

ISSN 0568-5192

BULETINUL

ACADEMIEI DE ȘTIINȚE A R.S.S. MOLDOVA

ȘTIINȚE BIOLOGICE ȘI CHIMICE

ИЗВЕСТИЯ

АКАДЕМИИ НАУК ССР МОЛДОВА

БИОЛОГИЧЕСКИЕ И ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

6 (249)

1990

Chișinău
„Știința”
Кишинев

СОДЕРЖАНИЕ

Анестиади В. Х. Современные аспекты пато- и морфогенеза атеросклероза . . .	3
Физиология и биохимия растений	
Сырку В. И., Морару К. В. Характеристика липидов зерна и зародышей озимых пшениц разных сроков хранения	8
Балтага С. В., Яроцкая Л. В., Гузун Н. И., Цылко М. В. Полисахариды ягод столового винограда разных сроков созревания	11
Генетика и селекция	
Динь Ван Луэн, Лысиков В. И. Химический мутагенез и его использование в селекции арахиса во Вьетнаме	15
Палий А. Ф., Диджейра Акихила, Цыганиш В. И., Цыганиш Д. А., Ротарь А. И. Влияние мутации sugary-2 на количественные признаки гибридов кукурузы	18
Микробиология	
Степулянок Е. Б., Емнова Е. Е. Оценка мутагенной и рекомбиногенной активности фунгицидов: медь, эфаль и арцерид на тест-микроорганизмах	21
Ковалевский В. А., Головач Т. И., Тиньянова Н. З., Кулик М. В., Витер В. Р. Влияние биоконсервантов на литосферу	25
Мурашин А. И., Сидорова С. И., Коробицына К. В., Сахарова Л. В. Влияние мутагенов на видовой состав подпочвенных грибов	31
Биохимия животных	
Сидорова С. И. Изучение поверхностных маркеров мембраны эритроцитов	35
Сидорова С. И., Сидорова Л. В., Сидорова Е. В. Изучение роли тимолина в регуляции активности ферментов	41
Сидорова С. И., Сидорова Л. В., Сидорова Е. В. Координационные свойства азотной кислоты	43
Сидорова С. И., Сидорова Л. В., Сидорова Е. В. Сорбция четвертичных аммонийных солей	48
Сидорова С. И., Сидорова Л. В., Сидорова Е. В. Реакции конденсации замещенных алдегидов	53
Экология	
Сидорова С. И., Сидорова Л. В., Сидорова Е. В. Особенности экохимических процессов в водоемах	61
Сидорова С. И., Сидорова Л. В., Сидорова Е. В. Работки некоторыми стероидными препаратами	62
Сидорова С. И., Сидорова Л. В., Сидорова Е. В. Воздействие лазерного излучения на растительную ДНК	63
Сидорова С. И., Сидорова Л. В., Сидорова Е. В. Методы культуры тканей при разведении	71

BULETINUL

ACADEMIEI DE ŞTIINŢE A R.S.S. MOLDOVA

ŞTIINŢE BIOLOGICE ŞI CHIMICE

ИЗВЕСТИЯ

АКАДЕМИИ НАУК ССР МОЛДОВА

БИОЛОГИЧЕСКИЕ И ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

REVISTĂ TEORETICO-ŞTIINŢIFICĂ
FONDATĂ ÎN IANUARIE 1948
APARE DE ŞASE ORI PE AN

НАУЧНО-ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
ОСНОВАН В ЯНВАРЕ 1948 ГОДА
ВЫХОДИТ ШЕСТЬ РАЗ В ГОД

6 (249)
1990

Chişinău
„Ştiinţa”
Кишинёв

В. Х. АНЕСТИАДИ

СОВРЕМЕННЫЕ АСПЕКТЫ ПАТО- И МОРФОГЕНЕЗА АТЕРОСКЛЕРОЗА

Новые данные о функционально-структурных основах проявления атеросклероза выделили среди ведущих звеньев патогенеза, этого самого распространенного недуга человека, взаимодействие дислиппротеидемии атерогенного характера (увеличение отношения холестерина β - и пре- β -ЛП к холестерину α -ЛП) с сосудистой стенкой (состояние ее проницаемости). В этом процессе активны как липопротеиды (ЛП) плазмы крови, так и сама сосудистая стенка с ее функционально-адаптационными возможностями. Ведь в эксперименте можно создать очень высокую гиперхолестеринемию, превышающую норму в 15—20 раз, и не получить атеросклеротических поражений артерий, если предупредить нарушение проницаемости эндотелиального барьера.

Повреждение (INJURY) артерий включает значительный комплекс факторов риска, непосредственно влияющий и изменяющий субстрат стенки сосуда, предрасполагая его к инфильтративным, коагулологическим, иммунорфологическим и аутоагрессивным процессам.

Липопротеиды низкой и очень низкой плотности (ЛПНП и ЛПОНП) плазмы крови, являющиеся основными носителями холестерина, в их взаимодействии с сосудистой стенкой составляют материальную сущность атеросклероза, определяя ключевые вопросы пато- и морфогенеза.

Молекулы липопротеидов высокой плотности (ЛПВП) составляют лишь одно звено в целом спектре частиц, образующих так называемую липидо-транспортную систему, переносящую холестерин в крови. Хотя каждая клетка организма способна синтезировать собственный холестерин, большая часть его попадает в клетки из

кровотока. Холестерин синтезируется в печени и выделяется ею в форме ЛПОНП. Эти частицы, переносящие холестерин, загружаются в печени холестерином и триглицеридами, содержащимися в пище, и используются клетками как источник энергии сразу или откладываются про запас. По мере того как ЛПОНП «отгружают» триглицериды тканям, они уменьшаются в размерах. Частицы ЛПОНП становятся более плотными и обогащаются холестерином, превращаясь в ЛПНП, которые выводятся из кровотока с помощью специальных белковых рецепторов, находящихся на поверхности клеток.

В норме избыток ЛПНП, которые не удалены из крови, уносятся кровотоком снова в печень, где они улавливаются клеточными рецепторами. В печени ЛПНП превращаются в желчные кислоты, которые в итоге выводятся организмом.

Тонкий баланс транспортной системы переноса холестерина может быть нарушен и в результате неправильного питания.

Проведенные комплексные морфологические исследования атеросклероза у человека, а также в условиях моделирования [1—6] детерминировали ответы на ряд фундаментальных вопросов, в частности: Как липопротеиды проникают в сосудистую стенку? Каковы ультраструктурно-молекулярные аспекты проблемы атеросклероза?

Питание путем диффузии через эндотелий бессосудистых слоев стенки артерий сопровождается проникновением в интиму высокомолекулярных компонентов плазмы в физиологических условиях, включая ЛП различной плотности. Поэтому достаточно вызвать незначительное нарушение биологического равновесия между плазмой крови и сосудистой стенкой

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

академик АН ССРМ А. Ф. Урсу (главный редактор),
академик АН ССРМ, академик ВАСХНИЛ М. Ф. Лупашку,
академики АН ССРМ В. Х. Анестиади, И. Б. Берсукер,
А. А. Спасский, С. И. Тома,
члены-корреспонденты АН ССРМ Н. Н. Балашова, П. Ф. Влад
(зам. главного редактора),
Т. С. Гейдеман, Б. Т. Матиенко, И. М. Ганя,
А. Г. Негру, Ф. И. Фурдуй
(зам. главного редактора),
доктор биологических наук М. Д. Куширенко,
доктор сельскохозяйственных наук В. Н. Лысков,
доктор медицинских наук Г. В. Меренюк,
кандидат медицинских наук В. Ф. Чернокан (ответственный секретарь)

(«точка приложения» многих факторов риска), чтобы произошло отложение в интима ЛПНП, ЛПОНП, фибриногена, глобулинов.

Анализ транспорта ЛПНП через эндотелиальные клетки артерий в норме показал, что их связывание осуществляется рецепторобусловленным путем, преимущественно в зоне специализированных образований coated pits. Работами Goldstein, Brown показано, что рецепторное связывание ЛПНП происходит со специфичностью в 200 раз выше, чем ЛПВП. Рецепторное связывание клетками организма (эндотелиальными, гладкомышечными, фибробластами, лимфоцитами и т. д.) апопротеин В содержащих ЛП (ЛПНП и ЛПОНП) имеет исключительно важное значение для понимания метаболизма ЛП, обеспечивающих обменный гомеостаз холестерина. В качестве примера можно привести следующий феномен. У больных с семейной гомозиготной гиперхолестеринемией наблюдается генетический дефект клеточных рецепторов к ЛПНП. Это приводит к тому, что уже в детском возрасте у таких пациентов развивается выраженная гиперхолестеринемия, наблюдается кожный ксантоматоз и — без соответствующей терапии и диеты — гибель от инфаркта миокарда на втором десятилетии жизни.

В процессе развития гиперхолестеринемии происходит прежде всего качественная перестройка механизмов взаимодействия ЛП с мембранами клеток. Установлено, что рецепторы к ЛП функционируют только при определенной концентрации ЛП в окружающем пространстве (плазме крови или межклеточной ткани); при повышении уровня липидов в крови клетки прекращают синтез рецепторов к ЛП по принципу отрицательной обратной связи. В таких условиях связывание апо-В содержащих ЛП с клетками осуществляется рецептор-независимым путем за счет активации неспецифического эндоцитоза.

