ограниченной двигательной активности. Избыточная двигательная активность приводит к непроизводительным расходам корма и может снизить продуктивность животных, особенно растущего молодняка.

Известно, что двигательная активность организма N включает N_s — спонтанную активность организма в данных экологических условиях, которая непрерывна и существует на протяжении всей жизни особи; N_f — форсированную активность, возникающую в организме в ответ на действие различных внешних факторов, которая дискретна и ее характерное время соизмеримо со временем действия внешнего фактора:

$$N = N_s + N_f \quad (1)$$

При содержании животных в искусственных условиях на ограниченной площади спонтанной активности организма N_s недостаточно. По наблюдениям, у них развиваются симптомы стресса, вызванного гипокинезией.

Для предотвращения заболевания животных необходимы планирование и реализация их форсированной активности. Известны результаты экспериментального определения норм форсированной двигательной активности на основе метода проб и ошибок [4]. Недостатком указанного способа является необходимость длительных сложных испытаний для получения оптимальных нормативов.

Известен способ Хилла по определению удельной мощности животного ($Вт \cdot кг^{-1}$ обменного веса) в зависимости от его живого веса:

$$N_{уд} = a \cdot m^b \quad (2)$$

где $N_{уд}$ — удельная мощность организма животного; m — живой вес; a и b — коэффициенты. По существу $N_{уд}$ находится в жесткой связи с основным обменом и его значение пригодно только для прогнозирования спонтанной двигательной активности N_s при очень ограниченной площади содержания животного [10]. Планирования двигательной активности таким способом недостаточно для предотвращения стресса, вызванного гипокинезией.

Известен способ нормирования форсированной мощности организма [2], в котором рекомендуется определять искомую величину удельной мощности организма по корреляции с его теплопродукцией в покое. Недостатком этого способа является неявное значение коэффициентов пропорциональности между мощностью затрат организма и его теплопродукцией.

Целью настоящего исследования является разработка способа нормирования двигательной активности растущих теплокровных животных для предотвращения стресса, вызванного гипокинезией. Поставленная цель достигается тем, что мощность организма при выполнении механической мышечной работы планируется в соответствии с коэффициентом продукции животного и уровнем обменной энергии поедаемой им пищи.

В основе расчета потребности в механической мышечной работе животного лежат известные положения термодинамики [6, 7, 11, 12]. Для открытых систем, обменивающихся со средой веществом и энергией, справедлив закон сохранения энергии и вещества. Известно, что распределение энергии корма и его веществ в обмене зависит от физиологического состояния животного и уровня поступления с пищей обменной энергии. Схематически это может быть представлено так:

$$E_{\text{сум}} = E_{\text{пол}} + Q, \quad (3)$$

где $E_{\text{сум}}$ — обменная энергия корма; $E_{\text{пол}}$ — внутренняя энергия, используемая на рабочие процессы организма; Q — количество теплоты.

В частности, в состоянии покоя животного обменная энергия $E_{\text{сум}}$ определяется как теплота сгорания веществ корма минус теплота сгорания фекалий, а потребность в обменной энергии растущего теплокровного животного определяется в основном величиной энергетической ценности привеса $E_{\text{пол}}$ и теплопродукции Q . Знак «волны» означает величину соответствующего параметра животного в состоянии покоя. Из физиологии животных известно, что систематическая мышечная тренировка приводит к снижению удельной теплопродукции в покое, а в период работы тренированный организм производит меньше тепла на единицу работы, чем нетренированный [9]. Это объясняется естественной потребностью растущего организма в определенном количестве механической мышечной работы*.

При оценке эффективности использования энергии пищи животного для роста и механической мышечной работы целесообразно использовать коэффициент продукции животного

$$\eta = \frac{E_{\text{пол}}}{E_{\text{сум}}} \quad (4)$$

Здесь η — коэффициент продукции [5]. Как следует из теоретических и практических наблюдений, его величина не превышает 0,5 [14, 8]. Из уравнения (3) очевидно, что величина коэффициента продукции при данном ее уровне определяется теплопродукцией организма

$$\eta = \frac{1}{1 + \frac{Q}{E_{\text{пол}}}} \leq 0,5. \quad (5)$$

* Заметим, что снижение теплопродукции растущего организма в результате систематической тренировки к мышечной механической работе находится в определенной корреляционной связи с известной теоремой Пригожина—Виама [11, 12].

Следовательно, в теплопродукции организма нужно различать две части:

$$Q = Q_1 + Q_2, \quad (6)$$

где Q_1 — минимальное рассеяние тепла при превращении обменной энергии корма в продукцию. Оно наблюдается при идеальном по полноте качества корма и комфортным условиям содержания животного. Количественное значение Q_1 видно из следующего расчета. Заменим величину $E_{\text{пол}}$ в уравнении (3) на его значение при $\eta = 0,5$; $E_{\text{пол}} = 0,5 E_{\text{сум}}$. После преобразований получим

$$Q_1 = \frac{\tilde{E}_{\text{сум}}}{2}. \quad (7)$$

Величина Q_2 — приращение тепла сверх минимального количества и вызванное, в основном, неудовлетворительными условиями питания и содержания животных. Величина Q_1 при данном уровне поступления обменной энергии пищи является величиной постоянной и не может быть изменена под влиянием внешних условий среды. Напротив, величина Q_2 при благоприятных условиях среды может быть значительно уменьшена. Подставив значение формул (6) и (7) в уравнение (3) и сделав преобразования, получим

$$Q_2 = \frac{\tilde{E}_{\text{сум}}}{2} - \tilde{E}_{\text{пол}}. \quad (8)$$

Одним из факторов, снижающих величину теплопродукции, и в частности величину Q_2 в покое, может быть систематическая мышечная тренировка организма в оптимальных условиях питания и микроклимата. Величина требуемой для этой цели мощности организма N , должна быть пропорциональна уменьшению теплового потока $\tilde{\Phi}_2$.

$$\tilde{\Phi}_2 = \left[\frac{\tilde{E}_{\text{сум}}}{2} - E_{\text{пол}} \right] \cdot \bar{T}^{-1}, \quad (9)$$

где $\bar{T}$ — время отложения привеса*. Принимая, что средний коэффициент полезного действия (K) мышц взрослого тренированного животного не превышает 0,3, можно вычислить эквивалентность мощности организма и его величины теплового потока соответствующей части теплопродукции $\tilde{\Phi}_2$:

$$N_1 \approx K \tilde{\Phi}_2. \quad (10)$$

Для определения пропорциональности энергетического обмена взрослого и растущего животного полезно ввести относительный коэффициент теплопродукции γ . Этот коэффициент характеризует отношение удельной теплопродукции в покое взрослого животного к аналогичной величине для растущего организма. Поскольку производство тепла на единицу веса взрослого животного меньше, чем у молодняка, то γ для растущих животных меньше единицы:

$$\gamma = \frac{\tilde{\Phi}_{\text{взр}} \cdot m_1}{\tilde{\Phi}_{\text{раст}} \cdot m_2} \leq 1. \quad (11)$$

где m_2 и m_1 — живой вес (кг) соответственно взрослого и молодого животного, а $\tilde{\Phi}_{\text{взр}}$ и $\tilde{\Phi}_{\text{раст}}$ — скорость теплопродукции в покое взросло-

* Обычно $\bar{T}$ берется как средний результат за 10–12 суток наблюдений [13].

го и соответственно молодого животного. Коэффициент γ может быть определен экспериментально. Комбинируя (9), (10), (11), получаем величину N_f — мощность организма при выполнении форсированной механической мышечной работы, эквивалентной тепловому потоку $\tilde{\Phi}_{(2)}$:

$$N_f = K\gamma\tilde{\Phi}_{(2)}. \quad (12)$$

Уравнение (12) является основным при расчете оптимальной двигательной активности молодняка теплокровных животных. Этот процесс может реализоваться различными способами. Для молодняка сельскохозяйственных животных (крупный рогатый скот, овцы, лошади и некоторые другие виды) наиболее изученным приемом является активный моцион животных шагом. При этом удобно использовать для его нормирования время моциона в сутки t_f . Его величина зависит от длины пути l , выполненной животным, и средней скорости передвижения животного $\bar{V}$:

$$t_f = \frac{l}{\bar{V}}. \quad (13)$$

Поскольку средняя скорость передвижения животных шагом легко измеряется на опыте, основная трудность относится к расчету l . Длина пути моциона животного при передвижении шагом зависит от плановой мощности организма при выполнении механической мышечной работы, величины живого веса и качества субстрата, по которому движется животное. Качество субстрата определяется его физическими свойствами и энергообменом животного. Среди физических свойств такого субстрата наибольшее значение имеют коэффициент трения скольжения поверхности подошвы животного, наличие углов подъема и спуска. Энергообмен движущегося животного удобно оценивать по приращению скорости теплопродукции, измеряемой в ваттах — $N_{f \text{ эксп}}$. Следовательно, коэффициент качества поверхности дороги для движущегося шагом животного d определяется следующим образом:

$$d = \frac{N_{f \text{ эксп}}}{m\bar{V}}. \quad (14)$$

Комбинируя (12) и (14), получаем

$$l = \frac{N_f}{md}. \quad (15)$$

Пример расчета. Теленок весом $m=90$ кг имеет среднесуточные ($T=86400$ с) отложения привеса $E_{\text{пол}}=6$ тыс. кДж и получает в сутки с пищей $E_{\text{сум}}=28$ тыс. кДж обменной энергии. В результате предварительных исследований установлено: $\gamma=0,4$; $d=5 \cdot 10^{-5}$ Вт·кг⁻¹·м⁻¹; $\bar{V}=0,5$ м·с⁻¹; $K=0,3$. Требуется определить плановое время ежедневного моциона животного.

Подставляя значения параметров, указанных в задаче, последовательно в уравнения (9), (12), (15), (13), получаем: $\tilde{\Phi}_{(2)}=92,6$ Вт; $N_f=11,1$ Вт; $l=2467$ м; $t_f \approx 1,4$ ч. Умеренная мышечная работа организма способствует увеличению аппетита животного, т. е. большей поедаемости сухого вещества кормов.

Расчет потребности в обменной энергии растущего или откармливаемого животного, производящего механическую мышечную работу (А), производится по уравнению:

$$E_{\text{сум}} = \left(\frac{Q_0}{K_2} + \frac{E_{\text{пол}}}{K_4} + \frac{A}{K_5} \right) : K_1. \quad (16)$$

Здесь Q_0 — теплопродукция организма при голодании (основной обмен); $E_{\text{пол}}$ — внутренняя энергия, используемая на рабочие процессы организма, в частности отложения (привес); коэффициент K_2 — означает эффективность, с которой используется приращение обменной энергии корма для поддержания жизни, в сравнении с жиром тела; K_4 и K_5 — эффективность использования обменной энергии соответственно для прироста тканей и при производстве мышечной работы.

Коэффициенты K_4 и K_5 показывают эффективность обменной энергии сверх затрат на поддержание жизни организма. Следовательно, можно полагать, что величины этих коэффициентов могут превышать 0,5. Однако, как показывают соответствующие эксперименты, для реальных процессов питания и содержания взрослых жвачных животных величина K_5 не превышает 0,25; для нетренированных животных, вероятно, K_5 еще меньше. K_1 выражает поправку для приведения питательности рациона к стандартному уровню кормления.

Коэффициенты K_1 , K_2 , K_4 — меньше единицы и для жвачных животных даны в таблицах Блекстера [3]. Так, в вышеуказанном примере расчета потребность в дополнительной пище, связанной с выполнением ежедневного активного моциона, при $K_5=0,157$, составляет

$$\frac{A}{K_5} = \frac{N_f \cdot t_f}{K_5} = \frac{11,1 \cdot 5040}{0,157 \cdot 1000} = 356 \text{ кДж}$$

обменной энергии. Однако полученное животным сверхнормативное количество пищи используется не только для выполнения механической мышечной работы, но и для анаболизма [1]. Это явление регистрируется как усиленное отложение мышечной и других тканей. Следовательно, можно полагать, что по мере тренировки животного часть энергии сверхнормативной пищи используется для увеличения привесов. Естественно, что ожидаемая величина дополнительного привеса возможна только после достаточно длительного периода тренировки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аршавский И. А. Биологические и методические аспекты проблемы адаптации и стресса в свете данных физиологии онтогенеза. — В кн.: Актуальные вопросы современной физиологии. — М., «Наука», 1976, с. 144—191.
2. Бальмагия Т. А., Рабинович Э. З. Накопление массы и двигательная активность млекопитающих. — В кн.: Количественные аспекты роста организмов. М., «Наука», 1975, с. 210—217.
3. Блекстер К. Потребность в энергии. — В кн.: Потребность жвачных животных в питательных веществах и энергии. М., «Колос», 1968, с. 308—412.
4. Данилов Ю. Е., Газенко О. Г., Федоров Б. М. и др. Способ реабилитации организма человека после длительной обездвиженности. Авт. свид. СССР № 555889. — Открытия, изобр., пром. образцы, тов. знаки, 1977, № 16.
5. Денисов Н. А. Научные основы кормления коров. М., Сельхозиздат, 1960.
6. Зотин А. И. Термодинамический подход к проблемам развития, роста и старения. М., «Наука», 1973.
7. Коварский В. А. Применение теоремы Пригожина к оценке кормления растущих животных. — Изв. АН МССР, Сер. биол. и хим. наук, 1974, № 2, с. 44—47.
8. Коварский В. А. Термодинамические аспекты кормления животных. — Изв. АН МССР, Сер. биол. и хим. наук, 1977, № 4, с. 54—58.
9. Коваленко Е. А. Патолофизиология длительной гипоккинезии. — Косм. биол. и авиакосм. мед., 1976, № 1, с. 3—15.
10. Ломов Н. А. Относительная мощность и основной обмен. — В кн.: Количественные аспекты роста организмов. М., «Наука», 1975, с. 244—248.
11. Пригожин И. Введение в термодинамику необратимых процессов. М., ИЛ, 1974.
12. Пригожин И. Проблемы эволюции в термодинамике необратимых процессов. — В сб.: Возникновение жизни на земле. Тр. Международного симпозиума. М., Изд-во АН СССР, 1957, с. 408—416.
13. Федоров В. И. Рост, развитие и продуктивность животных. М., «Колос», 1973.
14. Brody S. Bioenergetics and growth. Reinhold Pub. Corp. N. Y., 1945.

ХИМИЯ

В. А. ХОМЕНКО, Е. Г. ЧИКРЫЗОВА, М. П. ФИЛИППОВ

ИЗУЧЕНИЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ГЕРМАНИЯ (IV) С ПИРОКАТЕХИНОВЫМ ФИОЛЕТОВЫМ ПОТЕНЦИОМЕТРИЧЕСКИМ ТИТРОВАНИЕМ С ПОЛЯРИЗОВАННЫМ ЭЛЕКТРОДОМ

Пирокатехиновый фиолетовый (ПКФ) имеет две реакционноспособные группировки: ортодифенольную и ортооксихинонную. В кислой среде Ge(IV) реагирует с ПКФ в присутствии дифенилгуанидина или желатинны, нейтрализующих заряд сульфогруппы лиганда [1, 4], или в присутствии цетилтриметиламмония [7]. Назаренко и Винарова [4] изучили взаимодействие Ge(IV) с ПКФ в кислой среде ($\text{pH } 4-5$) спектрофотометрически методом изомольных серий в растворах с желатиной и без нее. В обоих случаях образуются комплексы с отношением $\text{Ge:ПКФ}=1:2$. Для полного связывания германия в комплекс необходим 3,5—5-кратный избыток лиганда в зависимости от условий эксперимента. Авторы [4] пришли к выводу, что связь Ge(IV) с ПКФ осуществляется по ортооксихинонной группировке.

В растворах при $\text{pH } 8$ образуется комплекс с отношением $\text{G(IV):ПКФ}=1:3$ [3]. Предполагается образование тридифенолгерманиевой кислоты. Сведения о комплексах Ge(IV) с ПКФ в сильнощелочной среде отсутствуют.

Для изучения взаимодействия Ge(IV) с ПКФ в сильнощелочной среде ($\text{pH} \sim 12$) использован метод потенциометрического титрования с поляризованным платиновым электродом, примененный нами ранее для характеристики комплексообразования некоторых металлов с гидроксилсодержащими лигандами [6].

Экспериментальная часть

Исследования проводили на установке, описанной ранее [6]. Индикаторным электродом служил платиновый микродиск с площадью $5,7 \cdot 10^{-6} \text{ см}^2$, поляризованный постоянным током. В качестве электрода сравнения использован насыщенный каломельный электрод, pH растворов измеряли стеклянным электродом типа ЭСЛ-41Г-0,5 в паре с хлорсеребряным типа ЭВЛ-1М. Спектры снимали на спектрофотометре Spesord UV VIS в области $40-13 \cdot 10^3 \text{ см}^{-1}$ ($250-750 \text{ нм}$) в кюветах с толщиной поглощающего слоя (l) 1 см. Стандартный раствор Ge(IV) готовили из водорастворимой двуокиси GeO_2 (х. ч.). Титрант — 0,01 М раствор пирокатехинового фиолетового (ч. д. а.).

Поляризационные кривые были сняты в широком интервале значений тока поляризации в растворах с различным отношением Ge(IV):ПКФ в щелочной среде ($\text{pH } 11,75$) (рис. 1). Для определения каждой поляризационной кривой готовили свежие растворы. Индика-

торный электрод поляризовали от катодного тока к анодному. Анализ поляризационных кривых показал, что в катодной области потенциалов происходит восстановление воды: $2\text{H}_2\text{O} + 2e \rightarrow \text{H}_2 + 2\text{OH}^-$.

Анодные поляризационные кривые отражают взаимодействие германия (IV) с ПКФ. При переходе от раствора с отношением $\text{Ge(IV):ПКФ}=1:1$ (рис. 1, кривая 4) к растворам с избытком ПКФ (рис. 1, кривые 5, 6) наблюдается резкое изменение потенциала в области значений тока поляризации 4—8 мкА.

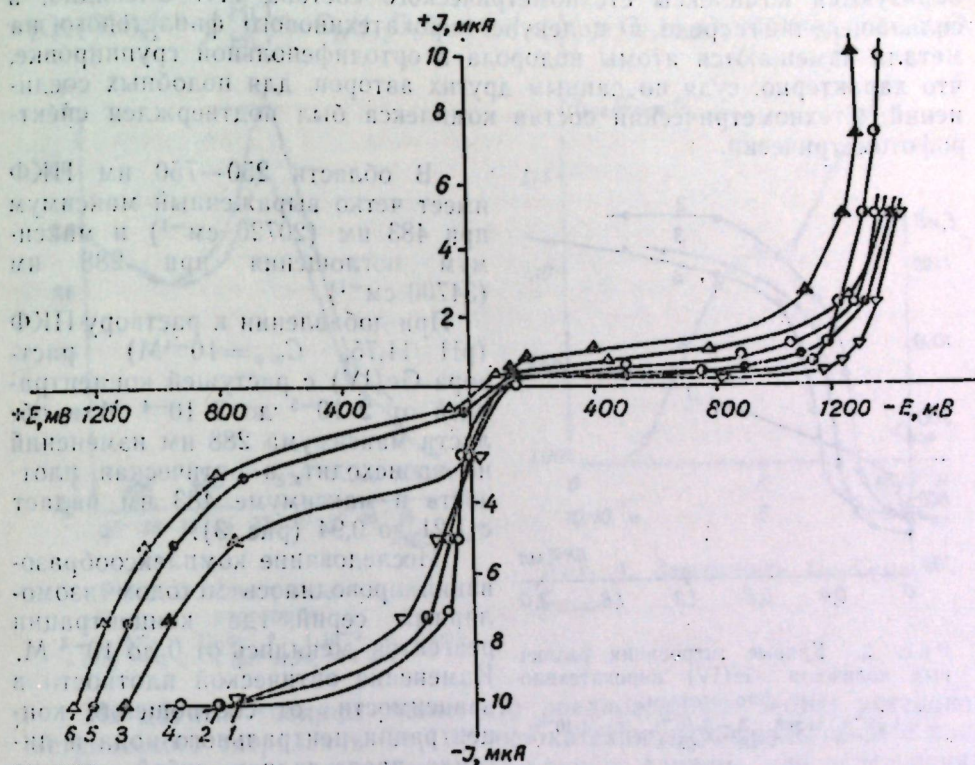


Рис. 1. Поляризационные кривые, снятые на платиновом микродисковом электроде:

1 — 40 мл H_2O + 0,1 мл 4 М NaOH (фон); 2 — фон + $1 \cdot 10^{-3}$ молей GeO_2 ; 3 — то же + $5 \cdot 10^{-3}$ молей ПКФ ($\text{Ge:ПКФ} = 1:0,5$); 4 — то же + $1 \cdot 10^{-2}$ молей ПКФ ($\text{Ge:ПКФ} = 1:1$); 5 — то же + $1,5 \cdot 10^{-2}$ молей ПКФ ($\text{Ge:ПКФ} = 1:1,5$); 6 — то же + $6 \cdot 10^{-2}$ молей ПКФ ($\text{Ge:ПКФ} = 1:6$)

Различные количества германия (IV) (от 10^{-6} до 10^{-5} моля в 40 мл раствора) титровали раствором ПКФ с аноднополяризованным электродом при токе поляризации 5 мкА.

Титрование. Аликвотную часть 0,01 М раствора Ge(IV) переносят в стакан для титрования, приливают 0,1 мл 4 М NaOH и помещают на магнитную мешалку. Погружают электроды и титруют из микробюретки 0,01 М ПКФ при постоянном перемешивании. Потенциалы замеряют через минуту после приливания очередной порции титранта.

Потенциалы устойчивы, электрод не отравляется, что исключает необходимость очистки его поверхности перед каждым титрованием.

Кривые титрования Ge(IV) ПКФ имеют резкий скачок потенциала при соотношении реагирующих компонентов 1:1 (рис. 2).

Характер кривых титрования можно объяснить следующим образом. Начальный потенциал системы обусловлен присутствием кислого рода в растворе и адсорбцией его на электроде. Небольшие изменения

потенциала до точки эквивалентности, вероятно, связаны с образованием комплексного иона Ge(IV) с ПКФ, а скачок потенциала у точки эквивалентности вызывается появлением в растворе свободного титранта, окисляющегося на электроде. Дальнейшее изменение потенциала электрода, возможно, обусловлено присутствием в растворе продукта окисления ПКФ (по аналогии с пирокатехином [5]).

Из результатов титрований (см. таблицу и рис. 2) следует, что при взаимодействии германия(IV) с ПКФ в сильнощелочной среде образуются комплексы стехиометрического состава 1:1. Очевидно, в сильнощелочной среде в молекуле пирокатехинового фиолетового на металл замещаются атомы водорода в ортодифенольной группировке, что характерно, судя по данным других авторов, для подобных соединений. Стехиометрический состав комплекса был подтвержден спектрофотометрически.

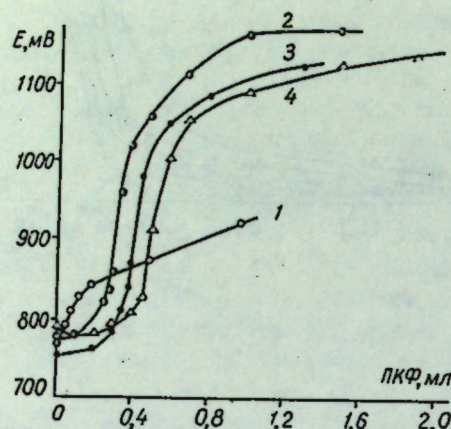


Рис. 2. Кривые титрования различных количеств Ge(IV) пирокатехиновым фиолетовым:

1 - $1 \cdot 10^{-5}$ моль; 2 - $3 \cdot 10^{-5}$; 3 - $4 \cdot 10^{-5}$; 4 - $5 \cdot 10^{-5}$ моль

Результаты титрования Ge (IV) пирокатехиновым фиолетовым

n	Ge, мол·10⁵		S _r	Ge:ПКФ
	взято	найдено $\bar{x}$		
3	0,10	0,10	0	1:0,99
3	0,20	0,20	0	1:1,00
4	0,30	0,34	0,07	1:1,13
4	0,40	0,41	0,03	1:1,01
4	0,50	0,51	0,02	1:1,01
5	1,00	0,95	0,04	1:0,95

Примечание. Ток поляризации $5 \cdot 10^{-3}$ А. ($\alpha = 0,95$). среднее Ge:ПКФ = 1:1,02.

линию со слабо заметным изломом при соотношении Ge(IV):ПКФ = 1:1.

Более четко можно наблюдать образование комплекса, построив зависимость $D_{483}/C_{ПКФ}$ от $C_{ПКФ}$ (рис. 4). На кривой имеется четкий перегиб при соотношении Ge(IV):ПКФ = 1:1.

В области 250—750 нм ПКФ имеет четко выраженный максимум при 483 нм (20720 см^{-1}) и максимум поглощения при 288 нм (34700 см^{-1}).

При добавлении к раствору ПКФ (рН 11,75, $C_{ПКФ} = 10^{-4} \text{ М}$) раствора Ge(IV) с растущей концентрацией от $2 \cdot 10^{-5}$ до $2 \cdot 10^{-4} \text{ М}$ в области максимума 288 нм изменений не происходит, а оптическая плотность в максимуме 483 нм падает с 1,21 до 0,94 (рис. 3).

Исследование комплексообразования проводилось методом изомлярных серий, где концентрации реагентов менялись от 0 до 10^{-4} М . Изменение оптической плотности в зависимости от соотношения концентрации центрального иона и лиганда представляет собой прямую

Определение константы устойчивости комплекса спектрофотометрическим методом затруднительно из-за малых изменений в спектре, наблюдаемых при комплексообразовании в щелочной среде.

Учитывая способность германия(IV) к гидроксореакциям [2], а также то, что в сильнощелочных растворах германий присутствует в виде ионов $[\text{Ge}(\text{OH})_6]^{-2}$, можно предположить, что взаимодействие германия с пирокатехиновым фиолетовым в условиях потенциометрического титрования протекает по реакции

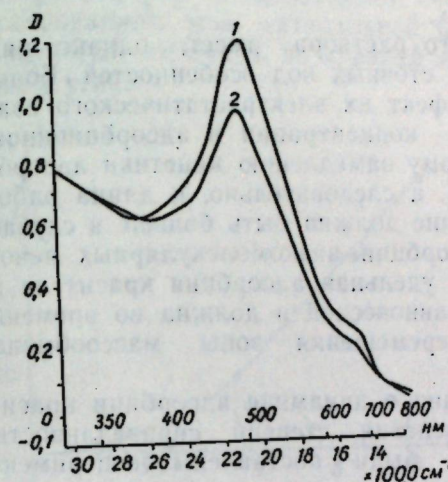
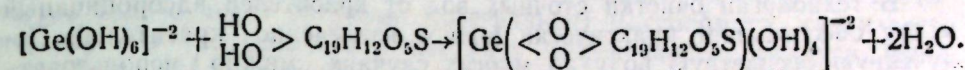


Рис. 3. Спектры поглощения растворов:

1 - $1 \cdot 10^{-4} \text{ М ПКФ}$; 2 - $1 \cdot 10^{-4} \text{ М ПКФ} + 2 \cdot 10^{-4} \text{ М GeO}_2$ (рН 11,75; $l=1 \text{ см}$)

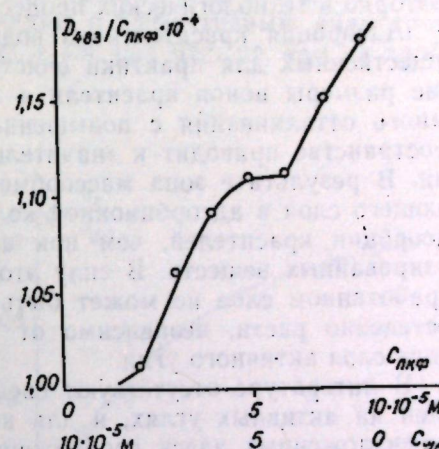


Рис. 4. Зависимость $D_{483}/C_{ПКФ}$ от $C_{ПКФ}$

Из данных таблицы видно, что предложенный метод потенциометрического титрования Ge(IV) пирокатехиновым фиолетовым с платиновым поляризованным электродом может служить для определения германия в сильнощелочной среде в количествах 2—20 мкг/мл. Определение простое, быстрое, отличается достаточной точностью и хорошей воспроизводимостью ($S_r \leq 0,07$).

ЛИТЕРАТУРА

1. Бабко А. К., Гридчина Г. Н. Взаимодействие германия с пирокатехиновым фиолетовым. — Тр. Комиссии по аналит. химии АН СССР, 1969, 17, с. 67—72.
2. Гринберг А. А. Введение в химию комплексных соединений. М.-Л., «Химия», 1966.
3. Епимахов В. Н., Церковникова И. А. Изучение комплексообразования германия с пирокатехиновым фиолетовым (ПФ) полярографическим методом. — Изв. вузов. Химия и хим. технология, 1967, 10, с. 381—385.
4. Назаренко В. А., Винарова Л. Н. Пирокатехиновый фиолетовый как реагент на германий. — Журн. аналит. хим., 1963, 18, с. 1217—1221.
5. Уотерс У. Механизм окисления органических соединений. М., «Мир», 1966.
6. Чикризова Е. Г., Хоменко В. А. Потенциометрическое титрование с поляризованными электродами. «Штиница», 1976.
7. Leong C. L. Spectrophotometric determination of germanium with catechol violet and cetyltrimethylammonium bromide. — Talanta, 1971, 18, p. 845—848.

Ф. Г. ЛУПАШКУ

ИССЛЕДОВАНИЕ ДИНАМИКИ АДсорбЦИИ КРАСИТЕЛЯ АКТИВНОГО ЯРКО-КРАСНОГО 5СХ НА АКТИВНОМ УГЛЕ АГ-3

В технологии очистки сточных вод от красителей адсорбционный метод обеспечивает практически полное извлечение красителей. Полученную бесцветную воду во многих случаях можно использовать повторно в технологических процессах.

Адсорбция красителей из водного раствора имеет, однако, ряд существенных для практики очистки сточных вод особенностей. Большие размеры ионов красителя и эффект их электростатического взаимного отталкивания с повышением концентрации в адсорбционном пространстве приводит к значительному замедлению кинетики адсорбции. В результате зона массообмена, а следовательно, и длина работающего слоя в адсорбционной колонне должна быть больше в случае адсорбции красителей, чем при адсорбции низкомолекулярных неионизированных веществ. В силу этого удельная адсорбция красителя в отработанном слое не может быть равновесной и должна во времени постепенно расти, независимо от перемещения зоны массообмена вдоль слоя активного угля.

В литературе отсутствуют сведения о динамике адсорбции красителей на активных углях, и для выяснения степени справедливости вышензложенных здесь соображений были поставлены экспериментальные исследования.

Динамику адсорбции красителя слоем активного угля исследовали на установке, состоящей из шести последовательно включенных колонн, в каждой из которых находился слой угля длиной в среднем 1,7 м. Таким образом, общая длина слоя адсорбента составляла 10,25 м, внутренний диаметр колонн 24 мм. В качестве сорбента использовали гранулированный активный уголь АГ-3 с эффективным диаметром частиц 1,25 мм. Насыпная масса угля 0,50 г/см³, общее количество активного угля АГ-3 в колоннах 2035 г. Перед загрузкой уголь кипятили в течение часа для заполнения всего адсорбционного пространства водой. Раствор активного ярко-красного 5СХ красителя с исходной концентрацией 10 мкмоль/л пропускали снизу вверх последовательно через все колонны установки. Температура раствора 23±1°C. Пробы для анализа отбирали каждые 8 часов, а в период ожидаемого проскока красителя с фильтрата — каждые 2 часа. Концентрацию красителя в растворе до и после адсорбции определяли колориметрически в кювете длиной 50 мм. Чувствительность определения 0,02 мкмоль/л.

На рис. 1 показана зависимость времени работы слоя активного угля АГ-3 от длины слоя. В соответствии с известным соотношением Шилова для послойной отработки адсорбента были получены величины коэффициента защитного действия K , длина работающего слоя (зоны массообмена) L_0 , длина неиспользованного участка слоя h и потеря времени защитного действия t_0 . Численные значения этих характеристик равны соответственно: $K=38,35$ ч/м; $L_0=5,25$ м; $h=3,25$ м; $t_0=126$ ч.

Из приведенных данных видно, что длина работающего слоя намного больше, чем при адсорбции низкомолекулярных веществ из па-

ров и водных растворов (0,03—0,3 м для адсорбции паров [2], 0,1—1 м для адсорбции из водных растворов). Причина заключается в следующем: доступность пор активного угля невелика для ионов красителей, соответственно мала и статическая емкость угля, не менее важную роль играет и замедленная кинетика сорбции ионов красителей (рис. 2). Видно, что даже при сравнительно большой скорости перемешивания сорбента с раствором (1000 об/мин) равновесие адсорбции красителя на дробленом угле с фракцией 0,1—0,08 мм достигается только через 70 часов. Коэффициент массообмена, как известно, обратно пропорционален квадрату эффективного радиуса зерна адсорбента [1]. Следовательно, скорость адсорбции красителя на гранулированном угле натуральной фракции с эффективным диаметром гранул 1,25 мм будет, по крайней мере, в 150 раз меньше, чем на дробленом угле.

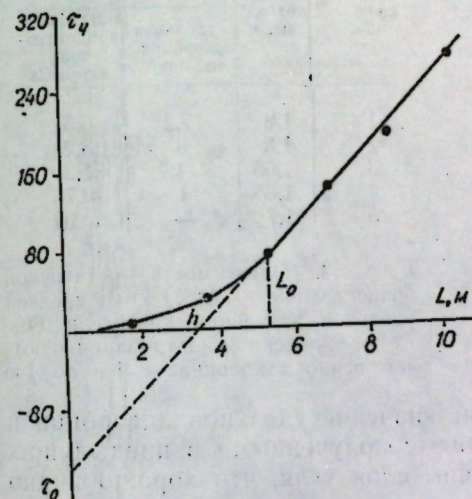


Рис. 1. Зависимость времени работы слоя активного угля АГ-3 от длины слоя

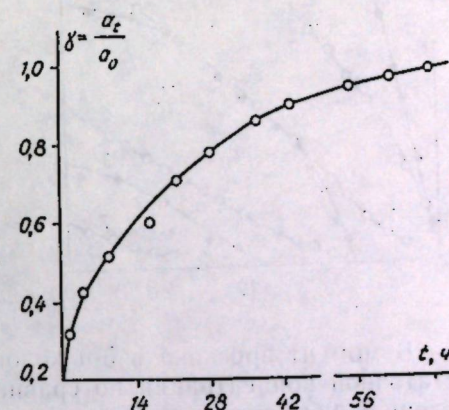


Рис. 2. Кинетика сорбции ионов красителя прямого алого на активном угле АГ-3

Вследствие того, что за время работы слоя равновесная адсорбция не достигается, коэффициент защитного действия, полученный из динамических данных ($K=38,36$ ч/м), оказался значительно меньше коэффициента, вычисленного из изотермы адсорбции по уравнению:

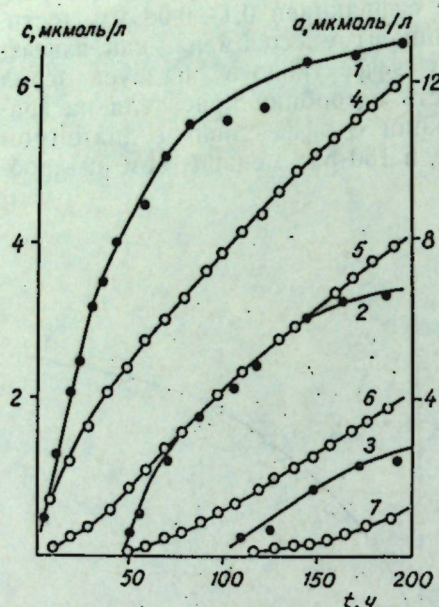
$$K = \frac{a_0 M}{C_0 W} = 750 \text{ ч/м}, \quad (1)$$

где a_0 — удельная адсорбция красителя, найденная из изотермы адсорбции, при равновесной концентрации, равной C_0 ; M — насыпная масса активного угля; C_0 — входная концентрация в блоке колонн; W — скорость фильтрования через слой активного угля.

Изучена также зависимость остаточной концентрации и средней удельной адсорбции красителей в отдельных колоннах блока от продолжительности фильтрования раствора красителя через колонну (рис. 3). Среднюю удельную адсорбцию в каждой колонне определяли по формуле:

$$a_t = \frac{W}{M} \left(C_0 t - \Delta t \sum_{i=1}^n C_i \right), \quad (2)$$

где a_t — адсорбция в момент времени t , мкмоль/л; C_0 — начальная концентрация, мкмоль/л; C_t — остаточная концентрация в колонне в момент времени t , мкмоль/л; W — объемная скорость фильтрования, л/час; t — время фильтрования, часы; M — масса угля в колонне, г; Δt — интервал времени между двумя измерениями остаточной концентрации.



Распределение величины удельной адсорбции и остаточной концентрации вдоль блока последовательно соединенных колонн ($L_0=5,25$ м; $K=38,35$ ч/м; $t_0=126$ ч), мкмоль/л

№ колонны	Длина колонны, м	В момент проскака в колонне № 5	
		удельная адсорбция, мкмоль/г	остаточная концентрация, мкмоль/л
1	1,8	12,2	6,5
2	1,8	8	3,2
3	1,65	4	1,2
4	1,65	1	0,75
5	1,7	—	Следы

Рис. 3. Зависимость остаточной концентрации (1—3) и средней удельной адсорбции красителя (4—7) от времени фильтрования соответственно в колоннах с 1-й по 4-ю

В момент проскака в 5-й колонне значение удельной адсорбции и остаточной концентрации по сравнению с полученными в предыдущих колоннах убывает с увеличением длины слоя угля, что хорошо видно из данных таблицы.

Из данных рис. 3 и таблицы можно сделать два вывода: 1) общая длина блока колонн должна быть намного больше длины зоны массообмена L_0 ; 2) если общая длина слоя угля превышает длину начальной зоны работающего участка (1,8 м), по крайней мере в 1,5 раза, в ней адсорбируется до 12 мкмоль/г, тогда как средняя нагрузка угля в отработанном слое, вычисленная из коэффициента защитного действия по уравнению (1), составляет только 7,5 мкмоль/г. Таким образом, «отработанный слой» угля продолжает адсорбировать краситель из раствора, т. е. удельная адсорбция на этом участке далека от равновесной.

Для регенерации активного угля обычно выводят не весь слой угля, отработанный до проскака, а лишь часть его, лежащую в пределах длины отработанного слоя. При общей длине слоя, превышающей L_0 , расчет длины слоя (L), выводимой на регенерацию, должен производиться по формуле (см. рис. 1):

$$L = \frac{t}{K} \quad (3)$$

где t — заданное время между циклами регенерации участка слоя; K — коэффициент защитного действия блока колонн с активным углем. При этом условии работы блока колонн остается неизменным. Полученные данные успешно использовались при обработке сточных вод текстильных предприятий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Марутовский Р. М., Когановский А. М., Рода И. Г., Тимошенко М. Н. О внутридиффузионной динамике адсорбции из растворов в неподвижном слое полидисперсной шихты. — Журн. физ. хим., 1977, 51, 7, с. 1751—1755.
2. Серпионова Е. Н. Промышленная адсорбция газов и паров. М., Госхимиздат, 1956, с. 55.

М. А. ПИНКАС, В. М. РОПОТ, М. Н. ТУТУНАРУ

ПРОТОНИРОВАНИЕ НЕКОТОРЫХ ПРОИЗВОДНЫХ ФЛУОРЕСЦЕИНА В ВОДНОМ И ВОДНО-СПИРТОВОМ РАСТВОРАХ

Производные флуоресцеина (ПФ) интенсивно окрашены и применяются как реагенты для фотометрического и флуориметрического определения ряда веществ, основанного на реакции комплексообразования [2, 4, 6, 9—11]. Изучение же механизма комплексообразования невозможно без знания кислотно-основных свойств реагента, реакционная способность которого зависит от его состояния в растворе. Процессы протонизации изучены для эозина спирторастворимого и ди-хлорфлуоресцеина [10, 12].