Важное значение в этом процессе приобретает заряд ЛП частицы. Повышение электростатического взаимодействия ЛП частицы вследствие накопления в ней богатого аргинином апопротеина В (наблюдается в усло-

виях развития гиперлипопротеидемии) с отрицательно заряженной мембраной клетки является одной из основных причин активации неспецифического эндоцитоза. Установлено, что ЛП частицы, имеющие положительный заряд, связываются и катализируются преимущественно эндотелиальными, гладкомышечными клетками и фибробластами, тогда как для моноцитов более характерно связывание ЛП частиц, имеющих отрицательный заряд. Модифицированные ЛПНП с отрицательным зарядом связываются моноцитами в 20 раз интенсивнее, чем неизмененные ЛП.

Важным обстоятельством для эндотелиальной проницаемости является концентрация ЛП в токе крови. Поэтому в процессе развития гиперхолестеринемии, не превышающей в 1,5—2 раза исходную, происходит перестройка путей транспорта ЛПНП через эндотелиальный барьер. В количественном отношении это выражается увеличением числа частиц ЛПНП, фиксирующихся на плазмалемме.

Активация неспецифического эндоцитоза начинается с образования большого числа инвагинаций плазматической мембраны, формирующих везикулы, содержащие ЛПНП. В везикулах осуществляется транспорт ЛП к базальной мембране, где они открываются, и таким образом осуществляется перенос ЛПНП в интиму артерий.

Крайней степенью активации неспецифического эндоцитоза является образование в цитоплазме эндотелиальных клеток трансэндотелиальных каналов за счет слияния везикул, выстраивающихся в цепочку от плазматической к базальной мембране, а также расширение межклеточных каналов диаметром до 200 нм, по которым осуществляется транспорт ЛПНП и ЛПОНП. Особое место в нарушении проницаемости эндотелиального клеточного барьера отводится так называемым «стигмата»- и «стомата»-функциональным «канальцам» на границах клеток. Эти каналы участвуют в регуляции прохождения материала из плазмы крови в интиму, тем самым обеспечивая функциональную синхронизацию эндотелиального монослоя в целом.

Формирование атеросклеротических поражений артерий начинается с активации неспецифического эндоцитоза ЛПНП без первичного повреждения эндотелия. В последнее время такие же результаты получены и при использовании других методов исследования.

Лишь по мере истощения адаптационных возможностей эндотелия, поскольку неспецифический эндоцитоз — «ненасыщаемый» процесс, развиваются изменения в цитоплазме эндотелиальных клеток, которые приводят к повреждению и разрушению последних. Образуются зоны микроповреждения эндотелия, формируются также кратероподобные дефекты, увеличивается количество стигмата и стомата на границах эндотелиальных клеток, наблюдается десквамация отдельных клеток. В зонах микроповреждения эндотелия создается прямой контакт между плазмой крови и подлежащим соединительнотканым матриксом.

Антиатерогенные ЛПВП проникают в стенку артерий через эндотелиальный клеточный барьер также везикулярным путем, однако, в отличие от ЛПНП, более быстро, поскольку размер их частиц меньше. ЛПВП концентрируются в субэндотелиальном слое, где они не катаболизируются клетками интимы, а фиксируются только на базальных мембранах клеток с которых, по-видимому, забирают холестерин и удаляются по ходу оттока лимфы. Вероятно, антиатерогенный эффект ЛПВП проявляется комплексно как на уровне плазмы крови, так и на поверхности эндотелия и в системе сосудистой стенки.

В процессе развития гиперхолестеринемии происходит смена путей транспорта — от специфического эндоцитоза до транспорта через поврежденные клетки.

Атерогенные ЛП могут проникать в сосудистую стенку также в виде аутоиммунного комплекса, приобретаая при атеросклерозе аутоантигенные свойства. Из сыворотки крови людей и кроликов с экспериментальной гиперхолестеринемией и тканевой жидкости стенки аорты выделен и изучен аутоиммунный комплекс, в состав которого в качестве антигена входит преимущественно ЛПОНП, реже

ЛПНП. В биоптатах коронарных артерий, полученных во время реконструктивных операций на сосудах сердца больных атеросклерозом с затяжными приступами стенокардии, на параллельных срезах в одних и тех же участках интимы при использовании по методу Кунса соответствующих антисывороток выявлены отложения ЛПНП, $I_gG_1C_3$ -фракции компонента, которые могут быть рассмотрены как компоненты аутоиммунного комплекса.

Исследования последних лет показывают, что указанный аутоиммунный комплекс можно выделить только у 28—30% больных ИБС в фазе обострения, причем преимущественно у лиц молодого и среднего возраста. Вероятно, это особая, своеобразная нозологическая форма.

Какова судьба атерогенных ЛП, проникших в сосудистую стенку?

Атерогенные ЛП, инфильтрирующие сосудистую стенку, фиксируются в межклеточной ткани и на базальных мембранах клеток. При этом меняется весь метаболизм стенки артерий, обусловленный активацией одних энзимов и угнетением других, что связано с перестройкой дыхания при развивающейся гипоксии ткани за счет анаэробного гликолиза. Происходит также изменение метаболизма гликозамингликанов, прежде всего связанное с увеличением дерматан сульфата, способствующего осаждению макромолекул. Поэтому большая часть ЛП, выделяемых из сосудистой стенки, находится в прочном комплексе с гликозамингликанами.

Указанное обстоятельство также имеет большое значение для понимания начальных стадий атеросклероза, поскольку образование такого комплекса: а) препятствует удалению ЛП по ходу оттока лимфы; б) способствует формированию аутоиммунного комплекса, в котором сульфатированные гликозамингликаны выступают в качестве антигена, являясь гаптенами; в) изменяет заряд ЛП частицы; г) вследствие процесса комплексообразования и агрегирования ЛП в присутствии ионов Ca уже в начальной стадии атеросклероза наблюдается отложение последнего на волокнах.

Итак, ЛП, инфильтрирующие интиму, поглощаются клеточными элементами с трансформацией последних в пенные клетки. Наиболее отчетливо в этом процессе можно выделить два пула: гладкомышечные клетки и моноциты.

Гладкомышечные клетки мигрируют в зону отложения ЛП из глубоких отделов интимы или субинтимального слоя, проникая через фенестрации эластической мембраны. Моноциты в норме в артериальной стенке выявляются в небольшом количестве. При сканирующей электронной микроскопии начальных стадий экспериментального атеросклероза у мини-свиней в 100% исследованных блоков наблюдалось проникновение через эндотелий в интиму моноцитов крови. У кроликов удалось констатировать аналогичное явление.

Что же обеспечивает перенос моноцитов из тока крови в стенку артерий при атерогенезе?

Установлено, что моноциты имеют Fc-рецепторы к I_gG. По-видимому, Fc-рецепторы на поверхности моноцитов играют важную роль в осуществлении «скевенджер механизма», связываясь с I_gG. Иммуноглобулин, проникая в сосудистую стенку в избыточных количествах за счет нарушения проницаемости эндотелия, покрывает различные частицы и поврежденные клетки, делая их доступными для моноцитов. Подобный механизм рецепторного взаимодействия макрофагов с I_gG нагруженными эритроцитами изучен в эксперименте.

В экспериментальных иммунорадиоавтографических исследованиях с применением ³H меченого антиантитела (³H-Fab фрагмента I_gG морской свинки против I_gG кролика) доказано, что фиксация I_gG наблюдается как в зоне поврежденных эндотелиальных клеток, так и в субэндотелиальном слое атероматозных масс. Данные количественной флюорометрии γ-глобулина в аорте человека при использовании по методу Кунса соответствующей антисыворотки показали, что в липидных пятнах количество фиксированного γ-глобулина увеличивается в 1,5—2 раза по сравнению с нормой того же возраста, а в атеросклеротических бляшках — в 3—4 раза.

Следовательно, можно допустить вышеприведенный механизм моноцитарного клиренса, обеспечивающего скевенджер — удаление липидов.

Клеточные элементы, оказавшиеся «втянутыми» в зону отложения ЛПНП, участвуют в делении. Этот процесс происходит на самых ранних стадиях атерогенеза, еще до формирования липидных пятен. Механизмы, оказывающие влияние на пролиферацию клеток интимы, не однозначны. Среди них большое значение в первую очередь придается ЛПНП, обладающим выраженным митогенным эффектом, особенно фракция ЛПНП₂ с плотностью 1,019—1,063, а также тромбоцитарному фактору, выделяемому из α-гранул тромбоцитов, фиксирующихся в зоне повреждения эндотелия. К этому следует добавить, что «фактор роста» выделяют эндотелиальные и гладкомышечные клетки, фибробласты и моноциты.

Электронно-микроскопические радиоавтографические исследования с использованием ³H-тимидина показали, что в зоне липидных пятен в пролиферации участвуют эндотелиальные, гладкомышечные клетки, фибробласты и моноциты, причем в атеросклеротических бляшках 60% от пула делящихся клеточных элементов составляют фибробласты. Это согласуется и с биохимическими данными, показывающими, что в атеросклеротических бляшках, в отличие от нормальной стенки аорты, преобладает I тип коллагена, который вырабатывается преимущественно фибробластами.

Проблема пролиферации и ингибции деления клеток, составляющих вместе с фиброзной тканью основу атеросклеротических бляшек, полифакторна и не может быть обусловлена влиянием только «кейллона» с позиций клональной теории. По-видимому, в процессе развития атеросклероза происходит «специализация» клеток: моноциты и гладкомышечные клетки трансформируются в пенные клетки, а фибробласты (коллагенобласты) участвуют в синтезе коллагена. Однако это вовсе не исключает возможности участия в синтезе коллагена и гладкомышечных клеток, особенно на ранних стадиях процесса.

Важное место в обсуждаемой проб-

леме занимает анализ механизмов и путей образования пенных клеток. Этот процесс можно рассматривать как «болезнь клетки», в основе которой лежит нарушение физиологически обусловленного процесса катаболизма ЛПНП в клетках. Связывание и интернализация ЛП частицы сопровождается контактом и сплыванием последней с лизосомой. В лизосомах при большом наборе гидролитических ферментов отсутствует гидролаза эфиров холестерина, вследствие чего не происходит расщепления липидной части ЛП частицы. Увеличивается популяция вторичных лизосом, которые вступают в контакт с липидами. Однако этот процесс по той же причине не приводит к утилизации неэтерифицированного холестерина. При этом может наблюдаться образование липидных вакуолей в самой лизосоме, что вызывает разрушение мембраны и выход гидролитических ферментов в цитоплазму клетки.

Неполный катаболизм ЛПНП в лизосомах приводит к образованию остаточных телец, формированию миэлиноподобных структур, которые могут заполнять значительную часть цитоплазмы клетки, а также образованию кристаллов холестерина. В конечном счете это ведет к полной гибели клетки.

Таким образом, на современном этапе можно констатировать, что в центре проблемы пато- и морфогенеза атеросклероза преобладает состояние гомеостаза ЛП организма в целом и сосудистой стенки в частности.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Anestiadi B. X.* Атеросклероз артерий. Кишинев, 1967.
2. *Anestiadi B. X., Нагорнев В. А.* Морфогенез атеросклероза. Кишинев, 1982.
3. *Anestiadi W.* //53 Tagung. 27—31. V. 1969. S. 460—463. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.
4. *Anestiadi B., Ch. Russu S. P.* //Ann. d'Anatom. path. Paris, 1969., F. 14, no 3. P. 267—274.
5. *Anestiadi B., Ch. Zota E. G.* //Ann. d'Anatom. path. Paris, 1972. F. 17, no I. P. 53—58.
6. *Anestiadi B.* //6th Intern. Symposium on Atherosclerosis. Berlin (West), 1982.

Rezumat

Se poate de constatat că în centrul problemei aterosclerozei predomină starea homeostazei lipoproteinelor (LP) în organism și a peretelui arterial. LP în interacțiune cu pereții arteriali alcătuiesc esența materială a aterosclerozei, determinând mecanismele-cheie ale pato- și morfogenezei.

Summary

Integration of the results of studying of human atherosclerosis in the conditions of modelling by the help of new methods of investigation has shown the status of arteries during the appearance and progressing of arterogenesis, particularly on its early stages. The injury of arteries by the risk factors predisposes to the atherosclerosis. The role of LP and other significant components, which take an active part in formation of morphological manifestations, has been analysed on the ultrastructural level. LP in their interaction with the arterial wall constitute the material essence of atherosclerosis, determining the key mechanisms of patho- and morphogenesis. At present the main problem of atherosclerosis is predominated by LP homeostasis condition of an organism in general and that of arterial wall in particular.

Институт зоологии и физиологии
АН ССРМ

Поступила 31.05.90

ФИЗИОЛОГИЯ И БИОХИМИЯ РАСТЕНИЙ

В. И. СЫРКУ, К. В. МОРАРУ

ХАРАКТЕРИСТИКА ЛИПИДОВ ЗЕРНА И ЗАРОДЫШЕЙ ОЗИМЫХ ПШЕНИЦ РАЗНЫХ СРОКОВ ХРАНЕНИЯ

Главное внимание при физиологических и биохимических исследованиях в семеноведении культурных растений уделялось процессам, проходящим в зародышах и эндосперме в периоды формирования и прорастания семян, а также влиянию на эти процессы различных факторов внешней среды [5, 6]. Однако все большее значение приобретает изучение этапа хранения семенного материала. Необходимость исследования жизнеспособности зерна в периоды длительного хранения семенного материала обусловлена практическими задачами семеноведения и имеет несомненный теоретический интерес, так как семена, сохраняя жизнеспособность в течение долгих лет, являются удобным объектом для изучения проблем старения растений.

Биохимические механизмы старения и потери качества семян в литературе связывают как с истощением запасов питательных веществ и накоплением различных ядов в ходе метаболизма семян, так и с денатурацией и деструкцией углеводов, белков, нуклеиновых кислот и липидов. В эндосперме и зародышах озимых пшениц происходит постепенное во времени уменьшение содержания белков и нуклеиновых кислот, нарушение фитогормонального баланса семян, что является причиной снижения их жизнеспособности [3, 7]. Отмечается также повышение вымывания сахаров по мере старения зерна, но не прослеживается четкая зависимость между этим процессом и посевными и урожайными качествами озимых пшениц [7]. В условиях искусственного старения (температура 30°C, содержание воды 12,5—16,5% в течение 35 дней) наблюдается более выраженное уменьшение содержания липидного фосфора в зародышах озимых пшениц и возрастание количества фосфатид-

ной кислоты [10]. Интересно, что эти изменения липидов возникают до того, как выявляется подавление прорастания семян. Авторы [12] полагают, что деградация липидов приводит к повреждению мембран и как результат — к снижению жизнеспособности семян.

В то же время недостаточно изучен вопрос о том, какие изменения в химическом составе семени непосредственно приводят к ухудшению их качества. Высказываются мнения, что одной из основных причин, приводящих к уменьшению жизнеспособности семян, является токсическое действие образующихся при хранении жирных кислот и образование перекисных соединений при окислении ненасыщенных жирных кислот, которые снижают эффективность дыхания и энергообмен клеток [7, 8]. В литературе почти отсутствуют данные по одновременному исследованию содержания и характеристике свойств липидов в эндосперме и в зародышах озимых пшениц при длительном хранении, которые могут представлять большой интерес, так как именно в зародышах происходят процессы, приводящие к снижению жизнеспособности семян и возможности реализации после хранения генетического потенциала растений данного сорта.

В связи с этим в настоящей работе изучалось изменение содержания и физико-химических свойств липидов семян и зародышей различных сортов озимой пшеницы разных сроков хранения.

Материалы и методы

Исследовали семена (урожая 1986 г.) четырех сортов озимой пшеницы: Одесская 51, Луч, Астру и Спельтоидная. Биохимический анализ воздушно-сухих калиброванных на

Таблица 1. Содержание и физико-химические свойства липидов семян сортов озимой пшеницы разных сроков хранения

Сорт	Срок хранения, мес.	Содержание липидов, % к сухой массе	Йодное число, % йода	Кислотное число, мг КОН	Эфирное число, мг КОН	Число омыления, мг КОН
Одесская 51	6	2,61	107	11,1	166	177
	18	2,62	106	14,2	164	178
Луч	6	2,56	115	12,3	164	176
	18	2,67	118	14,0	174	188
Астру	6	2,67	103	13,3	167	180
	18	2,58	105	22,1	166	188
Спельтоидная	6	2,66	105	9,3	176	185
	18	2,65	108	14,6	168	182

ситах семян проводили после 6 и 18 мес. хранения в неотапиваемом сухом помещении при начальной влажности 13,5—14,5% и конечной влажности 6,5—10%. Зародыш (точнее зародышевые оси) отобранных семян отделяли от эндосперма, взвешивали и растирали в ступке. Для каждого опыта брали около 1 г (порядка 2000) зародышей. Извлечение липидов из муки зерна и зародышей производили водонасыщенным н-бутанолом по [9] с некоторыми модификациями. Повторность опыта двухкратная. Йодное число определяли по Ганусу [1]. Кислотное число и число омыления — полумакретодами, описанными в [1]. В таблицах представлены средние величины.

Результаты и их обсуждение

Хранение зерна сортов озимой пшеницы в течение года не приводит к ощутимым изменениям в содержании липидов на сухую массу семени (0,5—4%) (табл. 1). То же самое можно сказать и об изменениях содержания липидов в зародышах (табл. 2). Частичное варьирование содержания липидов в зародышах и в зерне в процессе хранения объясняется расходом липидов в течение мета-

болизма, а также изменением их извлекаемости из муки в результате частичного перехода свободных липидов в связанные, а последних — в прочносвязанные [7]. Как известно, в семенах злаков спиральные молекулы амилозы крахмала образуют комплексы с липидами по типу соединений включения. Из всех использованных в практике экстрагентов разрушать эти соединения может только водонасыщенный бутанол, поскольку он способен замещать липиды в полости спирали [2]. Поэтому выделение липидов в нативном состоянии из семени водонасыщенным бутанолом наивысшее, однако и оно неполное, особенно для группы прочносвязанных липидов.