Для выяснения процесса взаимного перехода молекулярной и протонированной форм ПФ нами были исследованы изменения спектров поглощения водных и водно-спиртовых (25 об.% и 50 об.%) растворов флуоресцеина (I), эозина (II), эозина BNX (III), эритрозина (IV), бенгальского розового (V) и флуорексона (VI) в зависимости от кислотности среды и концентрации красителей.

Использование органических и водноорганических сред в ряде случаев позволяет повысить чувствительность и избирательность реакции комплексообразования. Выбор этанола обоснован его использованием в фотометрическом определении катионоактивных поверхностно-активных веществ с помощью ПФ [9, 10].

Водные растворы (реактивы II—V) и спиртовые (реактивы I, VI) растворы ПФ концентрации $1 \cdot 10^{-3}$ М готовили растворением точной навески дважды перекристаллизованных препаратов. Чистоту реагентов проверяли хроматографически. Для создания нужных значений pH среды использовали универсальную буферную смесь и H_2SO_4 х. ч. Ионную силу 0,01 создавали добавлением KCl. Значения pH растворов контролировали pH-метром pH-262. Водные растворы реактивов II—V в кислой среде стабилизировали добавлением 0,1% раствора желатин. Спектр поглощения растворов изучаемых реактивов снимали на спектрофотометре СФ-18 в широком интервале концентраций серной кислоты в области длин волн 400—750 нм.

Методом прямолинейности функции Асмуса $\left[\left(\frac{1}{V_R}\right)^n = f\left(\frac{1}{m_A}\right)\right]$ [8]

найденно, что только для $n=1$ удовлетворяется требование прямолинейности, т. е. в растворе молекулы реактивов не ассоциированы (рис. 1).

Исследованные красители предварительно проверялись на обратимость перехода одной формы красителя в другую. Для этого сравнивали спектр поглощения водного ($1 \cdot 10^{-5}$ М) раствора ПФ и подкисленного до 18 М концентрации по H_2SO_4 , затем нейтрализованного

раствором NaOH со спектром раствора того же красителя в воде. Значения молярных коэффициентов экстинкции совпадали. Следовательно, переход одной формы ПФ в другую обратим.

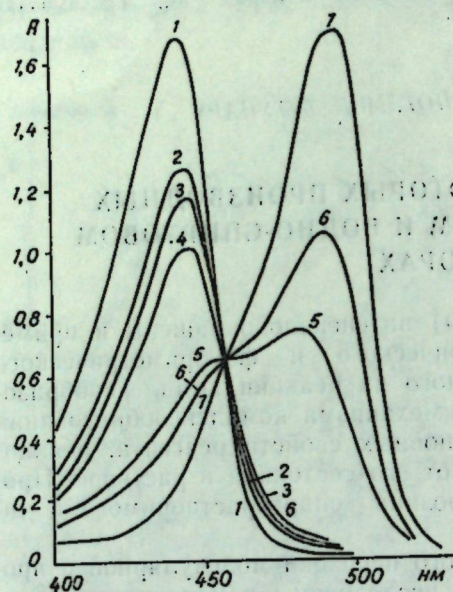


Рис. 1. Светопоглощение $6 \cdot 10^{-5}$ М раствора флуоресцина в 50% растворе этанола в 4,25 н. (1); 3,6 (2); 3,0 (3); 1,8 н. (4) H_2SO_4 и в универсальном буферном растворе рН 6,11 (5); 6,66 (6) и 7,5 (7); $l=0,5$ см

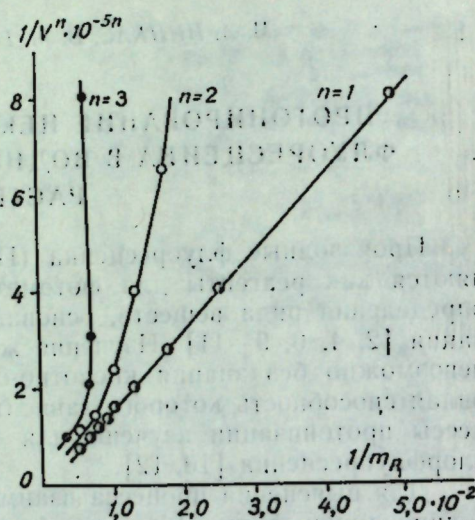


Рис. 2. Определение числа ассоциированных молекул n эритрозина в водном растворе по методу Асмуса (при $n=1$ функция прямолнейная)

На рис. 2 показано изменение спектра поглощения ПФ с изменением кислотности водно-спиртового (50%) раствора на примере флуоресцина. При $pH < 4$ и концентрации H_2SO_4 1—3 н. молекула флуоресцина протонируется и образует заряженный катион желтого цвета с максимальным поглощением при 440 нм (максимум светопоглощения нейтральной формы находится при 490—492 нм). В среде концентрированной H_2SO_4 для всех ПФ наблюдается гипсохромный сдвиг на 50—80 нм относительно спектров растворов в нейтральной форме (см. таблицу).

Для установления числа протонов, присоединившихся к одной молекуле ПФ, изучены серии с постоянной концентрацией красителя ($4 \cdot 10^{-5}$ М) в присутствии этанола и без него и переменной концентрацией ионов водорода.

Для реакции протонирования $H_2R + nH^+ = H_{2n}R^{+(n)}$ константа равновесия выразится формулой $K = \frac{[H_{2n}R^{+(n)}]^{1/n}}{[H_2R] \cdot [H^+]^n}$.

При использовании значений функции кислотности Гаммета (H_0) [1] и логарифмирования константу равновесия можно представить следующим образом

$$\lg K = \lg \frac{[H_{2n}R^{+(n)}]}{[H_2R]} - nH_0$$

Спектрофотометрические характеристики протонированной формы некоторых производных флуоресцина в водной и водно-этанольной среде и их константы протонирования

Реактив	Заместитель ПФ	Концентрация этанола, об. %	$\lambda_{\max}$ формы		$\epsilon \cdot 10^{-4}$	pK_{np}
			протонированной	непротонированной		
I. Флуоресцин	—	0	440	490—492	3,56	$+1,92 \pm 0,01$
		25	442	492	3,46	$+1,60 \pm 0,03$
		50	444	494	3,25	$+1,30 \pm 0,01$
II. Эозин	2,4,5,7-бром-	0	450—453	526	2,60	$-1,00 \pm 0,04$
		25	455	528	3,15	$-1,10 \pm 0,04$
		50	455—458	530	3,43	$-1,60 \pm 0,01$
III. Эритрозин	2,4,5,7-нод-	0	460—465	548	3,22	$-2,30 \pm 0,06$
		25	465	545	2,72	$-1,75 \pm 0,04$
		50	470	540	2,05	$-1,40 \pm 0,02$
IV. Эозин ВNX	4,5-бром-2,7-нитро-	0	455—460	520—523	2,00	$-4,85 \pm 0,05$
		25	455—460	530	1,94	$-3,50 \pm 0,03$
		50	460	534	1,06	$-3,20 \pm 0,015$
V. Бенгальский розовый	2,4,5,7-нод-9,12-хлор-	0	465—470	540	3,47	$-2,00 \pm 0,04$
		25	470	542	3,57	$-2,65 \pm 0,01$
		50	470	542	3,66	$-2,70 \pm 0,01$
VI. Флуорексон	2,7-дикарбоксиметил-аминометил-	0	440	494	4,83	$+1,80 \pm 0,02$
		25	440	495	4,22	$+1,00 \pm 0,02$
		50	442	496	3,78	$+0,80 \pm 0,08$

Число присоединившихся протонов n находили из графика зависимости $\lg \frac{A_{H_2R} - A_{H_{2n}R^{+(n)}}}{A_{H_2R} - A_{H_{2n}R^{+(n)}}}$ от H_0 (рис. 3). Оно численно равно углу

наклона кривой. Тангенсы угла наклона графиков для красителей III—V равны 1,2; 1,0; 1,1 соответственно. Следовательно, значение n близко к единице и процесс протонирования сопровождается присоединением одного протона.

Значение pK протонизации находили графическим и расчетным методами [8] по формуле:

$$pK_{np} = H_0 + \lg \frac{A_{H_2R} - A_{cm}}{A_{cm} - A_{H_{2n}R^{+(n)}}}$$

где K_{np} — константа протонизации; A_{H_2R} ; $A_{H_{2n}R^{+(n)}}$ и A_{cm} — оптические плотности растворов, содержащих соответственно непротонированную, протонированную формы красителя и их смесь. Измерения проводились при длине волны в максимуме протонированной формы. Полученные значения pK ПФ в водной и водно-этанольной среде приведены в

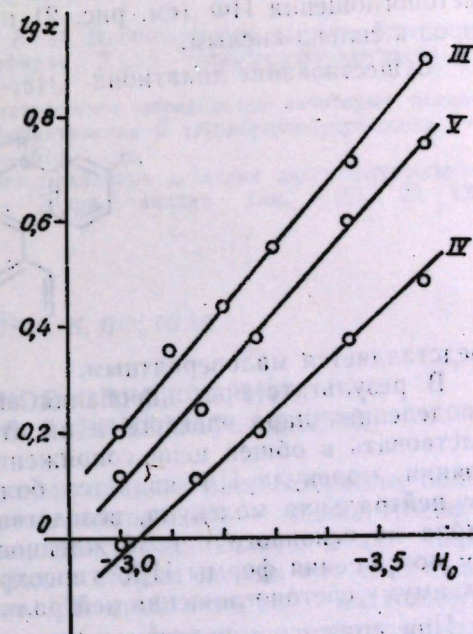
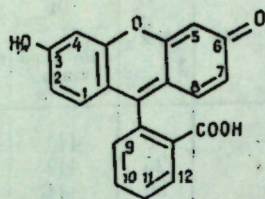


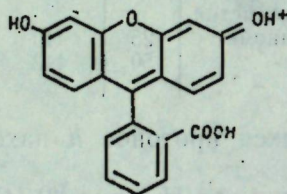
Рис. 3. Графическое определение числа присоединившихся протонов к одной молекуле ПФ для реактивов III—V (III — водный, IV — 25% и V — 50% этанольные растворы)

таблице. Данные обработаны методом математической статистики.

При рассмотрении общей формулы ПФ

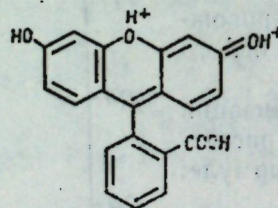


(заместители ПФ приведены в таблице) можно заключить, что эти реактивы могут присоединить в процессе протонизации два протона — к кислороду карбонильной группы и к ксантеновому кислороду. В литературе имеются противоречивые данные по состоянию флуоресценции в растворе [3, 5, 12]. На основании данных [7], относящихся к процессу протонирования триоксифлуоронов, мы предполагаем, что первым у ПФ протонируется карбонильный кислород с образованием катиона



Это подтверждается наличием одной изобестической точки в спектрах светопоглощения ПФ (см. рис. 2) при переходе от нейтральных растворов к сильно кислым.

Существование дикатиона



представляется маловероятным.

В результате протонирования кислорода карбонильной группы неподеленная пара электронов на атоме кислорода уже не будет участвовать в общей цепи сопряжения. Находясь в возбужденном состоянии, молекула ПФ является более слабым акцептором протонов, чем нейтральная молекула, вследствие чего, энергия электронного перехода из основного в возбужденное состояние возрастает, а максимум поглощения формы H_3R^+ гипсохромно сдвигается по отношению к максимуму светопоглощения нейтральной формы H_2R .

При сравнении величин констант протонизации ПФ (реактивы I—V) видно, что заместители $-NO_2$, $-Br$, $-I$, $-Cl$, обладающие отрицательным индуктивным эффектом [1], увеличивают кислотные свойства красителей не более, чем на 1—5 единиц, относительно флуоресценции, не содержащего заместителей. В случае флуорексона, со-

державшего ди-(карбоксиметил)-аминометильные заместители, способность к протонированию изменяется незначительно.

Таким образом, на основании изменения спектров водных и водно-этанольных растворов в зависимости от кислотности среды для шести производных флуоресцеина, используемых в спектрофотометрическом и спектрофлуориметрическом анализе, установлено существование протонированной формы, рассчитаны константы протонизации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Альберт А., Сергент Е. Константы ионизации кислот и оснований. М.—Л., «Химия», 1964.
2. Введенская И. Д., Щербов Д. П., Иванкова А. И. Фотометрическая реакция палладия с галондпроизводными флуоресцеина. — Тез. докл. Всесоюз. совещ. по усовершенствованию анализа минерального сырья методами электрохимии, фотоколориметрии и флуоресценции. Алма-Ата, 1970, с. 31.
3. Козлов В. В., Саржевский А. М. К вопросу об ионных формах флуоресцеина. — Журн. прикл. спектроскоп., 1972, 17, 5, с. 810—813.
4. Коренман И. М. Фотометрический анализ. Методы определения органических соединений. М., «Химия», 1975.
5. Лайтинен Г. А. Химический анализ. М., «Химия», 1966.
6. Лисицина Д. Н., Щербов Д. П. Флуориметрическое определение серебра с озоном в минеральном сырье после соосаждения с N-диметиламинобензильденпроламином. — Тез. докл. Всесоюз. совещ. по усовершенствованию анализа минерального сырья методами электрохимии, фотоколориметрии и флуоресценции. Алма-Ата, 1970, с. 36.
7. Назаренко В. А., Антонович В. П. Триоксифлуороны. М., «Наука», 1973.
8. Пешкова В. М., Громова М. И. Методы абсорбционной спектроскопии в аналитической химии. М., «Высшая школа», 1976.
9. Пинкас М. А., Тутунару М. Н., Ропот В. М. Спектрофотометрическое определение катионоактивных поверхностноактивных веществ в поверхностных водах. — Тез. докл. II Всесоюз. совещ. по анализу природных и сточных вод. М., «Наука», 1977, с. 180.
10. Пинкас М. А., Тутунару М. Н., Ропот В. М. Взаимодействие хлорида бензильдимилоктадецил аммония с этиловым эфиром 2,4,5,7-тетрабромфлуоресцеина. — Журн. аналит. хим., 1977, 32, 9, с. 1807—1811.
11. Полуэктов Н. С., Санду М. А. Фотометрическое определение некоторых редкоземельных элементов с помощью 1,10-фенантролина и тетрабромфлуоресцеина. — Журн. аналит. хим., 1970, 25, 8, с. 1510—1513.
12. Чернова М. А., Фрумина Н. С. Изучение механизма действия дихлорфлуоресцеина как адсорбционного индикатора. — Журн. аналит. хим., 1977, 32, 12, с. 2319—2323.

М. П. ФИЛИППОВ, А. Н. ПОСТНАЯ

КОЛОРИМЕТРИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПЕКТИНОВЫХ ВЕЩЕСТВ В ВИНМАТЕРИАЛАХ

В биохимических процессах, происходящих в виноматериале, большую роль играют высокомолекулярные компоненты — белки, полифенолы, полисахариды. В составе последних существенную долю занимают пектиновые вещества (ПВ), роль которых до сих пор еще недостаточно изучена. Есть мнение, что ПВ стабилизируют коллоидную фракцию сусла и вина, выполняя тем самым функцию «защитного коллоида» [6]. По некоторым данным, пектины образуют комплексы с полифенолами и белками [10]. В то же время ПВ в процессе выдержки вин могут образовывать мелкодисперсные осадки с поливалентными катионами, образуя помутнения [8].

Таким образом, ПВ имеют прямое отношение к весьма важным показателям качества и стабильности вин. Поэтому для практики виноделия необходим достаточно простой и надежный метод определения содержания пектина в виноматериалах.

Для анализа ПВ на основе реакции Дише разработан чувствительный и избирательный колориметрический метод [2]. Однако для определения пектина в виноматериале в немодифицированном виде его применять нельзя из-за перекрытия максимума поглощения света, образующегося при взаимодействии галактуроновой кислоты ПВ с карбазолом, полосами других компонентов вина (рис. 1).

Различные вина при взаимодействии с карбазолом дают окрашенные соединения, спектры которых различаются. Для сладких вин картина усложняется дополнительным поглощением в области 460—470 нм, вызванным присутствием сахарозы. Выделенные же из разных вин кислые полисахариды (см. рис. 1, кривая 6) образуют с карбазолом окрашенные соединения, спектры которых практически одинаковы.

Был предложен вариант фотометрического определения ПВ в винах [1] с предварительным отделением пектина на сефадексе G-50. Но, несмотря на свои положительные стороны, он не может быть рекомендован для массовых определений из-за длительности и сложности стадии выделения ПВ на колонке с сефадексом.

На наш взгляд, гораздо проще отделить высокомолекулярную фракцию осаждением этанолом. Количество этилового спирта, необходимое для полного осаждения из вина нерастворимых в спирте биополимеров, определяли экспериментально. К одному объему виноматериала добавляли последовательно от 1 до 12 объемов 96% этанола. После добавления каждой порции спирта раствор оставляли на 30 минут для формирования осадка, а затем столько же центрифугировали при 6000 об/мин и температуре +4°C. Осадок промывали 96% этанолом, эфиром и лиофилизировали. К надосадочной жидкости добавлялся следующий объем этанола, и операция повторялась. Экспериментально показано, что для осаждения высокомолекулярной фракции различных вин необходим и

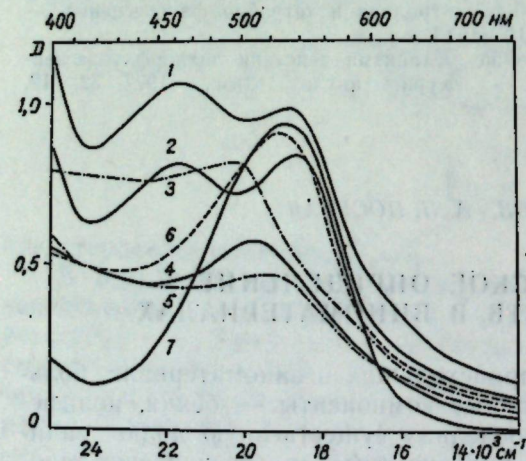


Рис. 1. Кривые поглощения света продуктов взаимодействия с карбазолом в концентрированной H_2SO_4 виноматериалов:

1 — Вермута красного; 2 — Портвейна белого; 3 — Аликот; 4 — Ркацители; 5 — Фетяска; 6 — кислого полисахарида, осажденного из Пино десятикратным объемом этанола; 7 — яблочного пектина, содержащего 90% полигалактуроновой кислоты

достаточен десятикратный по объему избыток 96% этанола. Дальнейшее увеличение объема спирта до двадцатикратного избытка по сравнению с объемом вина не вызывало образования осадков.

Были сняты ИК-спектры полимерных фракций, запрессованных в диски КВг. Спектры регистрировались на спектрометре Перкин-Эльмер-577 в области 300—2000 cm^{-1} . В качестве модельных использовались виноматериалы Фетяска (урожае 1976 г.) и Ркацители (урожае 1974 г.).

На рис. 2 и 3 приведены спектры полимерных фракций, осажденных из виноматериалов различными объемами этанола.

Из виноматериала Ркацители выпали осадки только при добавлении двух-, трех- и шестикратного избытка этанола. Все три фракции имеют мало отличающиеся друг от друга и характерные для виногра-

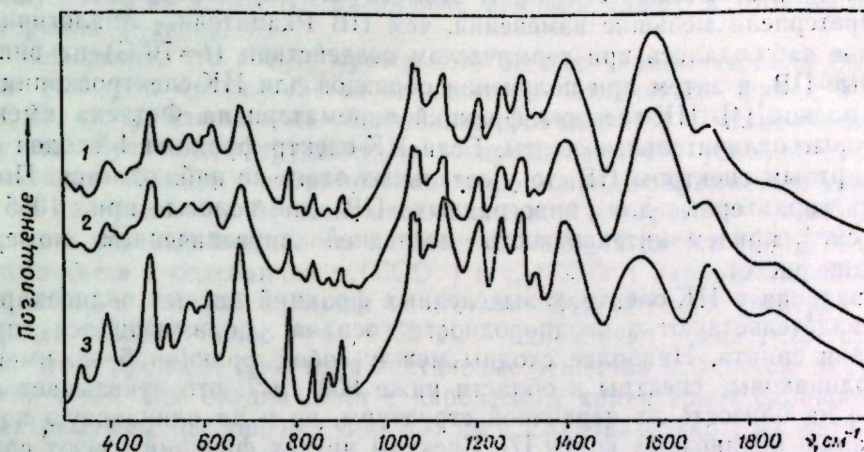


Рис. 2. Инфракрасные спектры осадков, полученных последовательным действием различных объемов 96% этанола на виноматериал Ркацители урожая 1975 г.

Соотношение объемов этанола и виноматериала: 1—2:1; 2—3:1; 3—6:1

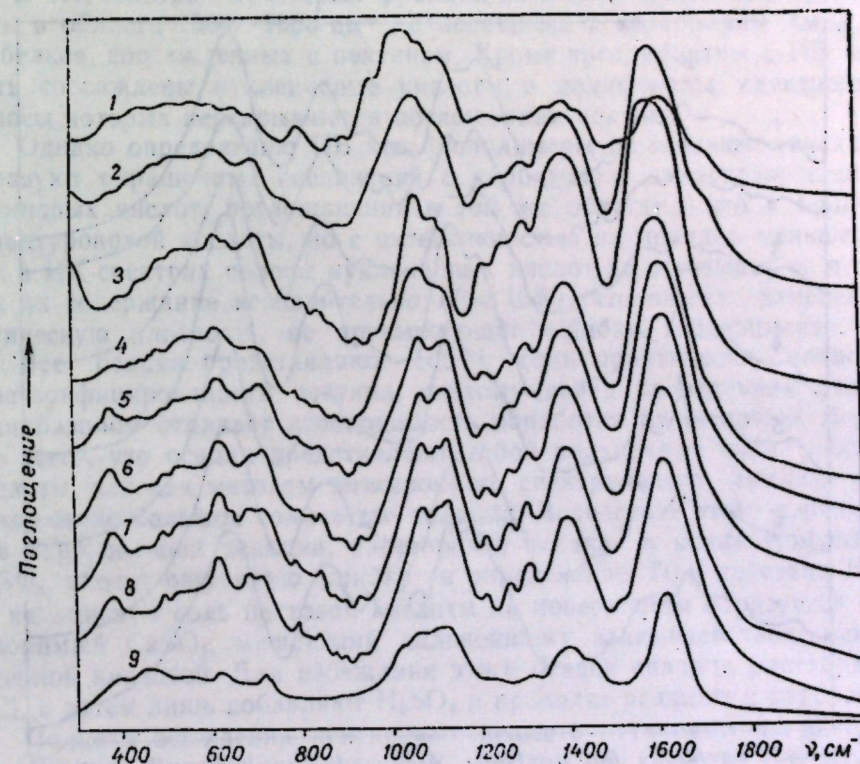


Рис. 3. Инфракрасные спектры осадков, полученных последовательным действием различных объемов 96% этанола на виноматериал Фетяска урожая 1976 г.

Соотношение объемов этанола и виноматериала от 1:1 до 9:1 (Номер кривой соответствует объему этанола)

ного пектина инфракрасные спектры, получающиеся при размалывании ПВ и прессовании с КВг [4].

Из виноматериала Фетяска выделено девять фракций при добавлении от 1 до 9 объемов спирта. В этом случае при прессовании КВг ПВ претерпели меньшие изменения, чем ПВ Ркацители. Аналогичное явление наблюдалось при термическом воздействии ($t=70^\circ\text{C}$) на виноградные ПВ, а затем при получении образцов для ИК-спектроскопии в виде пленок [4]. ИК-спектры фракций виноматериала Фетяска имеют некоторые отличительные черты. Если ИК-спектр фракции 1 сходен со стандартным спектром ПВ, то у остальных этого не наблюдается. Появились характерные для виноградных ПВ две полосы при 1065 и 1125 см^{-1} , причем интенсивность последней с увеличением номера фракции растет.

Различия в ИК-спектрах выделенных фракций кислых полисахаридов свидетельствуют о неоднородности осадка, образующегося при действии спирта. Наиболее сходны между собой фракции 5—8, имеющие одинаковые спектры в области ниже 800 см^{-1} , что указывает не только на близость их первичной структуры, но и на одинаковую конформацию пиранозных колец [7]. Спектры других фракций имеют свои характерные отличия, которые могут быть обусловлены различиями в составе и строении выделенных кислых полисахаридов. Из-за такой неоднородности ПВ их содержание в виноматериале может быть выражено лишь в единицах полигалактуроновой кислоты условно.

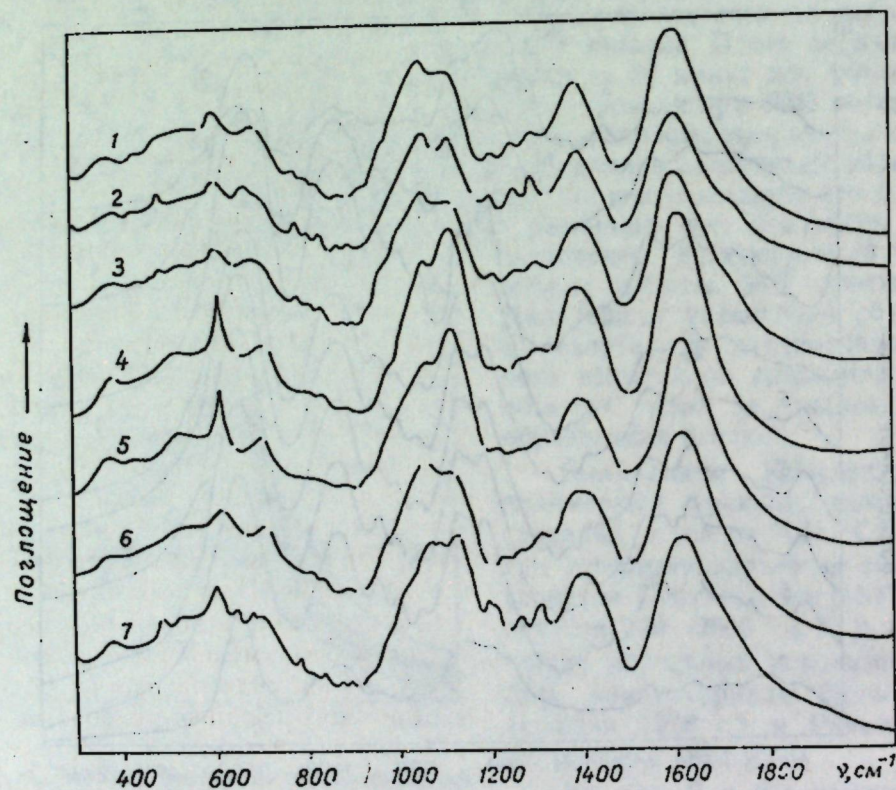


Рис. 4. Инфракрасные спектры осадков, полученных действием 96% этанола в соотношении 10:1 на виноматериалы:

1 — Алиготе урожая 1976 г.; 2 — Каберне урожая 1976 г.; 3 — Красностоп золотой урожая 1976 г.; 4 — Столовое белое урожая 1975 г.; 5 — Фетяска урожая 1975 г.; 6 — Фетяска урожая 1976 г.; 7 — Ркацители урожая 1974 г.

Для сравнения снимались спектры суммарных осадков, полученных добавлением десятикратного избытка этанола к различным виноматериалам. Из рис. 4 видно, что ИК-спектры этих осадков отличаются между собой не более чем различные фракции одного и того же виноматериала Фетяска.

Интересно, что спектр суммарного осадка виноматериала Ркацители (см. рис. 4) отличается от спектров отдельных фракций (см. рис. 3), что не нашло пока убедительного объяснения. Вполне вероятно, что это обусловлено трудностями воспроизводимости условий при измельчении образца в вибромельнице и прессовании с бромистым калием.

В спектрах всех без исключения осадков (см. рис. 2—4) наблюдаются две интенсивные полосы в областях $1400\pm 10\text{ см}^{-1}$ и $1610\pm 10\text{ см}^{-1}$, относящиеся к колебаниям $\nu(\text{COO}^-)$ и $\nu_{\text{as}}(\text{COO}^-)$ карбоксильной группы, водород которой замещен на металл. Отсутствие в спектрах суммарных осадков полос при 1750 см^{-1} однозначно свидетельствует о том, что в процессе брожения пектиновые вещества полностью демеоксилируются. Все осадки дают с карбазолом характерное окрашивание с максимумом поглощения при 520 нм . Следовательно, из виноматериалов этанолом осаждаются кислые полисахариды, в состав которых входят уроновые кислоты. На основании ИК-спектров их относят к ПВ, претерпевшим изменения в результате брожения виноградного сока.

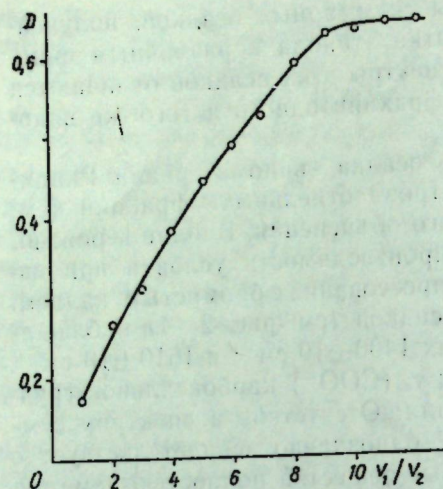
В ИК-спектрах некоторых фракций замечены малоинтенсивные полосы в области $1500\text{—}1550\text{ см}^{-1}$, относящиеся к колебаниям Амид (II) [5] белков, соосажденных с пектином. Кроме того, спиртом с ПВ могут быть соосаждены нуклеиновые кислоты и полифенолы, спектральные полосы которых перекрываются поглощением пектина.

Однако определению ПВ эти биополимеры не мешают, так как не образуют окрашенных соединений с карбазолом, за исключением нуклеиновых кислот, поглощающих в той же области, что и продукты галактуроновой кислоты, но с интенсивностью на порядок меньше. Так как в ИК-спектрах полосы нуклеиновых кислот не отмечены, то в осадках их содержание незначительно ($P<10\%$), что внесет изменения в оптическую плотность, не превышающие ошибки эксперимента.

Все осадки представляют собой соли практически полностью деэстерифицированного пектина, поэтому перед проведением реакции с карбазолом отпадает необходимость обработки их щелочью. Вероятнее всего, что осадки представляют собой кальциевые соли пектовой кислоты, так как методом эмиссионного спектрального анализа в них обнаружено большое количество кальция. Вследствие этого первая стадия карбазольной реакции, растворение осадка в концентрированной H_2SO_4 , вносит ощутимую ошибку в определение. При действии H_2SO_4 на кальциевую соль пектовой кислоты на поверхности образуется нерастворимый CaSO_4 , мешающий дальнейшему взаимодействию пектина с серной кислотой. Для избежания этого осадок сначала растворяют в HCl , а затем лишь добавляют H_2SO_4 и проводят реакцию с карбазолом.

Полнота осаждения пектиновых веществ этанолом из виноматериалов проверялась карбазольным методом. В качестве модельного применяли виноматериал Пино урожая 1975 г.

К 1 мл виноматериала приливали от 1 до 12 объемов 96% этанола, центрифугировали, осадок промывали этанолом и растворяли в 0,1 н. HCl , доводя объем до 4 мл. В пробирку к 0,5 мл этого раствора, охлажден-



денного до 0°C в ледяной бане, добавляли 0,25 мл 0,5% этанольного раствора карбазола и 5,5 мл концентрированной H_2SO_4 ($d = 1,84$) с добавками мочевины и борной кислоты [3]. Смесь нагревали в кипящей водяной бане 20–25 минут, затем охлаждали в проточной воде до комнатной температуры.

Рис. 5. Зависимость оптической плотности (D) при 520 нм окрашенных продуктов взаимодействия с карбазолом осадков, полученных действием различных объемов 96% этанола на виноматериал Пино урожая 1975 г.: V_1 — объем этанола, V_2 — объем виноматериала. Толщина поглощающего слоя $l = 0,5$ см

Спектры снимали в области $25\text{--}13 \cdot 10^3 \text{ см}^{-1}$ (400–770 нм) в кюветках с толщиной слоя 0,5 см на спектрофотометре Specord UV VIS. Оптическую плотность измеряли в точке 19200 см^{-1} (520 нм) по базисной линии, проведенной через минимумы поглощения при $24 \cdot 10^3$ (415 нм) и $14 \cdot 10^3$ (715 нм).

На рис. 5 представлена зависимость оптической плотности при 520 нм от количества добавленного спирта для осаждения высокомолекулярной фракции из виноматериала. Как видно из рисунка, оптическая плотность возрастает и достигает предела при соотношении объемов виноматериала: этанол = 1 : 9. Таким образом, для полного осаждения полисахаридной фракции к виноматериалу необходимо добавить не менее 9 объемов 96% этанола.

Методика

Реактивы. 1. 0,5% раствор карбазола в этаноле. Коммерческий карбазол, очищенный возгонкой. Для приготовления карбазольного раствора этанол подвергают предварительной очистке [9]. К 1 л 96% этанола добавляют 4 г цинковой пыли и 4 мл H_2SO_4 , разбавленной водой 1:1. Смесь перемешивается 24 часа, затем спирт отгоняется. К нему вновь прибавляется 4 г цинковой пыли, 4 г КОН. Этанол вновь подвергается перегонке.

2. Для проведения колориметрической реакции применяется концентрированная серная кислота (удельный вес 1,84) с добавками мочевины и борной кислоты. К 500 мл серной кислоты добавляют 0,2 г мочевины и нагревают на электроплитке шесть часов. После охлаждения добавляют 2,73 г борной кислоты, нагревают до ее растворения. Так как перед проведением колориметрической реакции H_2SO_4 должна быть охлаждена до 0°C , ее рекомендуется хранить в холодильнике.

Реактив серной кислоты пригоден для анализа, если при холостом опыте — нагревания смеси 0,5 мл H_2O , 0,25 мл этанольного раствора карбазола и 5,5 мл H_2SO_4 15 минут в кипящей водяной бане — не образуется окраски.

Аппаратура. Определение можно проводить на любом спектрофотометре типа Specord, CF, VSU, спектроколориметре. Наша работа выполнялась на спектроколориметре Specol («Zeiss», ГДР).

Определение условного коэффициента поглощения (K)

При определении K использовалась D-галактуроновая кислота (Fluka) AG. Для учета ошибки определения готовили отдельные водные растворы из четырех навесок, взятых с точностью 0,7% ($C = 0,1$ мг/мл). Растворы трехкратно фотометрировались.

К 0,5 мл водного раствора галактуроновой кислоты (ГК) в пробирке, помещенной в ледяную баню, приливают 0,25 мл спиртового раствора карбазола, перемешивают взбалтыванием и постепенно при перемешивании добавляют 5,5 мл реактива серной кислоты, охлажденного до 0°C . При этом раствор должен остаться бесцветным. Если исходные растворы были плохо охлаждены или при смешивании с H_2SO_4 произошло нагревание, то образуется розовая окраска. Это является признаком того, что при проведении колориметрической реакции интенсивность в максимуме поглощения понизится, а фон повысится. В результате будут получены заниженные данные.

Пробирки с бесцветными растворами в H_2SO_4 нагреваются 20–25 минут в кипящей водяной бане. Одновременно проводится холостой опыт — 0,5 мл 0,1 н. HCl смешивают с H_2SO_4 .

Пробирки охлаждают в проточной воде до комнатной температуры и фотометрируют в кюветках с толщиной поглощающего слоя (l) 1 см на спектроколориметре Specol при длинах волн 415, 520 и 715 нм.

Для спектроколориметра Specol K рассчитывали исходя из оптической плотности (D), определяемой в максимуме поглощения (520 нм) относительно базисной линии, которая проводилась по минимумам при 415 и 715 нм. D относительно базисной линии вычислялась по формуле: $D = D_{520} - D_{715} - 0,65 (D_{415} - D_{715})$, где индекс при D — длина волны в нм.

Условный коэффициент поглощения рассчитывался, исходя из концентрации в мг/мл ГК в исходном растворе, по формуле $K_{ГК} = D/C \cdot l$ мл·мг $^{-1}$ ·см $^{-1}$, где оптическая плотность (D) относительно базисной линии.

В связи с тем, что молекулярная масса элементарного звена полигалактуроновой кислоты (ПГК), входящей в состав ПВ, в 1,1 раза меньше, чем для ГК, то $K_{ПГК} = 1,1 K_{ГК}$ и $K_{ПГК} = 7,80 \pm 0,02$ мл·мг $^{-1}$ ·см $^{-1}$.

Определение ПВ в виноматериалах

В центрифужной пробирке к 1 мл отфильтрованного виноматериала добавляют 10 мл 96% этанола. Через 20–30 минут центрифугируют при 6000 об/мин 30 минут. Надосадочную жидкость удаляют декантацией, а осадок растворяют в 0,1 н. HCl , доводя объем до 4,0 мл.

Реакция с карбазолом в серной кислоте аналогичная определению K . Окрашенные растворы фотометрируются на спектроколориметре Specol при 415, 520 и 715 нм в кюветках с $l = 1$ см.

Содержание ПВ выражается в весовых единицах ПГК на единицу объема виноматериала (мг/мл или г/л) и рассчитывается по формуле $C_{ПГК} = D \cdot V / K_{ПГК} \cdot l$, где V — разбавление виноматериала перед реакцией с карбазолом. В нашем случае $V = 4$.

После подстановки значений $K_{ПГК}$, V и l формула для расчета $C_{ПГК}$ принимает вид:

$$C_{ПГК} = 0,51 [D_{520} - D_{715} - 0,65 (D_{415} - D_{715})] \text{ г/л.}$$

В качестве примера приводится определение ПВ в виноматериале Пино урожая 1976 г. (см. таблицу). Как видно из таблицы, ни одно из 12 данных параллельных определений не отличается от среднего значения более чем на доверительный интервал (2σ).

Содержание полиуронидов в виноматериале Пино в расчете на полигалактуроновую кислоту

D_{1cm}^{nm}			$C_{ПГК}, г/л$	$\Delta C_{ПГК}$
415	520	715		
0,240	0,462	0,045	0,142	0,009
0,235	0,425	0,032	0,133	0,000
0,235	0,425	0,032	0,133	0,000
0,225	0,420	0,032	0,134	0,001
0,230	0,425	0,030	0,135	0,002
0,220	0,400	0,030	0,125	0,008
0,225	0,410	0,030	0,129	0,004
0,225	0,415	0,030	0,132	0,001
0,227	0,410	0,030	0,129	0,004
0,200	0,390	0,030	0,127	0,006
0,250	0,450	0,038	0,140	0,007
0,240	0,440	0,035	0,139	0,006

Примечание. Среднее $C_{ПГК} = 0,133$; $\Delta C_{ПГК} = 0,004$; средняя квадратичная ошибка единичного определения $\sigma = 0,005$; коэффициент вариации $W = 4,0 \%$

ЛИТЕРАТУРА

1. Пономарева Н. П., Сейдер А. И., Датунашвили Е. Н., Павленко Н. М. Метод определения пектиновых веществ. — Винод. пром., реф. сб., 1973, вып. 6, с. 14.
2. Филиппов М. П. Фотометрическое определение галактуроновой кислоты в смеси с нейтральными моносахаридами. — Журн. аналит. химии, 1970, 25, с. 2459.
3. Филиппов М. П., Власьева Т. В. Фотометрическое определение уронидной части в пектиновых веществах. — Прикл. биохим. и микробиол., 1973, 9, с. 134.
4. Филиппов М. П., Лапскер З. И., Школенко Г. А., Серова Г. Ф. Инфракрасные спектры пектиновых веществ некоторых сортов винограда. — Изв. вузов, Пищевая технология, 1977, № 1, с. 40.
5. Филиппов М. П., Калдаре Г. А., Бондарева О. В. Определение белка в пектиновых веществах методом инфракрасной спектроскопии. — Журн. прикл. спектр., 1977, 26, 938.
6. Фан-Юнг А. Ф. Осветление и фильтрование плодовых соков. М., 1967, с. 104.
7. Atalla R. H. — Appl. Polym. Symp., 1976, 28, p. 659.
8. Krug K. — Flussiges Obst., 1969, 36, s. 277.
9. McComb E. A., McCready R. M. Colorimetric Determination of Pectic Substances. — Analyt. Chem., 1952, 24, p. 1630.
10. Wucherpfennig K., Millies K. D., Landgraf H. — Flüssiges Obst, 1970, 37, s. 87.