Как видно из табл. 1 и 2, йодные числа липидов зерна и зародыша мало различаются между собой и по сортам. Известно, что йодное число липидов зерна озимых пшениц разных сортов может варьировать от 100 до 125 [4]. Из наших данных (табл. 2) следует, что и йодное число липидов зародышей также колеблется в этих же пределах. Следовательно, соотношение предельных и непредельных жирных кислот у зародышей такое же, как и у зерна в целом. Йодные числа липидов как зерна, так и зароды-

Таблица 2. Содержание и физико-химические свойства липидов зародышей сортов озимой пшеницы разных сроков хранения

Сорт	Срок хранения, мес.	Содержание липидов, % к сухой массе	Йодное число, % йода	Кислотное число, мг КОН	Эфирное число, мг КОН	Число омыления, мг КОН
Одесская 51	6	20,8	105	18,1	161	179
	18	20,6	107	18,5	159	178
Луч	6	19,6	112	16,2	161	177
	18	17,7	109	17,4	162	179
Астру	6	22,9	112	15,5	163	179
	18	22,7	117	16,6	164	181
Спельтоидная	6	21,2	115	14,0	168	182
	18	20,7	113	14,0	168	172

ша мало зависят от длительности хранения. Из полученных результатов, а также по данным литературы [4, 11], можно сделать вывод, что для озимых пшениц характерно постоянство соотношения предельных и непредельных жирных кислот в липидах как зерна, так и зародыша, которое мало зависит от сорта и длительности хранения (порядка 15% насыщенных и 85% ненасыщенных жирных кислот). То есть непредельность липидов семени озимых пшениц является видоспецифическим показателем и мало изменяется при переходе от одного сорта к другому.

Как известно [4], кислотные числа озимых пшениц варьируют от 5 до 27 мг КОН на 1 г липида и являются наименее стабильными из всех других физико-химических свойств. Кислотное число характеризует количество свободных жирных кислот. При хранении зерна и зернопродуктов под действием липаз происходит расщепление триглицеридов до свободных жирных кислот, что сопровождается увеличением кислотного числа. Хранение в неотапливаемом сухом помещении в течение года (табл. 1) ведет к увеличению кислотных чисел для разных сортов озимых пшениц на 115—170%. Интересным оказалось то, что кислотные числа липидов зародышей (табл. 2) растут в зависимости от срока хранения незначительно (на 3—7% за год). То есть концентрация свободных жирных кислот липидов зародыша мало изменяется при хранении зерна. Этим липиды зародыша отличаются от липидов целого семени, для которых характерна более высокая степень гидролиза триглицеридов во времени. И это несмотря на то, что зародыши обладают наибольшей липазной активностью [4].

Эфирное число и число омыления липидов зерна и зародышей разных сортов озимой пшеницы мало изменяются при хранении (на 1—7%) и не могут служить критериями в определении свойств семян в зависимости от продолжительности хранения (табл. 1, 2). Число омыления представляет собой функцию относительной молекулярной массы входящих в состав липидов жирных кислот и с его помощью можно судить об их средней

молекулярной массе. Примерно равная величина чисел омыления липидов семени и зародыша указывает на одинаковый процентный состав жирных кислот, входящих в триглицериды целого зерна и зародыша.

Таким образом, проведенные исследования содержания и физико-химических показателей липидов семени и зародыша сортов озимой пшеницы показали на общность состава липидов в зерне и в зародыше, а также на большую стабильность молекулярной структуры липидов зародыша, чем липидов эндосперма семени в период хранения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ермаков А. М. // Методы биохим. исследования растений. Л., 1987. С. 208—216.
2. Жуков А. В., Верецагин А. Г. // Физиология растений. 1980. Т. 27. № 1. С. 171—187.
3. Кокшарова Т. А., Азамалова С. Р., Никитина Е. И. // Физиол. и биохим. культ. раст. 1988. Т. 20. № 3. С. 288—291.
4. Нечаев А. П., Сандлер Ж. Я. Липиды зерна. М., 1975.
5. Овчаров К. Е. Физиология формирования и прорастания семян. М., 1976.
6. Реймерс Ф. Э., Илли Н. Э. Физиология семян культ. растений Сибири. Новосибирск, 1974.
7. Сечняк Л. К., Киндрук Н. А., Слюсаренко О. К., Иващенко В. Г., Кузнецов Е. Д. Экология семян пшеницы. М., 1983.
8. Harman G. E., Matlick L. R. // Nature. 1976. Vol. 260. N. 5549. P. 323—325.
9. Mechan D., Mohammed A. // Cereal chemistry. 1955. Vol. 32. N. 5. P. 405—408.
10. Petruzzelli L., Taranto G. // Exp. Bot. 1984. Vol. 35. N. 153. P. 517—520.
11. Williams I. P., Khan M. U., Mitchell K., Johnson G. // Plant Physiol. 1988. Vol. 87. N. 4. P. 904—910.

Rezumat

Au fost studiate conținutul și proprietățile fizico-chimice ale lipidelor germenilor și semințelor la patru soiuri de grâu moale de toamnă păstrat în încăperi uscate, neîncălzite timp de 6 și 18 luni. Conținutul și raportul dintre acizii grași ai trigliceridelor ce intră în componența lipidelor germenului și ai grăunțelii sunt asemănătoare. În procesul păstrării grăunțelor stabilitatea structurii moleculare la lipidele germenilor este mai înaltă decât la lipidele endospermei seminței de grâu.

Summary

The content and physical and chemical properties of grain and germ lipids of four soft winter wheat varieties after 6 and 18 months storage in unheated dry room have been studied. The similarity of content and correlation of fatty acids included into triglycerides of intact grain and germ has been established. The significant higher stability of molecular structure of germ lipids in comparison with the lipids of wheat grain endosperm in the process of storage has been shown.

Институт физиологии и биохимии растений АН ССРМ Поступила 16.02.90

С. В. БАЛТАГА, Л. В. ЯРОЦКАЯ,
Н. И. ГУЗУН, М. В. ЦЫПКО

ПОЛИСАХАРИДЫ ЯГОД СТОЛОВОГО ВИНОГРАДА РАЗНЫХ СРОКОВ СОЗРЕВАНИЯ

Материал и методы

Известно, что клеточным стенкам растений принадлежит определенная роль в формировании свойства лежкоспособности и транспортабельности сочных плодов [5]. Отличия в накоплении и количественном соотношении химических компонентов клеточной оболочки имеют определяющее значение для обеспечения структурной композиции, прочности, пластичности и 4, 9, 10]. Эти отличия существенны и проницаемости клеточных стенок [1, для сочных плодов в плане формирования лежкоспособности и транспортабельности [8]. Названные свойства генетически детерминированы, степень их проявления определяется сортовой принадлежностью и зависит от экологических и агротехнических условий произрастания. В виноградарстве республики созданы хозяйственно ценные и перспективные столовые сорта [7]. В настоящем исследовании сообщаются сведения о структурных полисахаридах некоторых новых образцов столового винограда в связи с формированием транспортабельности и лежкоспособности ягод.

Исследования проводили на сортах столового винограда раннего срока созревания — Транспортабельный ВИРа и Юбилейный (1979—1981 гг.) из коллекции, позднего срока созревания — Молдова, Кутузовский и Яловенский устойчивый новой селекции (1981—1983 гг.) с опытных участков МолдНИИ виноградарства и виноделия НПО «Виерул». Контролем для ранних сортов служил Мускат янтарный, для поздних — Молдова. В спиртонерастворимом остатке, состоящем в основном из клеточных стенок, исследовали содержание и фракционный состав основных структурных компонентов принятыми методами [3]. Данные математически обработаны [6].

Результаты и их обсуждение

Среди образцов раннего срока созревания выделяется Мускат янтарный большим по сравнению с другими сортами накоплением сухого остатка (на 0,84 и 1,7%), различий по ве-

Таблица 1. Биохимический состав ягод винограда разных сроков созревания

Образцы винограда	Сухие вещества	Спиртонераствор. вещества	Пектиновые вещества	Гемцеллюлозы	Целлюлоза
	% на сырую массу		% на массу спиртонераств. веществ		
	M±m		n=3		
<i>Раннего срока созревания</i>					
<i>Опытные</i>					
Транспортабельный ВИРа	16,4±0,44	1,75±0,01	15,8±0,35	9,70±0,52	9,65±1,13
Юбилейный	17,3±0,42	1,74±0,07	13,6±0,71	9,02±0,59	8,99±1,07
<i>Контроль</i>					
Мускат янтарный*	18,1±0,43	1,56±0,05	16,5±0,48	10,10±0,48	8,05±0,74
<i>Позднего срока созревания</i>					
<i>Опытные</i>					
Кутузовский	16,4±0,23	1,75±0,01	13,9±0,35	8,60±0,25	8,43±0,63
Яловенский устойчивый	17,7±0,95	1,82±0,02	13,9±0,81	8,31±0,40	8,20±1,37
<i>Контроль</i>					
Молдова	16,8±0,12	1,72±0,01	14,2±0,43	9,46±1,14	8,32±0,12

* Средние данные урожая за 7 лет (здесь и в табл. 2).

© С. В. Балтага, Л. В. Яроцкая, Н. И. Гузун, М. В. Цыпко. 1990.

личине коэффициента вариации этого показателя в разные по условиям годы вегетации не выявлено. У винограда позднего срока созревания сухих веществ больше всего у сорта Яловенский устойчивый (на 0,9 и 1,3%) по сравнению с другими. У этого сорта выше и коэффициент вариации рассматриваемого показателя (табл. 1).

Спиртонерастворимые вещества, содержащиеся в виде сложных высокомолекулярных комплексов в клеточных стенках и внутриклеточных мембранах, составляют лишь 8,6—10,1% от массы сухого остатка ягод винограда. Установлено, что сорта винограда Транспортабельный ВИРа и Юбилейный накапливают спиртонерастворимых веществ больше, чем Мускат янтарный, а среди образцов позднего созревания выделяется высоким их содержанием сорт Яловенский устойчивый. В разные годы вегетации у винограда раннего срока созревания накопление спиртонерастворимых веществ наиболее стабильное у сорта Транспортабельный ВИРа. Такая же высокая стабильность наблюдается у всех образцов винограда позднего срока созревания (коэффициент выравнивания равен 98,5—98,7%). Однако отмечено, что суммарный показатель содержания спиртонерастворимых веществ не всегда может служить критерием оценки транспортабельности и лежкоспособности винограда (табл. 1).