В. М. РОПОТ, Р. П. КАЦЕР

ИЗУЧЕНИЕ СЕРОВОДОРОДСОДЕРЖАЩИХ ПОДЗЕМНЫХ ВОД ЮГА МОЛДАВСКОЙ ССР

Подземные воды южных районов Молдавии содержат в большом количестве сероводород и другие сернистые соединения. Применение таких вод для промышленного водоснабжения приводит к очень быстрому разрушению трубопроводов из-за коррозии. Причиной интенсивной коррозии является образование в воде гальванических пар сульфида

железа с железом. Присутствие больших количеств сероводорода и сернистых соединений в воде делает ее непригодной для питьевых и технологических нужд. В связи с этим возникает необходимость разработки методов удаления сероводорода и сернистых соединений из подземных вод.

В зависимости от форм существования сернистых соединений в подземных водах методы очистки могут быть разделены на четыре группы. I. *Физические*. Удаление сероводорода осуществляется аэрацией воды. II. *Химические*. Окисление сероводорода хлором или другими реагентами, а также удаление сероводорода при помощи гидрата окиси железа или применением окислительно-восстановительных ионитов. III. *Физико-химические*. Подкислением воды переводят все сернистые соединения в молекулярно растворенную форму, а затем удаляют аэрацией. IV. *Биохимические*. Сернистые соединения окисляют бактериями.

При выборе того или иного метода удаления сероводорода возникает необходимость в определении состояния, в котором находятся сернистые соединения в воде. Они в природных источниках могут существовать в виде молекулярно растворенного сероводорода H_2S , гидросульфид-иона HS^- и сульфид-иона S^{2-} . Возможно также образование тонкодисперсной взвеси сульфидов тяжелых металлов. Исходя из констант диссоциации сероводородной кислоты по первой и второй ступени [1]:

$$S^{2-} + H^+ \rightleftharpoons HS^-; K_1 = \frac{f_{II} [S^{2-}] \cdot [H^+] \cdot f_1}{f_1 [HS^-]},$$

$$HS^- + H^+ \rightleftharpoons H_2S; K_2 = \frac{f_1 [HS^-] \cdot f_1 [H^+]}{f_0 [H_2S]},$$

можно определить содержание различных форм сернистых соединений в воде. Если принять, что $[S^{2-}] + [HS^-] + [H_2S] = 1$, то, решив систему этих трех уравнений, можно определить содержание сернистых соединений в водном растворе для различных значений pH.

При анализе вод определяют общее содержание сульфидов (растворенных и нерастворенных) и содержание растворенных сульфидов, включая сероводород. Содержание свободного сероводорода рассчитывают по табличным данным [2]. Относительное содержание HS^- -ионов находят, вычитая из 100% указанные в таблице значения для H_2S . По общему содержанию сероводорода и гидросульфид-ионов, выраженному в мг $H_2S/л$, рассчитывают количество каждого компонента. Ионы S^{2-} появляются в заметных количествах лишь при $pH > 10$. Содержание сероводорода обычно определяют прямым йодометрическим титрованием в кислой среде [3].

Нами определены основные характеристики подземных вод артезианских скважин, питающих Чадыр-Лунгский мясокомбинат и Тараклийскую станцию по переработке молока. Для уменьшения количества сероводорода вода из нескольких скважин собирается в общий бассейн, где смешивается с водой, не содержащей сероводород. Таким образом, содержание сернистых соединений в воде, потребляемой в процессе производства, несколько уменьшается, оставаясь все-таки высоким. Данные табл. 1 показывают, что подземная вода характеризуется большим содержанием сернистых соединений. Отрицательная величина редокс-потенциала свидетельствует о довольно сильном восстанавливающем действии системы сернистых соединений.

Данные о величине рН и общей минерализации воды позволили нам, зная общее содержание сернистых соединений, полученное йодометрическим методом, определить соотношение различных форм сернистых соединений в исследуемой воде.

Таблица 1

Основные характеристики вод промышленного водоснабжения
Чадыр-Луинского мясокомбината и Тараклийского МДС

Показатель	Значение показателей	
	Чадыр-Луинский мясокомбинат	Тараклийский МДС
рН	8,2	8,9
Содержание H_2S , мг/л	5,3	13,2
E , мВ (н.к.э.)	-420	-480
Удельная электропроводность, мксм/см	1500	2400
Общая минерализация, мг/л	1000	1846
ХПК, мг O_2 /л	480	1200
Поглощение в УФ-области, A_{254}^{1cm}	0,40	0,60
Содержание Fe, мг/л	0,05	0,10

Таблица 2

Концентрация различных сернистых форм в водах
артезианских скважин

Номер скважины	рН	Содержание				
		сульфидов общее, мг/л	H_2S		HS^-	
			%	мг/л	%	мг/л
1	9,05	6,75	0,95	0,064	99,05	6,685
5	8,90	4,57	1,28	0,058	98,72	4,511
6	9,20	9,70	0,60	0,058	99,94	9,642
Бассейн	8,20	5,30	6,30	0,34	93,70	4,966

Из данных табл. 2 видно, что сернистые соединения в подземных водах юга Молдавии в основном находятся в виде гидросульфидов. Исходя из этого можно заключить, что метод простой аэрации воды неприменим для очистки этих вод от сероводорода. Наиболее перспективными могут быть химические методы с применением различных окислителей. Простым окислителем является кислород воздуха. Литературные данные указывают, однако, что окисление сернистых соединений кислородом воздуха в отсутствие катализаторов практически невозможно. В этих случаях необходим поиск наиболее эффективных и дешевых катализаторов.

Таким образом, нами показано, что, так как в подземных водах юга Молдавии сернистые соединения находятся в основном в виде гидросульфидов, при выборе методов очистки этих вод от сернистых соединений предпочтительны химические методы с применением окислителей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Золотова Е. Ф., Асс Г. Ю. Очистка воды от железа, фтора, марганца и сероводорода. М., Стройиздат, 1976.
2. Унифицированные методы анализа вод. Под. ред. Ю. Ю. Лурье. М., «Химия», 1973.
3. Шарло Г. Методы аналитической химии. М., «Химия», 1965.

НАУКА—ПРОИЗВОДСТВУ

В. Н. КИКУ, А. И. КОСОВА, Н. Н. ЗАГИНАЙЛО

ХОЗЯЙСТВЕННАЯ ЦЕННОСТЬ ГИБРИДОВ ТОМАТА (*LYCOPERSICON ESCULENTUM* MILL. $\times$ *L. PERUVIANUM* *V. DENTATUM* DUN.)

В последние годы уделяется внимание созданию сортов и гибридов томата с высоким содержанием биологически ценных компонентов в плодах, устойчивых к основным болезням и вредителям, отвечающих требованиям современной технологии выращивания. Необходимым условием успешной селекции является получение исходного материала. Важное значение при этом имеет межвидовая гибридизация. Так, скрещивая дикие виды и полукультурные разновидности с культурным томатом, некоторые исследователи получили межвидовые гибриды, обладающие хозяйственно-полезными признаками [1, 9, 15].

Настоящая работа посвящена оценке межвидовых гибридов томата, полученных от скрещивания культурного томата с *L. peruvianum v. dentatum*, по следующим признакам: раннеспелости, содержанию биологически ценных компонентов в плодах (сухие вещества, сахара, аскорбиновая кислота), устойчивости к фитофторозу и галловой нематоды. При оценке материала на устойчивость к болезням необходимо знать взаимоотношения между паразитом и растением-хозяином в процессе внедрения инфекции. Поэтому параллельно с оценкой межвидовых гибридов на поражаемость галловой нематодой изучали анатомо-морфологические особенности строения корня и стебля, а также содержание в них некоторых пластических и физиологически активных веществ, активность окислительно-восстановительного фермента пероксидазы у слабо и сильно пораженных растений.

Материалы и методы

Исследовали более 350 гибридных растений. Биохимический анализ плодов проводили в лаборатории биохимии Молдавского научно-исследовательского института орошаемого земледелия и овощеводства. Поражаемость гибридов (сеянцы на 45-й день после всходов) галловой нематодой определяли по методике [8].

Для гистохимических исследований срезов корешков, стебля и листьев использовали живой материал *in situ*. Аскорбиновую кислоту определяли при помощи азотнокислого серебра, активность пероксидазы — бензидином и перекисью водорода [5], гетероауксин — реактивом Сальковского [11], крахмал — раствором Люголя [6]. Количественное содержание их в зависимости от интенсивности реакции оценивалось в условных единицах по пятибалльной шкале [13].

Результаты и их обсуждение

Среди созданных нами гибридов и беккроссов выделена высокопродуктивная раннеспелая Линия В 41 с хорошей лежкостью плодов. Период от массовых всходов до созревания плодов — 83 дня против 120 у исходной материнской формы — сорта Вайнкви. Плоды красные, хорошо обсемененные, массой 15—20 г. На стадии биологической спелости они сохраняются на кусте от 45 до 50 дней. Снятые с отдельных растений плоды сохранялись в обычных лабораторных условиях, не теряя товарного вида, еще 15—17 дней.

Данные биохимического анализа показали, что плоды межвидовых гибридов характеризуются высоким содержанием биологически ценных компонентов: сухих веществ (у гибридов промежуточного типа) от 9,8 до 15,1%, сахаров — от 5,0 до 5,4%, тогда как у исходных родительских форм — культурного томата и дикого вида соответственно 5,3—9,2 и 3,0—5,0% (табл. 1). У некоторых гибридов наблюдалось сочетание высокого содержания сахаров и кислот в плодах. Так, наибольшая кислотность при относительно высоком уровне сахаров отмечена у гибрида В 26 и Линии В 41.

Таблица 1

Биохимическая характеристика плодов межвидовых гибридов томата

Сорт, вид, № гибрида	Тип растений	Сухие вещества	Общий сахар	Кислотность (по яблочной кислоте)	Аскорбиновая кислота
		%			мг%
Вайнкви	Культурный	4,9—5,3	2,9—3,0	0,50—0,51	17,6—18,2
<i>L. peruvianum</i> v. <i>dentatum</i>	Дикий	9,0—9,2	4,8—5,0	0,59—0,64	37,0—38,0
<i>Вайнкви</i> × <i>L. peruvianum</i> v. <i>dentatum</i> Dun. (F_1)					
В 16 p2	Промежуточный	10,2	5,4	0,54	63,7
В 16 p4	То же	15,1	5,4	0,57	62,5
В 32a p1	»	10,5	5,0	0,55	61,4
В 32d p1	»	9,8	5,4	0,54	60,7
В 26	Ближе к культурному	8,1—8,3	2,6—3,2	0,80—0,90	38,7—39,5
Линия В 41	Культурный	7,3—8,1	4,0—4,5	0,78—0,80	37,5—39,7
<i>Вайнкви</i> × <i>L. peruvianum</i> v. <i>dentatum</i> Dun. (F_2)					
В 11/76	Промежуточный	10,3—10,8	5,3—5,5	0,55—0,59	60,0—61,3
В 12/76	То же	9,8—11,0	5,0—5,5	0,50—0,55	61,5—62,3
В 13/76	»	9,1—9,8	4,8—5,2	0,55—0,57	58,3—61,5

Ценным положительным признаком межвидовых гибридов томатов является также повышенное содержание аскорбиновой кислоты в плодах. Так, у фертильных гибридов промежуточного типа от скрещивания Вайнкви × *L. peruvianum* v. *dentatum* Dun. в плодах содержится от 60,7 до 63,7 мг% аскорбиновой кислоты, что превышает содержание ее у лучшего родителя (*L. peruvianum* v. *dentatum*) почти в 2 раза. Повышенное содержание данного компонента (от 28,5 до 39,7 мг%) отмечается в плодах Линии В 41, гибрида В 26; его беккроссов и сложных гибридов. Следовательно, у межвидовых гибридов

томата отмечается гетерозисный эффект по содержанию аскорбиновой кислоты в плодах, что согласуется с выводами [4, 7]. Высокое содержание сухих веществ, сахаров, аскорбиновой кислоты в плодах сохраняется и в F_2 .

Кроме того, полученные межвидовые гибриды характеризуются повышенной устойчивостью к фитофторозу и галловой нематоде. При искусственном заражении листьев и плодов гибридов F_1 и F_2 комбинации Вайнкви × *L. peruvianum* v. *dentatum* Dun. выделены растения с полевой устойчивостью к фитофторозу и галловой нематоде. Плоды их вовсе не поражались, а листья поражались лишь на 0,3 балла. Устойчивые к фитофторозу растения выделены также среди беккроссов и сложных гибридов.

Оценка семян на устойчивость к галловой нематоде показала, что они поражаются этим вредителем в различной степени (табл. 2).

Сеянцы исходных культурных сортов поражаются на 2,9—4,0 балла. У перуанской разновидности *L. peruvianum* v. *dentatum* большинство сеянцев обладают повышенной выносливостью к мелойдогноту, у отдельных же растений наблюдалось поражение корней до 2 баллов. Среди гибридных образцов и их беккроссов повышенной устой-

Таблица 2

Интенсивность поражения галловой нематодой сеянцев межвидовых гибридов томата (*L. esculentum* Mill. × *L. peruvianum* v. *dentatum* Dun.)

Сорт, вид, № гибрида	Виды растений	Средний балл поражения
Вайнкви	Культурный	3,8
Немакросс	То же	2,9
Тепличный 200	»	4,0
Ранний 83	»	4,0
<i>L. peruvianum</i> v. <i>dentatum</i> Dun.	Дикий	0,6
Простые гибриды		
Линия В 41	Культурный	0,3
В 18	Промежуточный	0,1
В 19	Культурный	3,8
В 20	То же	4,0
В 21	Промежуточный	0,2
В 22	То же	0,3
В 23	»	0,2
Гибриды от беккросса		
В 25	Культурный	0,3
Сложные гибриды		
В 26	Культурный	0,3
В 27	То же	2,5
В 28	»	0,6
В 29	»	1,3
В 31	»	2,9
В 32	»	0,3
В 38	»	1,2
В 39	»	1,2

чивостью отличаются следующие: В 18, В 21, В 22, В 23, В 25, В 26, В 28, В 32, Линия В 41, у которых средний балл поражения от 0,1 до 1.

Необходимо отметить, что у некоторых образцов наблюдалась сравнительно высокая устойчивость к нематоде, но на инфекционном

фоне они характеризовались низкой всхожестью семян (36%). У остальных гибридов степень поражения 2,5—4,0 балла.

По данным [2, 12, 14], взаимосвязь патогена с растением-хозяином зависит от анатомического строения корня и физиологического состояния тканей. Нами установлено, что клетки паренхимы корня устойчивых растений мелкие, округлые, плотноприлегающие, ксилема хорошо развита, тогда как у пораженных они крупнее и более рыхло располагаются, хорошо выражены межклетники. В местах локализации нематод клеточные оболочки деформируются, ткань рыхлая, ксилема слабо развита.

Эпидермальные клетки стебля растений, слабо поражающихся нематодой, округлой формы, колленхима ярко выражена, паренхима мощная, состоит из мелких плотноприлегающих клеток. Клетки эндодермы крупные, по форме напоминают клетки паренхимы. У больных растений они несколько вытянутой формы и колленхима слабо развита. Клетки коровой паренхимы преимущественно округлые, крупные.

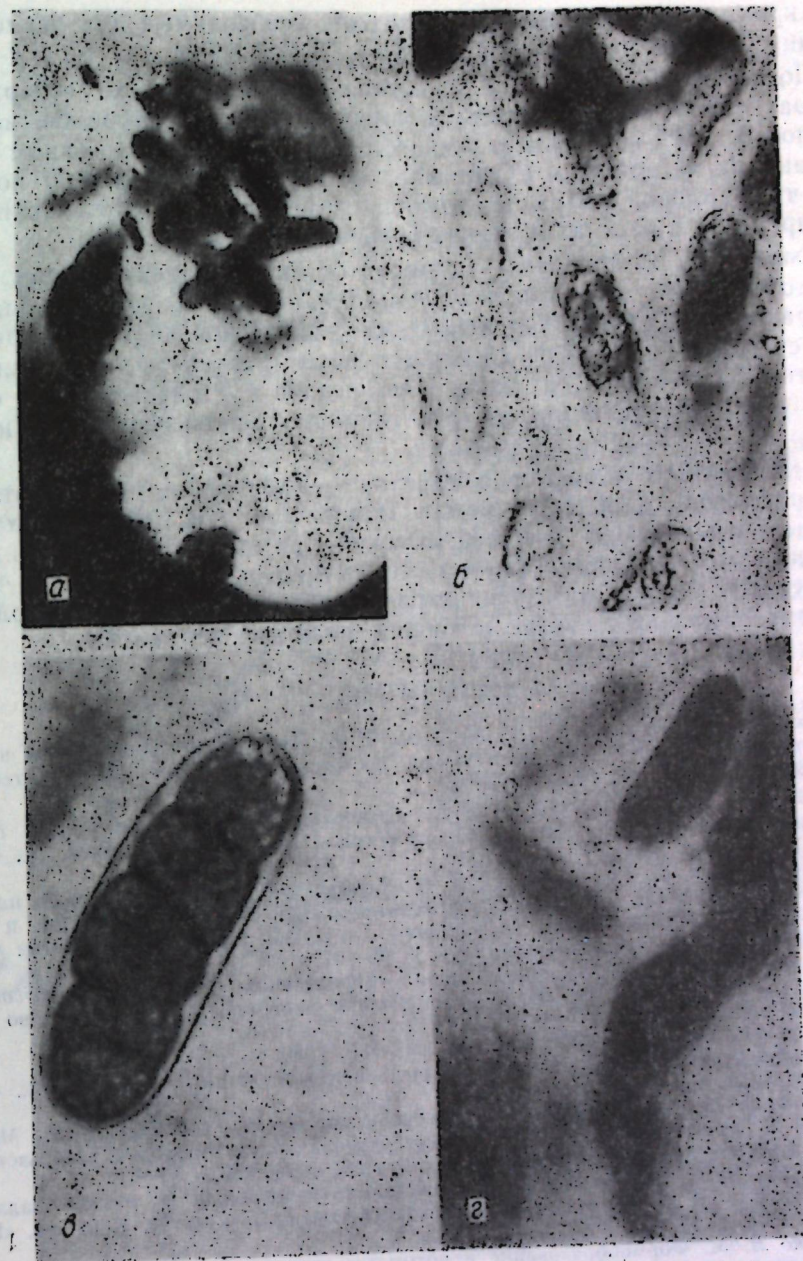
При сильном поражении рост корня приостанавливается и на концах как центрального, так и боковых корней образуются булаво-видные галлы, наполненные яйцами галловой нематоды. Через 45 дней после заражения в тканях корня сильно пораженных образцов галловая нематода находится на различных фазах онтогенетического развития (см. рисунок).

По данным [3], в тканях стебля и корня растений, пораженных галловой нематодой, нарушается обмен веществ, изменяются интенсивность дыхания и активность пероксидазы. В условиях нашего опыта через две недели после появления массовых всходов симптомы болезни еще не проявляются и активность пероксидазы одинакова у всех исследуемых образцов. В дальнейшем, по мере поражения сеянцев, активность ее падает, а в тканях корня и стебля выносимых образцов, наоборот, повышается. Аналогичная закономерность наблюдается в изменении содержания аскорбиновой кислоты. В корнях здоровых растений она составила 4 балла, у пораженных — 1,5. У больных растений аскорбиновая кислота локализуется в перицикле, в остальных тканях корня ее содержание ничтожно, или она вовсе не выявляется, в то время как у выносимых она распределяется равномерно. В листьях здоровых растений аскорбиновая кислота локализуется в клетках эпидермиса, палисадной паренхиме и в незначительном количестве — в губчатой. Образцы, пораженные галловой нематодой, отличались небольшим содержанием ее в эпидермисе. В других тканях реакция на аскорбиновую кислоту была отрицательной.

Повышенная активность пероксидазы наблюдалась нами в тканях корня и стебля растений, устойчивых к галловой нематоды (сорта Пиернита и Анаху). Причем эта активность сохраняется до конца вегетации, в то время как у восприимчивого сорта Тепличный 200 и Линии 8/68 прогрессирование болезни сопровождается снижением ферментативной активности. Содержание белков в тканях и стеблях устойчивых сортов выше, чем у восприимчивых.

Гетероауксин, наоборот, в большем количестве выявлялся в тканях корня и стебля сильно пораженных образцов (4—5 баллов), чем выносимых (1—1,5 балла). Особенно интенсивна реакция на гетероауксин в тканях стебля гибридов: В 19, В 20, В 27, В 29, В 31. Они же в сильной степени поражаются галловой нематодой.

Наибольшее содержание крахмала (4 балла) отмечено в тканях стебля образцов, слабо пораженных (0,1—0,6 балла) галловой нематодой. Локализуется он преимущественно вокруг ядра. У пораженных



Галловая нематода в корнях томата на различных стадиях онтогенетического развития:

а, б, в — яйца галловой нематоды в галлах, $\times 63$, 140 и 280 соответственно, г — инвазионная личинка, $\times 280$

гибридов крахмал выявляется в меньшем количестве (2 балла) и крахмальные зерна распределены по всей цитоплазме клеток. Аналогичные данные по локализации крахмала выявлены у растений томата, пораженных столбуром [10].

Более низкое содержание крахмала в тканях стебля и корня пораженных образцов можно рассматривать как защитную реакцию организма. По-видимому, гетероауксин, который в большем количестве выявляется у пораженных растений, способствует быстрому гидро-

лизу крахмала, превращая его в другие, необходимые для усиленного питания больных растений вещества.

Повышенное содержание крахмала и более низкое содержание гетероауксина в тканях стебля и корня устойчивых гибридов, вероятно, способствует повышению жизнестойкости растений. Таким образом, анализ литературы и данных собственных исследований показывает, что галловая нематода способна изменять физиолого-биохимические процессы в клетках и тканях больных растений томатов.

Выводы. 1. В потомстве гибридов от скрещивания сортов культурного томата с *L. peruvianum* v. *dentatum* выделены формы, обладающие раннеспелостью и хорошей лежкостью плодов, высоким содержанием сухих веществ (7,8—15,1%), сахаров (2,9—5,4%), аскорбиновой кислоты (37,5—63,7%), а также повышенной устойчивостью к фитофторозу и галловой нематоде. Эти гибриды используются как исходный материал в селекции томата.

2. Устойчивые к галловой нематоде межвидовые гибриды отличаются повышенным содержанием в тканях корня и стебля крахмала, аскорбиновой кислоты и более высокой активностью пероксидазы. Гетероауксин, наоборот, выявляется в меньшем количестве, чем у пораженных. Кроме того, они характеризуются плотным расположением эпидермальных клеток и хорошо развитой ксилемой.

ЛИТЕРАТУРА

1. Брежнев Д. Д., Иванова К. В., Батыгина Т. Б. Отдаленная гибридизация в роде *Lycopersicon* Tournef. — Тез. докл. совещ. по отдаленной гибридизации растений и животных, вып. 2. М., 1958, с. 43—47.
2. Булбу Н. В. К вопросу о механизме образования галлов, индуцируемых галловой нематодой. — В кн.: Проблемы онкологии и тератологии растений. Л., «Наука», 1975, с. 81—84.
3. Вачешвили Л. А., Кикачешвили З. И., Таргамадзе М. Р. О некоторых патологических изменениях у томатов, пораженных южной галловой нематодой, и пути поддержания жизнедеятельности растений. — В кн.: Проблемы онкологии и тератологии растений. Л., «Наука», 1975, с. 95—97.
4. Георгиева Р., Молхова Е. Межвидовая гибридизация в роде *Lycopersicon*. — В кн.: Симпозиум по отдаленной гибридизации растений. — София, Изд-во Болгарской Академии наук, 1964, с. 197—212.
5. Глик Д. Методика цито- и гистохимии. М., ИЛ, 1950.
6. Джапаридзе Л. И. Практикум по микроскопической химии растений. М., «Сов. наука», 1953.
7. Жученко А. А., Глуценко Е. Я., Андрищенко В. К., Самовол А. П., Медведев В. В. Дикие виды и полукультурные разновидности томатов и использование их в селекции. Кишинев, «Карта Молдовеняскэ», 1974, 139 с.
8. Загинайло Н. Н., Ивченко Н. М. Поражаемость разновидностей томата галловой нематодой. — В сб.: Селекция и семеноводство овощных культур. Кишинев, «Штиница», 1972, с. 45—54.
9. Ивченко Н. М. Формообразование в потомстве межвидовых гибридов от скрещивания культурного томата с *Lycopersicon peruvianum* Mill. var. *dentatum* Dup. — В сб.: Пути повышения качества овощной продукции. Кишинев, 1973, с. 81—82.
10. Косова А. Н. Столбур пасленовых и его влияние на формообразование. Кишинев, «Штиница», 1978, 55 с.
11. Паламарчук Н. А., Веселова Т. Д. Учебное пособие по ботанической гистохимии. М., Изд-во МГУ, 1965, 107 с.
12. Пересыпкин В. Ф., Зражевская Т. Г. Гистологические и гистохимические исследования устойчивости растений к болезням. — С.-х. биол., 1975, № 2, с. 194—201.
13. Пирев М. Н. Гистохимические исследования пыльников фертильных и стерильных по пыльце форм подсолнечника. — В сб.: Биология оплодотворения и гетерозис культурных растений, вып. 4. Кишинев, «Штиница», 1966, с. 98—116.
14. Устинов А. А. Новое в изучении галловой нематоды — *Heterodera marioni* (Gagn., 1879) Godey. — Тр. Зоол. ин-та, т. 9, вып. 2. М., Изд-во АН СССР, 1951, с. 405—459.
15. Янушески З. В. Новые формы томатов, Кишинев, 1972, 120 с.

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

И. И. ЖУНГНЕТУ

SPIRAEA MEDIA FR. SCHMIDT (ROSACEAE) — РЕДКИЙ В МОЛДАВИИ КУСТАРНИК

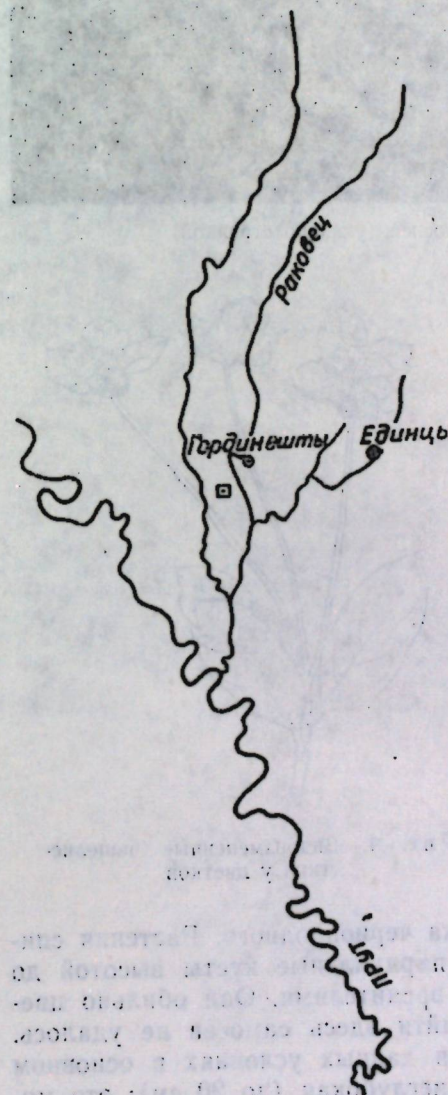


Рис. 1. Место произрастания спирей средней в Молдавии

Первое упоминание в литературе о нахождении в природе *Spiraea media* Fr. Schmidt на территории Молдавии относится к 1902 г. На ее существование здесь указывалось в [3]. Андреев [1] писал, что «указания Окиншевича повторены Савулеску и Райс. Однако в последние годы нахождение этого вида в дикой флоре Молдавии не отмечено». Авторы [5] включили его в список дикорастущих видов деревьев и кустарников Бессарабского флористического района. Обзорная статья [4], посвященная географии рода *Spiraea* L. в СССР, включает карту с ареалом спирей средней, граница распространения которой проходит по северной части Молдавской ССР. В вышедших позже работах [1, 2] указывается, что спирея средняя встречается здесь только в культуре.

Во время экспедиционных выездов в 1968, 1972 и 1977 гг. мной обнаружено на севере Молдавии ее естественное местонахождение на высоком известняковом склоне толтровая гряды тортонских рифов на правобережье реки Раковец у с. Горди-нешты Единецкого района (рис. 1), где она растет на двух небольших участках — примерно по 100 м² каждый.

На одном из них, расположенном на выступе скалы, (рис. 2) имеются довольно густые заросли из спирей средней, мин-



Рис. 2. Месторасположение зарослей (указано стрелкой)



Рис. 3. Цветущая ветвь (гербарный образец)



Рис. 4. Видоизмененные чашелистики у цветков

даля низкого (бобовника) и кизильника черноплодного. Растения спиреи представляют собой многолетние парциальные кусты высотой до 80 см, не поврежденные болезнями и вредителями. Они обильно цветут (рис. 3) и плодоносят, однако найти здесь самосев не удалось. Видимо, размножаются эти растения в данных условиях в основном вегетативно. Корневая система кустов неглубокая (до 20 см); это может быть объяснено тем, что растут они на тонком слое почвы, подстилаемой известняками.

На одном растении было отмечено явление тератологии. Верхушка одного из цветоносных побегов завершалась тремя цветками на сравнительно длинных цветоножках. Все цветки имели сильно разросшиеся, необычные по своей форме чашелистики (рис. 4), каждый из которых по своей морфологии напоминал обычный лист спиреи средней. Это подтверждает мнение Тахтаджяна [6], что чашелистики цветка (в данном случае у спиреи средней) возникли «из ранних недифференцированных еще на черешок и пластинку стадий упрощенных верховых листьев».

Второе местонахождение спиреи средней находится рядом, на крутом склоне, среди зарослей кустарников и древесной поросли высотой 4—5 м (граб обыкновенный, дуб черешчатый, ильм шершавый, вишня магалебская, боярышник, крушина ломкая, бересклет бородавчатый и европейский, жимолость обыкновенная, гордовина, лещина, скумпия и шиповник). В травяном покрове представлены барвинок малый, василек восточный и малый, вероника зубчатая, дубровник обыкновенный, душица, зверобой продырявленный и другие.

Растения спиреи на обоих участках разновозрастные; возраст отдельных кустов достигает 29 лет, при толщине главной оси на уровне почвы 7 мм. Возраст кустов был определен подсчетом годичных колец на поперечных срезах и годичных приростов отдельных стеблей.

Таким образом, список редких растений флоры Молдавии пополнился еще одним видом, который сохранился благодаря недоступности места его произрастания. Это растение, имеющее «реликтовый характер» [7], единственное местонахождение которого обнаружено на севере Молдавии, должно быть включено в «Красную книгу» охраняемых растений республики.

ЛИТЕРАТУРА

1. Андреев В. Н. Деревья и кустарники Молдавии. Т. 2. Кишинев, 1964.
2. Гейдеман Т. С. Определитель высших растений Молдавской ССР. Кишинев, «Штиница», 1975.
3. Окишевский Н. Двудольные Северной Бессарабии, собранные летом 1902 года. Одесса.
4. Сязева О. А. География рода *Spiraea* L. в СССР. — Ботан. журн., 1966, 51.
5. Соколов С. Я., Сязева О. А. География древесных растений СССР. М.—Л., 1965.
6. Тахтаджян А. Л. Основы эволюционной морфологии покрытосемянных. М.—Л., 1964.
7. Пачосский Н. Основные черты развития флоры юго-западной России. Херсон, 1910.

Л. Г. ТОДЕРАШ

ЧИСЛА ХРОМОСОМ У ЧЕТЫРЕХ ВИДОВ РОДА *CAREX* L. (CYPERACEAE)

Изучению чисел и морфологии хромосом у осок посвящены в основном работы зарубежных исследователей [9, 12—17]. Однако не все виды изучены в кариологическом отношении.

Исследование хромосомных чисел имеет большое значение для выяснения спорных вопросов систематики и филогении осок [2, 3]. Для кариотипов осок, равно как и других видов семейства Сурегасеае, характерно большое число хромосом (от $2n=18$ до $2n=112$) мелких размеров (0,3—3 мкм), в связи с чем изучение их морфологии затруднено. По числу и морфологии хромосом гаплоидных наборов установлено четыре типа высших растений среди которых тип осоки (*Carex*) характеризуется различным числом хромосом — от 9 до 56. По мнению большинства авторов, увеличение числа хромосом у осок происходит в результате фрагментации.

Большой интерес представляют сведения об основных числах хромосом у растений. Вопрос об основном числе в роде *Carex* остается спорным. По данным [7, 11, 17 и др.], основное число варьирует от 5 до 9, хотя чаще встречается 7. Поэтому основное число хромосом у осок не является основной характеристикой кариотипа по сравнению с другими растениями [1]. Для осок также характерны явления анеуплоидии и полиплоидии, что довольно широко освещено в работах [8—11, 15, 16].

Род *Carex*, а также семейство Сурегасеае в целом привлекают внимание исследователей и в отношении ряда других биологических особенностей. Одной из них является диффузное состояние центромер в хромосомах [3].

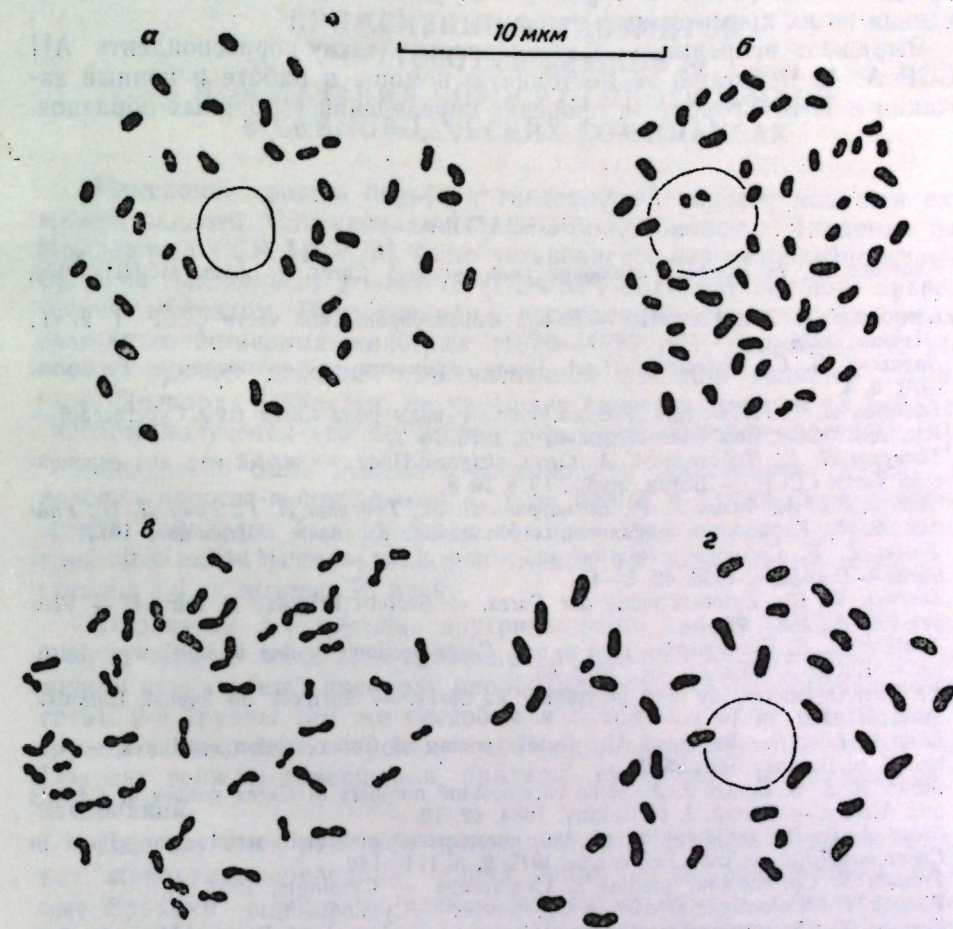
В Молдавии произрастают виды осок, хромосомные числа которых еще не определены. Изучение числа хромосом у них нами начато с 1973 г. в связи с исследованием кариологии однодольных растений республики. Результаты исследований приведены ранее [4—6]. В данном сообщении мы приводим впервые определенные числа хромосом у четырех видов рода *Carex* L. Материал был собран во время экспедиционных выездов по районам Молдавии.

Исследования проводили на временных препаратах в меристематических клетках кончиков корней и в пыльниках, фиксированных жидкостью Карнуа и Навашина, окрашенных пропионлакмоидом и ацетокармином. Для лучшей мацерации использовали цитазу улиток виноградной лозы. Метафазные пластинки хромосом зарисованы с помощью рисовального аппарата РА-4 на микроскопе МБИ-6 при увеличении 90×10.

Изучены и определены хромосомные числа следующих видов.

1. Осока блестящая *Carex liparocarpos* Gaud. относится к подроду *Carex*, секции *Lamprochlaenae* Drej. ex Bailey [2]. Число хромосом определено в меристематических клетках корней. Материал собран на степном склоне близ с. Чумай Вулканештского района (5.V.1977 г.). Изучено более 20 метафазных пластинок. Диплоидное число хромосом $2n=40$, но обнаружены также метафазные пластинки с 42 хромосомами. Кариотип характеризуется округлыми хромосомами малых размеров — от 0,4 до 1,3 мкм (см. рисунок, а). Спутники не обнаружены.

2. Осока Отрубы *Carex otrubae* Podp. относится к подроду *Vignea*, секции *Vulpinae* (Carey), Christ. Исследования проводили в меристеме корней и в пыльниках. Для определения хромосомного числа зарисовано более 30 метафазных пластинок. Чаще встречается диплоидное



Хромосомы метафазной пластинки клетки корешка *Carex liparocarpos* Gaud. (а); *C. otrubae* Podp. (б); *C. polyphylla* Kar. et Kir. (в); *C. michelii* Host (г)

число хромосом $2n=58$, но встречались также клетки с 62 или 64 хромосомами. Гаплоидное число хромосом в мейозе составляет 29 и 32. Кариотип характеризуется округлыми хромосомами малых размеров — 0,3—1,2 мкм (см. рисунок, б). Спутники не обнаружены.

3. Осока многолистная *Carex polyphylla* Kar. et Kir. относится к подроду *Vignea*, секции *Muhlenbergianae* Tuckerm. ex Kük. Корешки для кариологических исследований зафиксированы в Мерешенском лесу Котовского района в мае 1975 г. В отличие от других исследованных видов у осоки многолистной морфология хромосом наиболее интересна: хромосомы имеют своеобразную форму (см. рисунок, в). Выявлены метафазные пластинки с диплоидным числом $2n=48$ и $2n=52$. Размеры хромосом варьируют от 0,8 до 2,4 мкм.

4. Осока Микеля *Carex michelii* Host относится к подроду *Carex*, секции *Brevicolles* Rouy. Материал собран в лесных посадках Ваду-

луй-Водэ в мае 1976 г. Кариотип характеризуется 40 округлыми хромосомами малых размеров — 0,6—2 мкм (см. рисунок, з). Спутники не обнаружены.