Определяющее значение в этом плане имеет композиция спиртонерастворимого комплекса с точки зрения содержания в нем различных групп веществ, физико-химических их свойств, прочности связывания между собой компонентов клеточных стенок. Из полисахаридов в нем преобладают пектиновые вещества, содержание которых в зависимости от сорта находится в интервале 13,6—16,5%. У сортов раннего срока созревания Мускат янтарный и Транспортабельный ВИРа с высокими технологическими свойствами пектинов намного больше (на 2,2—2,9%), чем у сорта Юбилейный, который уступает им по плотности мякоти ягод. Варибельность содержания пектинов у этих сортов не превышает 9,1%, особенно низкая она у

Таблица 2. Содержание фракций пектиновых веществ в ягодах столового винограда разных сроков созревания

Образцы винограда	Водорастворимый пектин	Протопектин	Доля протопектина, % от суммы пектинов
	% на массу спиртонераств. веществ		
	M ± m n=3		
Раннего срока созревания			
<i>Опытные</i>			
Транспортабельный ВИРа	4,22 ± 0,41	11,6 ± 0,35	73,2 ± 2,40
Юбилейный	3,54 ± 0,28	10,1 ± 0,39	74,0 ± 0,81
<i>Контроль</i>			
Мускат янтарный*	5,35 ± 0,28	11,0 ± 0,29	66,8 ± 1,06
Позднего срока созревания			
<i>Опытные</i>			
Кутузовский	4,55 ± 0,64	9,43 ± 0,94	67,2 ± 5,35
Яловенский устойчивый	4,37 ± 0,15	9,56 ± 0,93	68,5 ± 3,69
<i>Контроль</i>			
Молдова	4,98 ± 0,67	9,20 ± 0,98	64,5 ± 5,09

Транспортабельного ВИРа (коэффициент вариации равен 3,8%). По-видимому, этот сорт винограда по содержанию пектинов может представлять интерес для селекции. Сорта позднего срока созревания в отличие от ранних накапливают пектинов меньше (13,9—14,2%). Различия между сортами по пектинам незначительные, у всех коэффициент вариации содержания пектинов по годам вегетации низкий (5,3—10,1%). Содержание гемицеллюлоз по сравнению с количеством пектинов у сортов раннего и позднего сроков созревания меньше соответственно на 4,6—6,4 и 4,8—5,6% (табл. 1.) Гемицеллюлоз, как в большинстве случаев и пектинов, в ягодах винограда раннего срока созревания накапливается больше, чем в гроздьях позднего срока созревания. У сортов Мускат янтарный и Молдова содержание гемицеллюлоз в ягодах выше по сравнению с количеством их в других исследованных образцах.

Накопление гемицеллюлоз в винограде раннего срока созревания изменяется в зависимости от условий года вегетации в небольшом интервале (коэффициент вариации 9,25—11,4%); у сортов позднего срока созревания, за исключением сорта Молдова, из-

Таблица 3. Содержание фракций гемицеллюлоз в ягодах винограда разных сроков созревания (урожай 1979 г.), % от суммы гемицеллюлоз

Образцы винограда	Водорастворимая	Щелочерастворимые		Связанные с α-целлюлозой	Труднорастворимые (общее количество)
		А	Б		
Раннего срока созревания					
<i>Опытные</i>					
Транспортабельный ВИРа	42,4	20,6	26,6	10,4	57,6
Юбилейный	50,7	18,6	24,8	5,90	49,3
<i>Контроль</i>					
Мускат янтарный	46,9	17,9	27,4	7,82	53,1
Среднепозднего срока созревания					
<i>Опытные</i>					
Внерул 59	53,6	14,6	19,6	11,9	46,4
<i>Контроль</i>					
Коарна нягрэ	55,1	14,4	20,8	9,76	44,9

менчивость еще меньше. Содержание целлюлозы одинаковое с количеством гемицеллюлоз у четырех из шести исследованных сортов винограда. Однако у Муската янтарного и Молдова, как и у многих ранее изученных образцов столового винограда, целлюлоза занимала третье место в ряду пектины-гемицеллюлозы-целлюлоза-лигнина. Как видно из табл. 1, различия между сортами по содержанию целлюлозы обнаруживаются только у образцов винограда раннего срока созревания. Варибельность содержания целлюлозы в разные годы вегетации у сортов винограда раннего срока созревания средняя (около 20%), а у образцов позднего созревания коэффициент вариации низкий у Молдова (2,5%), средний — у Кутузовского (12,9%), высокий — у сорта Яловенский устойчивый (28,9%).

В табл. 2 приведены данные фракционного состава пектиновых веществ. У всех сортов независимо от срока их созревания в ягодах протопектина накапливается в 2—2,5 раза больше, чем водорастворимого пектина. Такое количественное соотношение устанавливается к технической зрелости ягод. В период созревания ягод идут процессы полимеризации и укрупнения макромолекул полиуронидов, образу-

ются прочные связи между ними, резко возрастает количество протопектина за счет водорастворимого пектина, что играет особенно большую роль в формировании прочности клеточных стенок сочных плодов [2]. Ягоды винограда раннего срока созревания накапливают протопектина больше, и содержание его в разные годы вегетации более выравнено, чем у сортов позднего срока созревания (табл. 2). Среди образцов раннего созревания большим накоплением протопектина характеризуются сорта с высокой транспортабельностью (Мускат янтарный и Транспортабельный ВИРа); в ягодах этих сортов выше также содержание водорастворимого пектина. По-видимому, количественные особенности в накоплении прежде всего пектинов, а также гемицеллюлоз обуславливают в определенной мере высокие технологические свойства этих сортов винограда.

Между сортами позднего срока созревания существенных различий в накоплении фракций пектиновых веществ не выявлено. Довольно выравненные показатели по содержанию этих веществ и других групп полисахаридов позволяют предположить, что сорта Кутузовский и Яловенский устойчивый, как и Молдова, представляют интерес для практики хранения винограда. Для характеристики пектинового комплекса интерес может представлять также показатель, который отражает долю протопектина в общем содержании пектиновых веществ. Сорта позднего срока созревания по этому показателю не обнаруживают между собой больших различий. У них по сравнению с ранними сортами содержание протопектина варьирует больше в зависимости от условий года вегетации.

Из табл. 3 видно, что в отличие от пектиновых веществ в составе гемицеллюлоз труднорастворимой фракции, как правило, меньше (44,9—49,3%), чем легко растворимой (извлекаемой водой). Только у сортов Мускат янтарный и Транспортабельный ВИРа содержание труднорастворимых гемицеллюлоз немного выше (53,1—57,6%). Наблюдается тенденция к уменьшению этого показателя у сортов более позднего срока созревания.

Так, у винограда Коарна нягрэ и Виерул 59 среднепозднего срока созревания доля труднорастворимых гемицеллюлоз на 4,4—12,7% ниже, чем у сортов раннего созревания. Нами определено содержание трех входящих в состав труднорастворимых гемицеллюлоз полисахаридных фракций, различающихся по прочности связи между макромолекулами и, по-видимому, пространственным расположением в структуре клеточной стенки. Это предположение основано на том факте, что из 34,5—47,2% щелочерастворимых гемицеллюлоз примерно 20—27% приходится на долю фракций гемицеллюлоз Б, извлекаемой более концентрированным раствором гидроксида калия. Часть гемицеллюлоз не извлекается растворами щелочи и определяется только после кислотного гидролиза. Можно полагать, что эти полисахариды локализованы в непосредственной близости от целлюлозных фибрилл и прочно соединены с ними различными химическими связями. Содержание этой фракции гемицеллюлоз у исследованных образцов не превышает 12% общего количества гемицеллюлоз. Сорта раннего срока созревания содержат щелочерастворимых гемицеллюлоз (А, Б) заметно больше, чем сорта более поздние. Есть различия и между сортами в пределах каждой из исследованных групп образцов, они более выражены у винограда раннего срока созревания. Количество водорастворимых гемицеллюлоз выше в ягодах виноградных гроздей, созревающих в более поздние сроки.

Полученные данные рассматриваются в связи с характеристикой потенциальной лежкоспособности и транспортабельности столового винограда.

Выводы

1. В полисахаридном комплексе ягод столового винограда раннего и позднего сроков созревания преобладают пектины; количество их, а также гемицеллюлоз в основном выше у раннеспелых сортов.

2. Протопектина накапливается в 2—2,5 раза больше, чем водорастворимого пектина, и содержание его выше у винограда раннего срока созревания.

3. Доля труднорастворимых фракций в гемицеллюлозах гораздо ниже, чем в пектиновых веществах, и уменьшается с удлинением срока созревания ягод.

ЛИТЕРАТУРА

1. Арасимович В. В., Балтага С. В., Пономаренко Н. П. Биохимия винограда в онтогенезе. Кишинев, 1975.
2. Балтага С. В., Гайковская Л. Т., Яроцкая Л. В. // Изв. АН МССР. Серия биол. и хим. наук. 1974. № 3.
3. Биохимические методы анализа плодов. Кишинев, 1984.
4. Бушueva М. Т. // Бот. журн. 1964. Т. XLIX. № 3.
5. Бэртон У. Г. Физиология созревания и хранения продовольственных культур. М., 1985.
6. Горя В. С. Алгоритмы математической обработки результатов исследований. Кишинев, 1978.
7. Перспективы развития производства и переработки винограда. Тез. докладов Респ. научно-практической конференции. Кишинев, 1987.
8. Потенциальная лежкоспособность плодов и ее реализация при хранении // Под ред. Б. Т. Матиенко. Кишинев, 1988.
9. Albersheim P. // Biogenesis of Plant cell wall Polysaccharides. Acad. Press. New York and London, 1973. P. 117.
10. Sentenac H., Gordon C. // Plant Physiol. 1981. Vol. 68. N 2. P. 415—419.

Rezumat

Analiza cantitativă a carbohidraților macromoleculari din anvelopele celulelor bobitelor strugurilor de mazăcă cu diferite perioade de coacere a arătat, că în ele predomină substanțele pectice. Cantitatea acestora, precum și a hemicelulozelor, e mai sporită la soiurile timpurii. Protopectina se acumulează de 2—2,5 ori mai mult decât pectina solubilă în apă, conținutul ei fiind mai mare la soiurile timpurii. La soiurile de roamnă cu durată de coacere mai îndelungată fracțiunile carbohidraților greu solubili în complexul hemicelulozelor se micșorează.

Summary

The polysaccharidic complex of the table grape berries of early and late periods of ripening has been investigated. All samples have showed the predominance of pectine substances, the quantity of which, as well as this of gemicellulose, is higher than in early ripening varieties. The protopectine has been accumulated up to 2—2,5 folds than the water-soluble pectine. The protopectine content is higher than in early date ripening grape varieties. The part of general quantity of difficult soluble fractions of gemicelluloses decreases in the berries with the lengthening of ripening period.

Институт физиологии
и биохимии растений АН ССРМ

Поступила 31.01.90.

ГЕНЕТИКА И СЕЛЕКЦИЯ

ДИНЬ ВАН ЛУЭН, В. Н. ЛЫСЬКОВ

ХИМИЧЕСКИЙ МУТАГЕНЕЗ И ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В СЕЛЕКЦИИ АРАХИСА ВО ВЬЕТНАМЕ

Арахис — одна из важнейших маслических культур Вьетнама. Однако производство его находится еще на низком уровне. Средний урожай составляет только 8—12 ц/га. В настоящее время при помощи экспериментального мутагенеза можно создать высокопродуктивные, скороспелые сорта с высоким содержанием белка и масла в зерне, устойчивые к полеганию и заболеваниям. Работами ряда авторов [1—8] по экспериментальному мутагенезу установлена возможность получения сортов и ценных мутантных линий почти по всем сельскохозяйственным культурам, в том числе и у арахиса, среди которых встречаются более урожайные, с улучшенным качеством и с изменениями ряда других признаков.

С 1983 г. были использованы экспериментальные работы по изучению влияния различных химических мутагенов на изменчивость некоторых сортов арахиса. При этом ставили задачу не только найти лучшие мутагены, но и установить оптимальные их концентрации.

Материал и методика

Для исследования были использованы 3 сорта арахиса, относящиеся к различным биологическим группам: Луа Винь-Фу (среднеспелый, малопродуктивный), Сен Нге-Ан (среднепозднеспелый) и Чам Суэн (позднеспелый).

В качестве мутагенов применяли супермутагены, предложенные Раппопортом [4]: нитрозэтилмочевину (НЭМ), этиленмин (ЭИ), этилметансульфонат (ЭМС), диэтилсульфат (ДЭС) и нитрозометилмочевину (НММ) в концентрациях 0,02, 0,04 и 0,06% соответственно. Семена замачивали в водных растворах мутагенов по 350 семян (в том числе 50 для

цитогенетического исследования) при экспозиции 2 и 4 часа. Затем тщательно промывали в проточной воде 30 мин. Контролем служили семена, намоченные в дистиллированной воде. Посев семян проводили сразу после обработки мутагенами.

В первом поколении (M_1) изучали действие мутагенов на всхожесть, жизнеспособность, стерильность, рост и развитие растений. В течение вегетационного периода отмечены различные морфологические и хлорофилльные изменения, во втором поколении (M_2) — частота мутации и типы мутантов. В третьем поколении (M_3) изучалось наследование измененных признаков, в результате чего была дана селекционная оценка отобранным формам. У лучших мутантов учитывались отдельные элементы структуры урожая, устойчивость к полеганию и болезням.

Результаты и их обсуждение

Сравнительное изучение чувствительности трех сортов арахиса к действию мутагенов в M_1 показывает специфическое влияние разных мутагенов на изменчивость арахиса. Как правило, в первом поколении действие мутагенов приводит к снижению полевой всхожести, торможению роста и развития растений, а также вызывает модификацию изменчивости морфологических признаков растений.

В наших исследованиях мутагены, с одной стороны, снижают, а с другой — стимулируют рост и другие процессы развития. При малой концентрации мутагенов и малых экспозициях повышалась всхожесть семян, а при высоких концентрациях мутагенов и экспозициях заметно снижалась полевая всхожесть и подавлялись рост и развитие растений, увеличивалось количество уродливых форм. Так, у сорта Луа Винь-Фу при низкой кон-

центрации мутагена НЭМ (0,02%) и экспозиции (2 ч) не наблюдалось существенного снижения полевой всхожести (92,5% против контроля — 89,4%), тогда как у сортов Сен Нге-Ан и Чам Суэн наблюдалось снижение всхожести на 1,08—3,62% по сравнению с контролем. Резкое снижение полевой всхожести отмечалось при действии НЭМ — 0,06% при экспозиции 4 ч у сорта Чам Суэн — 48,61%. Выживаемость растений, так же как и полевая всхожесть, значительно снижалась с увеличением концентрации мутагена по разным вариантам от 96,8% до полной гибели. Такая же закономерность наблюдалась и для остальных сортов арахиса, но с некоторыми отклонениями. Наиболее чувствительными сортами оказались Чам Суэн и Сен Нге-Ан, менее — Луа Винь-Фу.

Изменчивость по высоте растений также зависит от доз мутагенов и экспозиции их действия. Повышение доз мутагенов вызывает резкое уменьшение роста растений, особенно от высоких концентраций ЭИ, НЭМ. Так, в вариантах с ЭИ — 0,04, 0,06% высота растений снизилась на 11—14 см, от НЭМ — 0,04, 0,06% на 10—19 см. Однако от действия слабой концентрации НЭМ, НММ, ДЭС — 0,02% и малой экспозиции (2 ч) установлено увеличение высоты растений на 2—10 см у всех сортов.

Влияние химических мутагенов в M_1 сказывается не только на жизнеспособности и морфологических изменениях растений, но и на изменчивости их количественных признаков. Очень ценными показателями для арахиса являются число бобов на одно растение, крупность семян (масса 100 зерен). Химические мутагены заметно повлияли на количество бобов на одно растение. Наиболее эффективными в этом отношении оказались варианты с НЭМ (0,04%) — 15,1, ЭИ (0,02%) — 14,5 боба, против контроля 10,5 у сорта Луа Винь-Фу, а у сортов Сен Нге-Ан и Чам Суэн отрицательно влияли на количество бобов.

Различия в изменчивости количественных признаков свидетельствуют и о том, что одни сорта более чувствительны к мутагенам, а другие менее чувствительны. Известно, что большинство изменений, возникающих в

M_1 , не наследуются. Поэтому появление мутации следует ожидать в M_2 и последующих поколениях.

Анализ растений M_2 выявил значительное разнообразие измененных форм, которых не было в контроле: хлорофилльный тип *Xantha*, *chlorina* и *albina*, высокорослые, карлики, изменение формы листа, стебля, окраски семян, скороспелость и позднеспелость.

По частоте мутантных семей в M_2 (табл. 1) самым эффективным действием из испытанных мутагенов на арахисе обладает ЭИ, максимальная частота мутантных семей при действии которого составила 53,3%. К числу эффективных мутагенов относятся и НЭМ, давшая 43,3% мутантных семей. НММ, ДЭС и ЭМС были менее эффективны, чем НЭМ и ЭИ.

Из анализа данных мутагенной активности использованных мутагенов для разных сортов видно, что каждый генотип характеризуется своим уровнем мутабельности. Более высокая мутабельность была у сортов Чам Суэн и Сен Нге-Ан, менее — у сорта Луа Винь-Фу.