В результате изучения хромосомных чисел у представителей двух родов осоки (*Carex* и *Vignea*) нам удалось дополнить имеющиеся сведения по их хромосомным числам.

Выражаю искреннюю благодарность члену-корреспонденту АН МССР А. А. Чеботарю за постоянную помощь в работе и ценные замечания и Т. В. Егорову за проверку определений гербарных образцов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алексеев Ю. Е. Вопросы эволюции осок подрода *Carex*. — Бюл. МОНП, 1974, 79, 4.
2. Егорова Т. В. Род *Carex* L. — В кн.: Флора европейской части СССР. Т. 2. Л., «Наука», 1976.
3. Навашин М. С., Чуксанова Н. А. Число хромосом и эволюция. — Генетика, 1970, 6, 4.
4. Тодераш Л. Г. Новые для Молдавской ССР виды рода *Carex* (сем. Cyperaceae). — Изв. АН МССР, Сер. биол. и хим. наук, 1976, № 3.
5. Тодераш Л. Г., Чеботарь А. А. *Carex strigosa* Huds. — новый вид для европейской части СССР. — Ботан. журн., 1978, № 8.
6. Чеботарь А. А., Челак В. Р., Ботнаренко П. М., Тодераш Л. Г., Гочу Д. И., Райлян А. Ф. Кариология однодольных Молдавии. Кишинев, «Штиинца», 1977.
7. Davies E. W. Cytology, evolution and origin of the aneuploid series in the genus *Carex*. — Hereditas, 1956, 42, 3—4.
8. Dietrich W. Die Zytotaxonomie der *Carex*. — Section Frigidae in Europa. — Feddes Repert., 1967, 75, 1—2.
9. Faulkner J. S. Chromosome studies on *Carex* section *Acutae* in north-west Europe. — Botan. J. Linnean Soc., 1972, 65, 3.
10. Heilborn O. Aneuploidy and polyploidy in *Carex*. — Särtryck un Svensk Botanisk Tidskrift, 1932, 26, 1—2.
11. Löve A., Löve D., Raymond M. Cytotaxonomy of *Carex* section *capillares*. — Canad. J. of Botany, 1957, 35, 5.
12. Moore R. J. a. Calder J. A. Some chromosome numbers of *Carex* species of Canada and Alaska. — Canad. J. of Botany, 1964, 42, 10.
13. Stout A. B. The individuality of the chromosome and their serial arrangement in *Carex aquatilis*. — Arch. Zellforsch., 1912, 9, p. 114—140.
14. Tanaka N. Chromosome studies in Cyperaceae. — Cytologia, 1937, 11.
15. Tanaka N. Chromosome studies in Cyperaceae. — Cytologia, 1940.
16. Tanaka N. Chromosome studies in Cyperaceae — Jap. J. of Botany, 1941, 11, 2.
17. Wahl H. A. Chromosome numbers and meiosis in the genus *Carex*. — Amer. J. of Botany, 1940, 27, 7.

Т. Н. РАКОВА, Л. П. КОВАЛЬЧУК, С. А. ШЕРЕМЕТ

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТАБОЛИТОВ

ACTINOMYCES GRISEUS 15

ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ ПОРОСЯТ-ГИПОТРОФИКОВ В СВИНОВОДЧЕСКИХ КОМПЛЕКСАХ

Изыскание средств борьбы с гипотрофией поросят является актуальной задачей. Сотрудниками Отдела микробиологии Академии наук Молдавской ССР [1, 3, 5] было установлено, что петролейно-эфирная фракция *Actinomyces griseus* 15 (ПЭФАГ) обладает высоким анаболическим эффектом. Исследования, проведенные на лабораторных и сельскохозяйственных животных (1970—1977 гг.), показали, что рост-стимулирующее действие вышеуказанной фракции является стабильным. Препарат безвреден, не ухудшает качества мяса; в то же время способы получения его на основе кормогризна общедоступны [4].

Интересно было выяснить возможность применения ПЭФАГ для лечения поросят-гипотрофиков. С этой целью в Губкинском свиноводческой комплексе был проведен опыт на трех группах поросят-гипотрофиков по 14 голов в каждой. Живой вес подопытных поросят составлял 3,6 кг, возраст 26 дней.

Поросятам 1-й группы внутримышечно ввели ПЭФАГ в дозе 1 мг/кг живого веса. Для сравнения анаболического действия использовали стандартный препарат нероболлил, который инъектировали поросятам 2-й группы тем же способом и в той же дозе. Животные 3-й группы оставались контрольными. Продолжительность опыта 30 дней. Поросят трижды взвешивали, бралась кровь для биохимических исследований.

Для изучения действия применяемого препарата в крови и органах животных определяли: общий белок — рефрактометром, белковые фракции — методом электрофореза на бумаге, гликоген в печени — по Ильку, холестерин — по Пфлигеру, общие липиды — гравиметрическим методом.

После убоя животных кусочки печени, надпочечника, щитовидной железы фиксировали 10% раствором нейтрального формалина и жидкостью Карнуа. Далее материалы заливали в парафин и гистосрезы окрашивали гематоксилин-эозином. Диаметр ядер клеток печени и надпочечника, а также высоту эпителия щитовидной железы определяли с помощью окулярмикрометра (измеряли 100 клеток у каждого животного). Затем определяли объем ядер и строили вариационные кривые.

Результаты и их обсуждение

Взвешивание подопытных поросят-гипотрофиков показало, что ПЭФАГ ускорил их рост в большей степени, чем нероболлил. Так, спустя 30 дней от начала опыта вес контрольных животных был равен 9,2 кг, в то время как живой вес поросят 1-й группы (ПЭФАГ) был выше на 18,5% и составлял 10,9 кг. Нероболлил способствовал увеличе-

нию веса поросят до 10,2 кг, т. е. был больше, чем в контроле, на 10,9%.

После введения ПЭФАГ в крови опытных животных увеличивалось содержание общего белка, главным образом за счет альбуминов (см. таблицу). Отмечено также стимулирующее действие этого препарата на процессы кровообращения, что подтверждается увеличением количества эритроцитов и гемоглобина в крови. Нероболлил оказал на эти показатели крови действие, аналогичное действию ПЭФАГ (см. таблицу).

Кроме того, установлено положительное влияние применяемых препаратов на гликогенсинтезирующую функцию печени. У контрольных животных количество гликогена в печени оказалось равным $718,42 \pm 47,6$ мг%. У опытных поросят этот показатель значительно выше: $991,61 \pm 23,8$ мг% (ПЭФАГ) и $776,36 \pm 55,5$ мг% (нероболлил).

Повышение интенсивности роста опытных поросят сопровождалось повышением концентрации общих липидов и холестерина в сыворотке крови (см. таблицу).

Влияние препарата ПЭФАГ на биохимические показатели крови поросят-гипотрофиков

Группа животных	Общий белок	Альбуминовая фракция	Гемоглобин	Общие липиды	Общий холестерин	Эритроциты, млн.
	г %			мг %		
1-я опытная (ПЭФАГ)	7,08±0,39	54,74±2,58	11,33±0,23	221,94±14,48	55,5 ±0,85	4,20±0,13
2-я опытная (нероболлил)	6,92±0,39	47,98±3,93	11,33±0,27	242,31±18,52	54,5 ±0,59	4,66±0,20
3-я контрольная	6,70±0,19	28,18±3,08	10,60±0,20	205,0 ±14,83	39,0 ±0,5	3,75±0,23

Установлено, что у быстрорастущих двухмесячных поросят максимальное количество общих липидов содержится в крови, а у животных старшего возраста — в мышцах и печени [2]. Можно предположить, что ускорение роста животных под влиянием применяемых препаратов сопровождалось интенсивной мобилизацией липидов из печени в мышечную ткань. Авторы [6] утверждают, что повышение функциональной активности отдельных органов и тканей сопровождается увеличением объема ядер их клеток.

Исследования показали достоверное увеличение объема ядер печеночных клеток с $182,66 \pm 3,22$ мкм³ в контроле до $205,0 \pm 4,34$ мкм³ (ПЭФАГ).

Одновременно отмечено повышение высоты эпителия щитовидной железы. У поросят контрольной группы он равен 6,56 мкм, а в опытных группах (ПЭФАГ и нероболлил) высота эпителия соответственно равна 7,7 и 7,0 мкм.

Также наблюдалось повышение функции надпочечников у поросят-гипотрофиков после инъекции ПЭФАГ, что сопровождалось увеличением объема ядер клеток пучковой зоны с $203,33 \pm 3,09$ до $230,4 \pm 4,85$ мкм³.

Выводы. 1. Препарат ПЭФАГ оказывает положительный эффект при лечении поросят-гипотрофиков: ускоряется рост больных животных, усиливаются процессы кроветворения.

2. По механизму действия ПЭФАГ близок к анаболическому стероиду нероболлилу. После его введения в крови животных увеличивает-

ся количество общего белка (за счет альбуминовой фракции), липидов и холестерина. Одновременно повышается функциональная активность печени, надпочечников и щитовидной железы.

3. Эффективность препарата при гипотрофии поросят дает основание предложить его для широкого производственного испытания в свиноводческих комплексах.

ЛИТЕРАТУРА

1. Богуславский В. М., Разумовский П. Н., Семанин Г. С. Действие препарата ПЭФАГ на половую систему крыс и кроликов. — Изв. АН МССР, Сер. биол. и хим. наук, 1968, № 5, с. 89—92.
2. Владимиров В. Н. Биохимические процессы у животных мясного направления продуктивности в связи с возрастом и разной скоростью роста. Автореф. докт. дис. Львов, 1974.
3. Разумовский П. Н., Семанин Г. С., Богуславский В. М. Физиологическое действие препаратов актиномицета на организм животных. — Материалы 4-й Всесоюз. конф. по физиол. и биохим. основам повышения продуктивности с-х животных. Боровск, 1966, с. 256.
4. Ракова Т. Н. Данные по вопросу применения петролейно-эфирной фракции из мицелля *Act. griseus* 15 в свиноводстве. — В сб.: Вопросы технологии, племенного дела и физиологии животных при промышленном ведении животноводства в ЦЧЗ. Воронеж, 1974, с. 110—116.
5. Семанин Г. С., Гоцуленко Б. Р., Холмеев В. Г. и др. Влияние некоторых микробных препаратов на рост цыплят. — Изв. АН МССР, Сер. биол. и хим. наук, 1972, с. 51—54.
6. Хесин Н. Е. Размеры ядер и функциональное состояние клеток. М., «Наука», 1967.

С. Г. ПЛУГАРУ

О ФАКТЕ ВЫВЕДЕНИЯ ТРИХОГРАММЫ ИЗ ЯИЦ АМЕРИКАНСКОЙ БЕЛОЙ БАБОЧКИ В МОЛДАВИИ

Занимаясь выявлением энтомофагов различных вредных дендрофильных насекомых, мы наблюдали интересный факт адаптации трихограммы *Trichogramma cacoeciae* March. к паразитированию в яйцах американской белой бабочки *Hyphantria cunea* Drury.

Как известно, этот вид трихограммы паразитирует преимущественно в яйцах листоверток Tortricidae, а также некоторых других насекомых фитофагов и приручен главным образом к условиям развития в кроне дерева.

Насколько нам удалось установить, *T. cacoeciae* до сих пор не была отмечена как паразит американской белой бабочки. Так, в Северной Америке были отмечены случаи слабой зараженности яиц этого вредителя неидентифицированным видом рода *Trichogramma* [5, 6]. В Европе, в частности в Венгрии [4] и СССР (Закарпатье) [1], также наблюдались случаи зараженности яиц американской белой бабочки трихограммой *T. evanescens* Westw.

В Молдавии *T. cacoeciae pallida* Meyer была отмечена как паразит яиц кистехвоста *Orgyia antiqua* L., яблонной плодовой гусеницы *Laspeyresia pomonella* L., двулетней листовертки *Clysia ambiguella* L., а также совок: озимой *Agrotis segetum* Schiff., капустной *Barathra brassicae* L. и с-черной *Amathes c-nigrum* L. [3].

Следует, однако, отметить, что в яйцах перечисленных выше видов совок обычно в естественных условиях паразитирует другой вид

трихограммы *T. evanescens* Westw., который трофически связан преимущественно с вредителями полевых и овощных культур.

T. sasoeciae была выведена нами из яиц американской белой бабочки 30—31 августа 1970 г. на плантациях шелковицы на территории Научно-экспериментальной базы Академии наук Молдавской ССР в Кишиневе. К сожалению, трихограмма тогда была идентифицирована только до рода [2]. В настоящее время благодаря дальнейшей разработке очень сложной таксономии рода *Trichogramma* и с помощью сотрудника Зоологического института Академии наук СССР Е. С. Сугойева удалось установить и видовую принадлежность этой трихограммы. Повторно этот же вид выведен из яиц там же 12—15 сентября 1978 г. На наш взгляд, отмеченный факт адаптации аборигенного вида трихограммы, каким является *T. sasoeciae*, к паразитированию в естественных условиях в яйцах нового элемента фауны региона — американской белой бабочки представляет не только научный, но также и практический интерес. По нашему мнению, описанный факт имеет немаловажное значение для поисков путей и возможности применения этого вида трихограммы в биологическом контроле, в том числе в борьбе с американской белой бабочкой. Поэтому в данном аспекте необходимо вести дальнейшие специальные экспериментальные и полевые исследования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дядечко Н. П. Паразиты и хищники американской белой бабочки. — Науч. тр. Ин-та энтомол. и фитопатол. АН УССР, 1954, т. 5, с. 106—109.
2. Плугару С. Г. Паразиты вредных лесных насекомых Молдавии. III. — В сб.: Дендрофильные насекомые Молдавии. Кишинев, «Штиинца», 1975, с. 14.
3. Серый Н. И. К биологии трихограммы *Trichogramma sasoeciae pallida* Meyer в Молдавии. — В сб.: Дендрофильные насекомые Молдавии. Кишинев, «Штиинца», 1975, с. 42.
4. Nagy R., Reychart G. a. Ubrizy C. Der amerikanische weisse Barenspinner *Hyphantria cunea* Drury, in Ungarn Forschungs, Inst. Pflanzenschutz, 1953, 33, p. 191—195.
5. Tothill J. D. The natural control of the fall webworm (*Hyphantria cunea* Drury) in Canada. — Can. Dep. Agric. Bul. n. s. (Tech.), 1922, 3, p. 107.
6. Warren L. O. a. Tadiš M. The fall webworm, *Hyphantria cunea* (Drury). — Arkansas Agric. Exp. Stn. Bul., 1970, 759, p. 106.

А. Я. СЫЧЕВ, В. Г. ИСАК, У. ПАННМЕЛЛЕР

КИНЕТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ МИКРОКОЛИЧЕСТВ ИОНОВ Mn^{2+}

Одним из самых чувствительных методов анализа является кинетический [7], позволяющий определить следы многих ионов переходных металлов в нанограммном количестве. Достижение такой чувствительности стало возможным главным образом благодаря ярко выраженным каталитическим свойствам этих элементов в окислительно-восстановительных реакциях.

Разработанные ранее кинетические методы определения микроколичеств ионов марганца в большинстве случаев основываются либо на использовании реакций окисления индикаторного вещества

перекисью водорода, катализируемых комплексными соединениями марганца, либо на реакции окисления различных аминов периодатом в присутствии Mn^{2+} , причем чувствительность в обоих случаях примерно одинакова (10^{-3} — 10^{-5} мкг/мл). [1, 2].

В настоящее время установлено, что комплексы марганца, эффективно разлагающие H_2O_2 по радикально-цепному механизму, проявляют и высокую пероксидазную активность [6]. Причем количества комплексного катализатора, катализирующие окисление различных органических соединений (пероксидазное действие), на несколько порядков меньше, чем количества, необходимые для разложения H_2O_2 до H_2O и O_2 . Это можно использовать для разработки кинетических методов анализа Mn^{2+} .

В [3] установлено, что карбонатные комплексы $Mn(II)$ обладают наивысшей каталазной активностью по сравнению со всеми исследованными координационными соединениями марганца. Высокая пероксидазная активность карбонатов $Mn(II)$ позволила разработать высокочувствительный и селективный метод определения микроколичеств Mn^{2+} на основе реакции каталитического окисления люмомагнезона перекисью водорода [4].

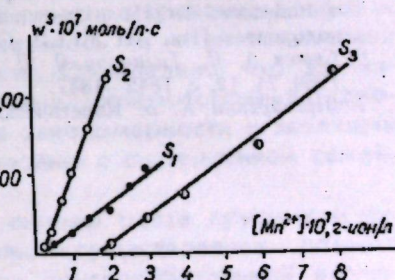
В настоящей работе исследованы пероксидазные свойства карбонатов марганца в реакции окисления сульфонов индигоидного ряда перекисью водорода с целью выяснения возможности применения таких индикаторных реакций для разработки новых кинетических методов определения микроколичеств Mn^{2+} .

Результаты и их обсуждение

В качестве субстратов исследованы следующие индикаторные вещества: индигомоносальфонат калия (S_1), индигодисульфат натрия (индигокармин — S_2) и индиготетрасульфат калия (S_3). Методика исследований аналогична описанной в [4, 5].

Первоначально были определены для каждого из указанных субстратов кинетические закономерности реакции окисления индикаторных веществ в системах $Mn^{2+} - HCO_3^- - H_2O_2 - S_1$ (I); $Mn^{2+} - HCO_3^- - H_2O_2 - S_2$ (II); $Mn^{2+} - HCO_3^- - H_2O_2 - S_3$ (III). Установлено, что во всех рассмотренных системах скорость окисления субстрата линейно растет с увеличением концентрации Mn^{2+} , даже при очень малых концентрациях Mn^{2+} (см. рисунок). Следовательно, наличие прямо пропорциональной зависимости скорости окисления всех трех субстратов (w') от $[Mn^{2+}]$ позволяет использовать их для разработки кинетических методов определения микроколичеств Mn^{2+} . При исследовании кинетических закономерностей установлен характер зависимости w' от концентрации всех компонентов реакционных смесей, которые для исследованных субстратов имеют следующий вид:

$$w_{S_1} = \frac{[Mn^{2+}][HCO_3^-]^2[H_2O_2][S_1]}{[H^+]}$$



Зависимость w' от концентрации $[Mn^{2+}]$ (градуировочные графики) для индигомоно- (S_1), индигоди- (S_2) и индиготетрасульфата (S_3) в оптимальных концентрационных условиях (подробнее см. в тексте)

$$w_{S_2} = \frac{[Mn^{2+}]^2 [HCO_3^-]^4 [H_2O_2] [S_2]}{[H^+]}$$

$$w_{S_3} = \frac{[Mn^{2+}]^2 [HCO_3^-]^4 [H_2O_2] [S_3]}{[H^+]}$$

а также определены оптимальные концентрационные условия, позволяющие регистрировать минимальные количества Mn^{2+} :

- (I) $[HCO_3^-] = 0,3$ м, $[H_2O_2] = 0,1$ м, $[S_1] = 2 \cdot 10^{-4}$ м, pH 7,5;
 (II) $[HCO_3^-] = 0,5$ м, $[H_2O_2] = 0,4$ м, $[S_2] = 2 \cdot 10^{-4}$ м, pH 7,3—7,4;
 (III) $[HCO_3^-] = 0,3$ м, $[H_2O_2] = 0,03$ м, $[S_3] = 2 \cdot 10^{-4}$ м, pH 7,5.

При нахождении данных концентраций следовало учесть приемлемые границы фоновой реакции [7]. Полученные результаты (см. рисунок) позволяют сделать следующие выводы: нижний предел обнаружения Mn^{2+} равен в системе (I) $5 \cdot 10^{-8}$ г-ион/л Mn (II), в системе (II) $2 \cdot 10^{-8}$ г-ион/л Mn (II) [4] и в системе (III) $2 \cdot 10^{-7}$ г-ион/л Mn (II).