Известно, что далеко не все изменения, выделенные у растений в M_2 , оказываются наследственными. Поэтому в M_3 проведена проверка наследования измененных признаков, выявленных у растений в M_2 . Особенное внимание обращалось на наследование хозяйственно ценных признаков с учетом таких показателей, как скороспелость, продуктивность, поле-

Таблица 1. Частота мутаций в M_2 у сортов арахиса от воздействия химическими мутагенами

Мутаген, экспозиция, %	% мутантных семей у сортов		
	Луа Винь-Фу	Сен Нге-Ан	Чам Суэн
НЭМ	0,02	23,3	13,0
	0,04	33,3	26,6
	0,06	16,6	36,6
НММ	0,04	20,0	13,3
	0,06	26,6	33,0
	0,02	36,6	30,0
ЭИ	0,04	40,0	46,6
	0,06	23,3	16,5
	0,02	13,3	10,0
ЭМС	0,04	20,0	16,6
	0,06	10,0	26,6
	0,04	16,6	20,0
ДЭС	0,04	16,6	20,0
	0,06	23,3	30,0

Таблица 2. Характеристика некоторых мутантов, полученных при действии химических мутагенов

Сорт, мутант	Вариант	Высота растения, см	Масса 100 зерен, г	Урожай, ц/га		Вегетационный период, дни
				бобы	зерно	
Луа Винь-Фу	—	38,5	62,0	19,0	12,8	105
МЛ-83/124	НЭМ 0,04	35,8	68,5	21,6	15,4	100
МЛ-83/11	НЭМ 0,06	33,5	66,6	22,8	17,3	95
МЛ-83/52	ЭИ 0,06	42,7	71,4	28,4	21,1	95
МЛ-84/66	ЭИ 0,04	46,4	74,4	34,6	25,6	98
МЛ-84/157	ДЭС 0,06	39,6	65,2	20,5	16,1	95
МЛ-85/132	НММ 0,06	51,2	68,8	32,2	26,4	115
Сен Нге-Ан	—	47,2	66,4	22,5	15,0	145
МС-84/647	НЭМ 0,04	35,7	74,5	21,0	15,7	120
МС-84/524	НЭМ 0,02	67,2	69,2	40,6	31,0	155
МС-84/712	ЭИ 0,04	46,5	71,5	28,4	22,3	125
МС-63/101	ЭИ 0,02	52,8	66,5	25,2	19,5	135
Чам Суэн	—	45,5	68,5	25,7	18,3	140
МИ-5/66	НЭМ 0,04	49,2	79,2	30,5	20,8	130
МИ-12/249	НММ 0,06	33,5	67,4	24,5	18,7	125
МИ-6/162	ДЭС 0,06	62,7	76,5	37,2	21,7	130
МИ-8/58	ЭИ 0,06	59,6	68,3	32,8	24,4	125
МИ-4/83	НЭМ 0,06	40,5	63,7	35,6	27,4	150
МИ-16/205	ЭИ 0,04	38,6	70,0	28,4	21,4	128

гаемость и устойчивость к вредителям и болезням. Изучение наследования мутации в M_3 у арахиса показало, что большинство мутаций, возникших у растений M_2 , были унаследованы в M_3 . Наследование в случае воздействия НЭМ (у сорта Луа Винь-Фу) — 91,6%, ЭИ (у сорта Сен Нге-Ан) — 87% и НММ (у сорта Чам Суэн) — 93,5% наследованных мутаций. От действия ЭМС унаследовано у сорта Луа Винь-Фу — 72,6%, Сен Нге-Ан — 66,0%. Следует отметить, что у всех сортов часто наследовались следующие признаки: карликовость, толстые стебли, крупносемянность, позднеспелость, продуктивность и др. В ряде семей в M_3 наблюдались расщепленные на растения типа исходной формы и мутанта.

Таблица 3. Урожай лучших мутантов арахиса (в сельхозкооперативе «Иъен Нгиа»)

Сорт, мутант	Урожай, ц/га	Отклонение от стандарта		Длина вегетационного периода, дни
		ц/га	%	
<i>Весенний урожай</i>				
Чам Суэн (стандарт)	19,5	—	—	140
МЛ-85/132	25,3	+5,8	29,7	145
МИ-8/58	21,6	+2,1	10,8	125
МЛ-84/66	22,5	+3,0	15,4	98
<i>Летний урожай</i>				
Чам Суэн (стандарт)	16,6	—	—	135
МЛ-85/132	20,0	+3,4	20,4	110
МИ-8/58	18,3	+1,7	10,2	120
МЛ-84/66	21,8	+5,2	31,3	90

В результате отбора в M_3 и M_4 у сортов арахиса были выделены мутанты с хозяйственно ценными признаками: высокопродуктивность, скороспелость, устойчивость к полеганию, вредителям и др. У сорта Луа Винь-Фу выделены 6 мутантов, у сорта Сен Нге-Ан — 4 и у Чам Суэн — 6 (табл. 2). Мутанты МЛ-83/52 и МЛ-84/66 превосходили исходную форму по высоте растений, массе 100 зерен, количеству бобов на растении.

Среди большого числа мутантов лишь некоторые по комплексу хозяйственно ценных признаков отвечают требованиям, предъявляемым к производственным сортам арахиса. Это скороспелые мутанты: МЛ-84/66 (из сорта Луа Винь-Фу), МИ-84/58 (из сорта Чам Суэн) и МС-84/647 (из сорта Сен Нге-Ан). Позднеспелые мутанты с высокой продуктивностью МЛ-85/132, МС 84/524 превосходят исходный сорт по массе 100 зерен.

Три лучших мутанта (МЛ-85/132, МИ-8/58 и МЛ-84/66), выделенные в результате отбора, испытаны в предварительных контрольных питомниках и внедрены в производство некоторых провинций (табл. 3). Все бывшие в испытании мутанты превышают по урожаю зерна стандарт Чам Суэн на 2—5,8 ц/га.

Таким образом, убедительно показана эффективность экспериментального

мутагенеза у арахиса. В результате этих опытов была создана коллекция мутантов арахиса, которая проходит дальнейшее изучение.

Выводы

Установлено, что частота мутаций и их спектр зависят от сортовых особенностей, вида мутагена и времени обработки. Наиболее мутабельным сортом является Чам. Суэн, менее — Сен Нге-Ан и Луа Винь-Фу. Наиболее активные мутагены — ЭИ, НЭМ.

В результате отбора в M_3 и M_4 у сортов арахиса были выделены мутанты с хозяйственно ценными признаками: высокопродуктивностью, скоропелостью, устойчивостью к полеганию и вредителям. Особого внимания заслуживают мутанты МЛ-85/132, МИ-8/58 и МЛ-84/66.

ЛИТЕРАТУРА

1. Енкен В. Б. Использование экспериментальных мутаций в селекции бобовых и других культур. М., 1967.
2. Зоз Н. Н. Специфичность химического мутагенеза М., 1988. С. 162—170.
3. Шварников Н. К. Радиация и селекция растений. М., 1965. С. 17—38.
4. Раппопорт И. А. Химические супермутagens в селекции. М., 1975. С. 5—32.
5. Раппопорт И. А. Эффективность химических мутагенов в селекции. М., 1976. С. 3—34.
6. Мальченко В. В. Специфичность химического мутагенеза. М., 1970. С. 223—236.

А. Ф. ПАЛИЙ, ДИДЖЕЙРА АКИХИЛА,
В. И. ЦЫГАНаш, Д. А. ЦЫГАНаш, А. И. РОТАРЬ

ВЛИЯНИЕ МУТАЦИИ sugary-2 НА КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ ПРИЗНАКИ ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ

После выявления биохимического действия генов эндосперма o_2 и fl_2 большие перспективы открылись в селекции кукурузы на улучшение качества белка [4, 5, 11, 12, 15]. Наряду с созданием высоколизиновых форм на базе o_2 и fl_2 продолжают поиски по выявлению новых высоколизиновых доноров, а также изучаются возможности использования различных сочетаний эндоспермовых генов в селекции на улучшение аминокис-

7. Ramanathan T. et al.//Madras J. 1983. Vol. 70. N 7. P. 421—426.
8. Ramanathan T. et al.//Ibid. P. 427—432.

Rezumat

Semințele a trei soiuri de alune de pământ, Sen Nghe-An, Lua Vinh-Fu și Tramxuyen au fost tratate cu NEU, EI, EMS, DES și NMU în concentrațiile de 0,02, 0,04 și 0,06% timp de 2 și 4 ore. Efectul acțiunii mutagene s-a determinat la generațiile M_2 — M_3 . O activitate mai sporită în inducția mutațiilor manifestă EI și NEU. Frecvența mutațiilor la soiurile cercetate este diferită și depinde de particularitățile soiului, categoria mutagenului și timpul acțiunii. S-au evidențiat trei mutații (ML-85/132; MI-8/58 și ML-84/66) cu productivitatea seminală înaltă, precocitate timpurie, cu semințe mari și rezistență la polnignire. Mutații obținute sînt propuși pentru aplicare la selecția alunelor de pământ.

Summary

Three seeds varieties of groundnut (*Arachis hypogaea* L.) Lua Vinh Phu, Sen Nghe An and Tramxuyen have been treated by NEU, EI, EMS, DES and NMU with the concentrations of 0,02, 0,04 and 0,06%. The period of treatment has been for 2—4 hours. We have determined the mutagenesis effect in M_2 — M_3 generations. The highest activity in induced mutations of arachis has been found for EI and NEU. The reaction of three arachis varieties depended on the frequency of mutation and was particularly different. Among the arachis varieties we have found three mutants: ML-85/132, MI-8/58 and ML-84/66 with high production of grain, early maturity, large grain and diseases resistance. These mutants can be recommended for application in selection because of their important characteristics.

Институт экологической генетики АН ССРМ
Поступила 13.03.90

лотного состава белка кукурузы [3, 5, 6, 8, 13, 14]. Отдельные исследователи сообщают о перспективности самостоятельного использования гена sugary-2 (su_2) для улучшения качества белка кукурузы [1, 5, 7, 10].

В данной статье обсуждаются результаты сравнительного изучения гибридов su_2 и их обычных аналогов по ряду количественных признаков растений кукурузы и биохимических компонентов зерна.