Отличительная особенность предложенных методов определения микроколичеств Mn^{2+} заключается в их высокой селективности [4] (при разной чувствительности) и возможности проведения определения Mn^{2+} в нейтральной среде (pH 7—8). Например, определению ионов $[Mn^{2+}]$ по реакции окисления индигокармина в системе (II) не мешают ионы Zn^{2+} , Ca^{2+} , Ba^{2+} , Co^{2+} , Ni^{2+} , Fe^{2+} , Fe^{3+} , $Cr_2O_7^{2-}$, Cd^{2+} , Cu^{2+} , Pb^{2+} в 1000-кратном избытке, 10000-кратный избыток Mg^{2+} , J^- , а ионы Na^+ , SiO_3^{2-} , MoO_4^{2-} , SO_4^{2-} , HPO_4^{2-} , Li^+ , Cl^- , CH_3COO^- , NO_3^- , Br^- , K^+ , NH_4^+ , SCN^- могут присутствовать в 10^5 -кратном и большем избытке по отношению к $[Mn^{2+}]$.

ЛИТЕРАТУРА

1. Долманова И. Ф., Золотова Г. А. Кинетические методы определения некоторых переходных элементов. — В кн.: Успехи аналитической химии. М., «Наука», 1974, с. 320—328.
2. Лаврухина А. Г., Юкина Л. В. Аналитическая химия марганца. М., «Наука», 1974.
3. Сычев А. Я., Исак В. Г., Дао Ван Лап. Каталитические свойства карбонатных комплексов $Mn(II)$ и $Co(II)$ в реакциях разложения H_2O_2 . — ЖФХ, 1977, 51, 2, с. 363—366.
4. Сычев А. Я., Исак В. Г., Пфаннемеллер У. Высокоселективный кинетический метод определения микроколичеств марганца (II) в нейтральных средах. — ЖАХ, 1978, 33, 7, с. 1351—1355.
5. Сычев А. Я., Исак В. Г., Пфаннемеллер У. Каталитические свойства карбонатных комплексов $Mn(II)$ в реакции окисления индигомоносульфоната калия перекисью водорода. — Изв. АН МССР, Сер: биол. и хим. наук, 1979, № 3, с. 83—89.
6. Сычев А. Я., Тигиняну Я. Д. Кинетический метод определения $Mn(II)$. — ЖАХ, 1969, 24, 12, с. 1842—1847.
7. Яцимирский К. Б. Кинетические методы анализа. М., «Химия», 1967.

50-летие ПРОФЕССОРА БОРИСА ТИМОФЕЕВИЧА МАТИЕНКО

В августе исполняется 50 лет со дня рождения и 30-летие научно-педагогической и общественной деятельности доктора биологических наук, профессора, заведующего лабораторией структурной адаптации Отдела генетики растений Академии наук Молдавской ССР Бориса Тимофеевича Матиенко — видного советского биолога, специалиста в области эволюционной морфологии растений. Он является автором гипотезы параллельного развития ультраструктур растительных клеток, положения о карпогистологических типах, а также руководств по анатомии и ультраструктуре плодов тыквенных, ультраструктуре хромoplastов (каротиноидoplastов) и структурной основе роста крупных плодов. На материалах гистологических исследований околоплодника дикорастущих и культурных растений им иллюстрирован принцип идентичности в гистологической зональности и разработано представление о плазмалеммах (производных плазматической мембраны).

Основным направлением исследований Б. Т. Матиенко является изучение адаптивных изменений структур и ультраструктур растений. В последние годы его работы касаются главным образом приспособительных особенностей клеточных мембран.

Им было развито учение А. А. Заварзина о параллельных рядах в тканевой эволюции на субмикроскопическом уровне. В частности показано, что субмикроскопические черты строения клеток одного типа ткани имеют одинаковое принципиальное выражение независимо от органа, где они находятся, и от принадлежности к тому или иному таксону. Показано также, что все разнообразие плодов в гистологическом отношении сводится к определенным карпогистологическим типам, которые тесно связаны со способом распространения плодов и в особенности с их диссеминацией, что сказалось на их анатомической организации и гистологической зональности. Определено, что эти изменения чаще всего носят характер частных приспособлений (идеоадаптация, специализация). Установленные закономерности в эволюции структурной организации плодов были увязаны с систематикой семейства тыквенных.

На примере раскрытия структурной основы роста крупных и гигантских плодов тыквенных было выявлено существование помимо общей идеоадаптации и конкретного пути приспособительной эволюции — гиперморфоза, или гипергенеза.

Прикладное значение положений и выводов распространяется не только на область систематики, селекции и гибридизации тыквенных, но также на технологию процессов переработки (замораживания, консервирования), транспортировки и хранения сочных плодов. Автор составил анатомическую характеристику более 100 сортов бахчевых

культур, районированных на территории СССР, в том числе и в Молдавии. При сравнении плодов разной величины им подмечена закономерность пропорционального соотношения количественных показателей, что дает возможность селекционерам судить о размерах анатомических элементов сравниваемых плодов по одним только внешним морфологическим признакам.

Материалы своих исследований Б. Т. Матиенко докладывал на различных республиканских и всесоюзных конференциях и съездах, а также на международных конференциях и конгрессах по ботанике и электронной микроскопии в Праге (1964 г.), Варшаве (1968 г.), Сиэтле, США (1969 г.), Торонто (1978 г.).

В течение ряда лет Б. Т. Матиенко вел курсы по анатомии и морфологии, а также систематике растений в Кишиневском и Тираспольском педагогических институтах. Он оказал большую помощь высшей и средней школе, опубликовав два учебных пособия: «Классификация морфологических вариаций рудециний, тулпий и фрунзей» (Кишинев, 1962) и «Ультраструктура плазмалор» (Кишинев, 1965), которые используются и за рубежом.

По результатам исследований им опубликовано около 150 работ, в том числе 7 монографий. Б. Т. Матиенко — автор первой книги по ультраструктуре растений, инициатор I Всесоюзного симпозиума по применению электронной микроскопии в ботанических исследованиях. По ультраструктуре хромопластов соответствующая собственная и литературная информация была обобщена в монографии «Ультраструктура каротиноидопластов (хромопластов)» (Кишинев, 1973, в соавторстве), с предложением новой классификации этой группы пластид, обозначенных как каротиноидопласты, и новых представлений по их генезису и реверсии. Под его редакцией и при его участии издано и подготовлено около 15 сборников и библиографических указателей по электронной микроскопии растительных клеток и тканей, анатомии и биологии растений.

Под руководством Б. Т. Матиенко подготовлено и защищено 10 кандидатских диссертаций.

Кроме научно-исследовательской и педагогической деятельности профессор Б. Т. Матиенко проводит и большую научно-организационную и общественную работу. С 1955 по 1959 г. он руководил кафедрой ботаники Тираспольского педагогического института им. Т. Г. Шевченко, в 1959 г. основал группу, а в 1966 г. — лабораторию анатомии растений при Ботаническом саду АН МССР, из которой развилось (1978 г.) новое подразделение — лаборатория структурной адаптации растений в составе Отдела генетики растений АН МССР. В 1969 г. им создан кабинет электронной микроскопии Отделения биологических и химических наук АН МССР, ныне функционирующий в Системе коллективного пользования научным оборудованием АН МССР. Возглавляемая ранее Б. Т. Матиенко лаборатория анатомии растений на протяжении ряда лет координировала работы в области электронной микроскопии растений. По его инициативе в Молдавии была организована секция электронной микроскопии Молдавского республиканского правления НТО РЭС им. А. С. Попова, председателем которой он является со дня ее создания.

Популяризаторская деятельность составляет одно из призваний профессора Б. Т. Матиенко. Он систематически выступает с публичными лекциями и докладами.

Б. Т. Матиенко является членом Совета Всесоюзного ботанического общества, заместителем председателя Совета Молдавского отде-

ния ВБО, председателем секции биологии учебно-методического Совета при Министерстве просвещения МССР и выполняет ряд административных обязанностей. Б. Т. Матиенко награжден орденом Трудового Красного Знамени и медалью «За доблестный труд» в ознаменование 100-летия со дня рождения В. И. Ленина, значком «Отличник народного просвещения МССР», а также почетными грамотами Академии наук МССР и Министерства народного образования Молдавской ССР.

Академик Академии наук Молдавской ССР
А. А. СПАССКИЙ

РЕФЕРАТЫ

УДК. 582.59

Новые для флоры Молдавии виды рода *Epipactis* Zinn (Orchidaceae). Киртока В. А. Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, 1979, № 4, с. 23—25.

Из сборов вида *Epipactis helleborine* (L.) Crantz выделены два новых вида для флоры Молдавии: *E. purpurata* Smith и *E. atrorubens* (Hoffm) Schult. Приводятся сравнительная биометрическая, экологическая и морфологическая характеристика видов секции *Epipactis* Zinn. У *E. atrorubens* описан новый признак — раздвигание ребра коробочки в нижней части у некоторых плодов. Растения вида *E. atrorubens* из Западной Украины, Молдавии и Крыма менее опушенные, чем экземпляры, найденные на остальной территории европейской части СССР. Работа представляет интерес для флористов, систематиков, так как дополняет сведения о видовом составе флоры Молдавии. Библиогр. 7.

УДК 581.132

Фотосинтетическая деятельность яблони типа спур и ее изменение под влиянием подвоя. Шишкану Г. В., Титова Н. В. Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, 1979, № 4, с. 26—30.

Показано, что для молодых растений яблони типа спур характерны специфические особенности фотосинтетических параметров. Сорта Старкспур и Старкримсон, относящиеся к группе Красного Делишеса, отличаются величиной листовой поверхности, интенсивностью ассимиляции и содержанием пигментов от спуров Голден Делишеса. У плодоносящих яблонь сорта Старкримсон подвой А-2 и Парадизка IX способствуют более активной фотосинтетической деятельности в сравнении с подвоями Дусен IV и ММ-106. Табл. 3, библиогр. 7, ил. 4.

УДК 577.121.2/6:58

Электрофоретическая изменчивость альбуминов семян фасоли при прорастании. Руснак Н. Е. Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, 1979, № 4, с. 31—33.

Изучен состав альбуминов семян покоящихся и прорастающих семян двух сортов фасоли при электрофорезе на бумаге и в ПААГ. Установлено, что в процессе прорастания семян увеличивается гетерогенность этих белков. Степень идентичности альбуминов семян уменьшается с увеличением срока прорастания семян. Электрофоретический спектр альбуминов семян покоящихся и прорастающих семян фасоли указывает на их сортовую специфичность. Табл. 1, библиогр. 6, ил. 1.

УДК 578.088:633.11

Изучение механизма распада белков пшеницы при повреждении зерна клопом-черепашкой. Чиликина Л. А. Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, 1979, № 4, с. 34—40.

Получены уникальные препараты «клейковинного белка». Показано, что разрушение белкового комплекса клейковины в зерне, поврежденном клопом-черепашкой, происходит, прежде всего, путем отщепления глиадиновых молекул, как соединений с глютелином нековалентными связями, так и входящих в его состав в качестве субъединиц, соединенных валентными связями. Это приводит к увеличению в остатке клейковинного белка поврежденного клопом-черепашкой зерна глютелиновой фракции, обогащенной альбуминами и глобулиновыми субъединицами при небольшом количестве глиадиновых молекул. Табл. 4, библиогр. 3, ил. 1.

УДК — 632.4:633.11

Формы мучнисто-росяных грибов на культурных и дикорастущих злаках Молдавии. Гринберг А. М., Червеева М. А., Давидович Р. Е., Попшой И. С. Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, 1979, № 4, с. 41—43.

Описаны две новые формы возбудителя для Молдавии *Erysiphe graminis* DC. f. *bro-mi* и *Erysiphe graminis* DC. f. *lolii*, кроме описанных ранее 8 форм. Указывается строгая специализация возбудителя к питающим растениям. Табл. 2, библиогр. 5.

УДК 576.8.577

Каротинообразующая способность дрожжей *Rhodotorula gracilis* K-1 при культивировании на средах с крахмалом и глицерином. Атаманюк Д. И., Борисова Т. А., Цыгуля Т. Е. Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, 1979, № 4, с. 44—46.

Приведены данные о выращивании дрожжей *Rhodotorula gracilis* K-1 на минеральных средах с крахмалом и глицерином. Показан качественный состав пигментов, выход биомассы. При росте дрожжей на крахмале — как единственном источнике углеродного питания — получено до 53% β-каротина в биомассе дрожжей. Табл. 2, библиогр. 8.

УДК 591.1:573.3:636.084.1:614.95

Питание, энергообмен и движение растущего крупного рогатого скота. Коварский Валентин. Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, 1979, № 4, с. 47—51.

С позиции термодинамики открытых систем исследован вариационный принцип нормирования форсированной двигательной активности растущих животных в соответствии с их коэффициентом продукции и эффективностью использования обменной энергии пищи на мышечную механическую работу; приводятся конкретные соотношения для растущего крупного рогатого скота. Библиогр. 14.

УДК 543.257.1:543.70

Изучение взаимодействия германия(IV) с пирокатехиновым фиолетовым потенциометрическим титрованием с поляризованным электродом. Хоменко В. А., Чикризова Е. Г., Филиппов М. П. Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, 1979, № 4, с. 52—55.

Изучено взаимодействие германия(IV) с пирокатехиновым фиолетовым (ПКФ) в сильнощелочной среде потенциометрическим титрованием с платиновым микродисковым электродом, поляризованным постоянным током. Показано, что германий с ПКФ в условиях титрования образует комплекс стехиометрического состава 1:1, что подтверждено спектрофотометрически. Предложен быстрый и точный метод определения 2—20 мкг/мл германия в сильнощелочной среде (pH 11,75). Табл. 1, библиогр. 7, ил. 4.

УДК 628.314.2+547.97

Исследование динамики адсорбции красителя активного ярко-красного 5СХ на активном угле АГ-3. Лунашук Ф. Г. Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, 1979, № 4, с. 56—59.

Исследовали динамику адсорбции красителя активного ярко-красного 5СХ на активном угле АГ-3. Были найдены динамические параметры: длина работающего слоя L_0 , длина «мертвого слоя» h , потери времени защитного действия t_0 , коэффициент защитного действия K . Отмечено, что в случае адсорбции красителей величина длины работающего слоя намного выше длины зоны массообмена для низкомолекулярных веществ. Это объясняется, с одной стороны, малой доступностью пор активного угля для ионов красителей, с другой — замедлением кинетики достижения адсорбционного равновесия на активных углях ионов красителей. Табл. 1, библиогр. 2, ил. 3.

УДК 543.7

Протонирование некоторых производных флуоресцина в водном и водно-спиртовом растворах. Пинкас М. А., Ропот В. М., Тутунару М. Н. Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, 1979, № 4, с. 59—63.

Производные флуоресцина способны к протонированию в кислой среде карбонильного кислорода с образованием монокатина. Спектрофотометрически графическим и расчетным методами найдены константы протонизации флуоресцина, эозина, эозина ВХ, эритрозина, бенгальского розового и флуорексона в водной и водно-этанольной средах. Заместители, обладающие отрицательным индуктивным эффектом ($-\text{NO}_2$, $-\text{Br}$, $-\text{I}$, $-\text{Cl}$), увеличивают кислотные свойства заместителей. Ди-(карбоксиметил)-аминометильные заместители незначительно изменяют способность флуорексона к протонированию. Табл. 1, библиогр. 12, ил. 3.

УДК 663.253 : 547.458.88 : 543.432

Колориметрическое определение пектиновых веществ в виноматериалах. Филиппов М. П., Постная А. Н. Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, 1979, № 4, с. 63—70.

На основе реакции Дильса разработан чувствительный и избирательный колориметрический метод определения пектиновых веществ (ПВ) в виноматериалах. ПВ осажда-

ются 96% этанолом в соотношении 1:10. Осадок высокомолекулярной фракции отделяется центрифугированием и растворяется в 0,1 н. HCl. С исходным раствором, полученным таким образом, проводится колориметрическая реакция с карбазолом в концентрированной серной кислоте с добавками мочевины и борной кислоты. Оптическая плотность измеряется на спектроколориметре Spacol с толщиной поглощающего слоя 1 см при длинах волн 415, 520 и 715 нм. Табл. 1, библиогр. 10, ил. 5.

УДК 543.35

Изучение сероводородсодержащих подземных вод юга Молдавской ССР. Ропот В. М., Кацер Р. П. Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, 1979, № 4, с. 70—72.

Определено, что в подземных водах Молдавии сернистые соединения в основном находятся в виде гидросульфидов. Это не позволяет использовать для удаления сероводорода метод простой аэрации. Более перспективно применение окислителей. Табл. 2, библиогр. 3.

УДК 631.527.5.004.12.635.64

Хозяйственная ценность гибридов томата (*Lycopersicon esculentum* Mill. X *X.L. peruvianum* v. *dentatum* Dun.). Куку В. Н., Косова А. И., Загинайло Н. Н. Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, 1979, № 4, с. 73—78.

Обобщены результаты оценки межвидовых гибридов томата по комплексу хозяйственно-ценных признаков. Выделены формы, обладающие раннеспелостью, хорошей лежкостью плодов, а также формы с высоким содержанием биологически ценных компонентов в плодах (сухие вещества, сахара, кислотность, аскорбиновая кислота), устойчивые к фитофторозу и галловой нематоды. Табл. 2, библиогр. 15, ил. 1.

УДК 911.2:581.9

Spiraea media Fr. Schmidt (Rosaceae) — редкий в Молдавии кустарник. Жунгету И. И. Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, 1979, № 4, с. 79—81.

Дается краткое описание единственного, обнаруженного на севере Молдавии местопрорастания спиреи средней. Приводится ассортимент произрастающих здесь древесных пород и кустарников, а также наиболее распространенных травянистых растений. Библиогр. 7, ил. 4.

УДК 582.542.2

Числа хромосом у четырех видов рода *Carex* L. (Cyperaceae). Тодераш Л. Г. Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, 1979, № 4, с. 82—84.

Изучен кариотип осок, произрастающих в Молдавии. Впервые определены числа хромосом у четырех видов рода *Carex* L.: *Carex liparocarpos* Gaud. ($2n=40, 42$), *Carex otrubae* Podr. ($2n=58, 60, 62, 64$), *Carex polyphylla* Kar. et Kir ($2n=48, 52$), *Carex michelii* Host ($2n=40$). Библиогр. 17, ил. 1.

УДК 619:615.361—03:636.4.082.35:631.14

Применение метаболитов *Actinomyces griseus* 15 для лечения поросят-гипотрофиков в свиноводческих комплексах. Ракова Т. Н., Ковальчук Л. П., Шеремет С. А. Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, 1979, № 4, с. 85—87.

В условиях свиноводческого комплекса на 42 поросят-гипотрофиках установлено, что препарат ПЭФАГ подобно нероболулу нормализует рост, развитие, а также обмен веществ у отстающих в росте животных. Табл. 1, библиогр. 6.

УДК 632.937

О факте выведения трихограммы из яиц американской белой бабочки в Молдавии. Плугару С. Г. Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, 1979, № 4, с. 87—88.

Сообщаются сведения о выведении из яиц американской белой бабочки *Hyphantria cunea* Drury местной трихограммы *Trichogramma cacoeciae* March. Высказано предположение, что отмеченный в природных условиях факт адаптации к паразитированию на новом для нее хозяине имеет немаловажное значение для поисков путей возможности использования этого вида трихограммы в биологическом контроле, в том числе в борьбе с этим опасным вредителем древесных насаждений. Библиогр. 6.

УДК 543.5:543.063:546.711

Кинетические методы определения микроколичеств ионов Mn^{2+} . Сычев А. Я., Исак В. Г., Пфаннмеллер У. Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, 1979, № 4, с. 88—90.

Установлены оптимальные условия протекания реакции окисления ряда индигосульфонов перекисью водорода в присутствии карбонатов $Mn(II)$ и предложены на этой основе кинетические методы определения микроколичеств ионов Mn^{2+} . Нижний предел обнаружения Mn^{2+} составляет $2 \cdot 10^{-8}$ г-ион/л. Методы применимы в нейтральных средах (рН 7—8) и отличаются высокой селективностью. Библиогр. 7, ил. 1.

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

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

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

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

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

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

6. Статьи оформляются с использованием системы единиц СИ.

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

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

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

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

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

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

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

Статьи, оформленные без соблюдения перечисленных выше правил, редакцией к рассмотрению не принимается.