Таблица 1. Характеристика обычных и su_2 гибридов по количественным признакам растений, 1988 г. (среднее по 18 гибридам)

Признак	++	$su_2 su_2$	d	Sd	НСР ₀₅
Высота растений, см	—	227,2	—	—	—
Высота закладки основного початка, см	70,5	74,4	3,9	3,1	6,5
Длина листа, см	76,6	75,0	-1,6	1,3	2,7
Ширина листа, см	10,1	10,3	0,2	0,2	0,4
Количество листьев, шт	12,8	13,2	0,4	0,2	0,4
Количество початков на 1 растении, шт	1,1	1,1	0,0	0,1	0,2

Материалы и методика

Методом беккроссов по ряду перспективных линий кукурузы созданы аналоги с использованием мутации su_2 . На базе полученных аналогов были синтезированы обычные и su_2 гибриды в системе топкроссов. Обычные и su_2 гибриды высеивали рядом в двух повторностях на однорядковых делянках площадью 5 м². Для предотвращения опыления su_2 форм пылью обычных растений у последних обрывали метелки до цветения. Учет урожая проводили при 14% влажности согласно методике Госкомиссии по сортоиспытанию. Определение общего азота проводили по методу Кьельдаля с последующим переводом на сухой белок (N×6,25). Содержание лигнина определяли методом связывания красителя на приборе «Юди» (Швеция), масла — по

обезжиренному остатку методом Рушковского. Статистическую обработку данных проводили разностным методом по Доспехову (1985).

Результаты и их обсуждение

В результате сравнительного изучения количественных признаков растений и початков su_2 гибридов и их обычных аналогов существенных различий между вариантами не обнаружено (табл. 1,2). Отсутствие различий среди аналогов по высоте растений, прикреплению початка, числу листьев и початков на растении и их параметров, общему числу зерен на початке позволяет считать, что мутация su_2 не оказывает плейотропного влияния на проявление этих признаков. Следует отметить, что зерно su_2 гибридов содержало больше влаги при уборке. Более высокая влажность зерна у мутантных гибридов, очевидно, обусловлена углеводным составом, а также более толстым слоем перикарпия [16].

Заметное действие оказывает мутация su_2 на физические свойства зерна (табл. 2). По массе и объему зерна su_2 гибриды достоверно уступают своим аналогам с нормальной консистенцией зерна. Степень депрессии массы или объема зависит от генотипа гибридной комбинации.

В процессе исследования возможно влияния аллеля su_2 на плотность зерна установлено, что ген su_2 в гомозиготном состоянии приводит к не-

Таблица 2. Сравнительная характеристика обычных и su_2 гибридов по количественным признакам початков и зерна, 1988 г. (среднее по 18 гибридам)

Признак	++	$su_2 su_2$	d	Sd	НСР ₀₅
Длина початка, см	18	17,3	-0,7	0,3	0,6
Нижний диаметр початка, см	3,9	3,9	0,0	0,1	0,2
Верхний диаметр початка, см	3,2	3,2	0,0	0,1	0,2
Количество рядов зерен, шт	15,7	15,7	0,0	0,3	0,6
Количество зерен в ряду, шт	43,6	43,9	0,3	0,7	1,6
Всего зерен на початке, шт	683,7	684,6	0,9	18,8	39,5
Выход зерна, %	85,7	82,2	-3,5	3,9	8,2
Влажность зерна при уборке, %	27,4	36,2	8,8	2,2	4,6
Масса 1000 зерен, г	280,3	255,6	-24,7	7,5	15,8
Объем 100 зерен, мл	20,7	18,3	-2,4	0,54	1,1
Плотность, г/мл	1,36	1,40	0,04	0,03	0,06

Таблица 3. Урожай зерна мутантных и обычных по консистенции зерна гибридов кукурузы (1988 г.)

Гибрид	Урожай зерна, ц/га		su2, % от нормы
	++	su2 su2	
092×(A632×W64)	46,98	51,79	110,23
092×346	53,78	42,72	76,59
092×502	58,68	49,81	84,88
ВИР 44×(A632×W64)	62,59	67,81	108,34
ВИР 44×346	47,20	47,72	101,10
ВИР 44×502	58,32	50,44	86,49
ТВА173×(A632×W64)	50,47	53,73	106,46
ТВА173×346	70,53	58,04	83,27
B37×(A632×W64)	55,83	38,27	68,55
B37×346	73,49	53,95	73,41
B37×502	60,48	51,25	84,74
ВИР 38×(A632×W64)	69,95	39,98	57,18
ВИР 38×346	58,93	54,28	92,21
ВИР 38×502	48,69	46,83	96,18
A619×(A632×W64)	66,03	65,31	98,91
A619×346	56,43	55,04	97,54
A619×502	56,87	42,05	73,94
(A632×W64)×MK131	70,57	49,47	70,10
Среднее	56,22	51,03	90,77*

* Достоверно при P₀₅.

которому увеличению этого показателя в сравнении с нормой (+/+).

Результаты изучения действия гена su2 на массу, объем и плотность зерна гибридов кукурузы совпадают с результатами приведенных ранее исследований на линейном материале [7].

Рецессивный аллель (табл. 3) su2 достоверно снижает урожай зерна в

среднем по опыту на 4,2 ц/га, или 9,2%. В то же время отдельные гибриды практически не уступают своим обычным аналогам, иногда даже превосходят их по уровню сбора зерна с единицы площади. Следовательно, эффект введения гена su2 в генотип гибридов зависит от его взаимодействия с конкретной генотипической средой.

Относительно биохимической особенности мутации su2 известно, что она вызывает небольшое уменьшение количества крахмала в эндосперме (на 10%), но при этом значительно повышает содержание амилозы (до 40%) по сравнению с ее содержанием в крахмале зубовидной кукурузы (25%). Остальные фракции углеводов остаются количественно на уровне показателей зубовидной кукурузы [9].

Данные, приведенные в табл. 4, показывают, что su2 гибриды по содержанию белка, лизина и масла существенно превышают нормальные аналоги.

Выводы

Таким образом, полученные нами результаты позволяют считать, что задача синтеза гибридов с улучшенным качеством зерна путем использования биохимического эффекта аллеля su2 вполне реальна. Следует полагать, что проведением целенаправленного отбора на увеличение объема зерна у su2 линий можно довести до минимума депрессию ее массы, в результате чего повышалась бы урожайность зерна созданных на их основе гибридов.

Таблица 4. Содержание белка, лизина и масла в зерне гибридов su2 и их обычных аналогов, 1988 г. (среднее по 18 гибридам)

Признак	++		su2 su2		d	Sd	НСР ₀₅
	lim	\bar{x}	lim	\bar{x}			
Содержание белка, %	8,2—11,7	10,3	9,6—13,6	11,4	1,1	0,28	0,6
Содержание лизина, г/100 г белка	2,08—3,29	2,8	2,24—4,48	3,18	0,38	0,13	0,27
Содержание масла, %	4,27—5,4	4,67	5,91—6,94	6,4	1,73	0,1	0,21

ЛИТЕРАТУРА

1. Гурьев Б. П., Кучумова Л. П., Тымчук С. М. // Селекция и семеноводство. Вып. 40. Киев, 1978. С. 54—57.
2. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. М., 1985.
3. Зима К. И., Нормов А. А., Радочинская Л. В. // Селекция высоколизиновой кукурузы. Вып. XI. Краснодар, 1976. С. 28—36.
4. Палий А. Ф. // Селекция интенсивных сортов и гибридов полевых культур. Кишинев, 1982. С. 35—41.
5. Палий А. Ф. Генетические аспекты улучшения качества зерна кукурузы. Кишинев, 1989.
6. Палий А. Ф., Цыганаш В. И., Ротарь А. И. // Генетика. 1980. № 2. С. 364—366.
7. Палий А. Ф., Цыганаш В. И., Ротарь А. И., Киртока Н. Х. // Селекция интенсивных сортов и гибридов полевых культур. Кишинев, 1982. С. 42—47.
8. Палий А. Ф., Цыганаш В. И., Ротарь А. И. // Цитология и генетика. Киев, 1983. С. 43—47.
9. Смирнов В. Г. // Пищевая кукуруза. М., 1966. С. 59—72.
10. Цыганаш В. И., Палий А. Ф., Цыганаш Д. А., Ротарь А. И., Манолий В. П. // Селекционно-генетические методы повышения урожайности, качества и устойчивости полевых культур. Кишинев, 1988. С. 18—23.
11. Glover D. V., Crane P. L., Misra P. S., Mertz E. T. // High Qual. Protein Maize. Proc.—CIMMYT: Purdue. Symp. El. Batan. 1972. Straudsbuurg, L. 1975. P. 228—240.
12. Mertz E. T., Bates L. S., Nelson O. E. // Science. 1964. Vol. 145. P. 279—280.
13. Misra P. S., Metz E. T., Glover P. V. // Purdue. Symp. El. Batan. 1972. Straudsbuurg. 1975. P. 291—305.
14. Nelson O. E. // Proc. High lysine Conference. Purdue University, Lafayette, Indiana, 1966. P. 21—22.
15. Nelson O. E., Mertz E. T., Bates L. S. // Science. 1966. Vol. 150. P. 1469—1470.
16. Tracy W. F., Schmidt D. H. // Crop. Science. 1987. Vol. 27. N 4. P. 692—694.

Rezumat

A fost studiată influența mutației sugary-2 asupra unui șir de indici cantitativi la hibridii de porumb. În urma acțiunii genei sugary-2, la analogii mutanți s-a stabilit o sporire esențială a conținutului de proteină, lizină și grăsimi în boabe și o micșorare a volumului, masei și recoltei de grăunțe în comparație cu hibridii de porumb cu consistența obișnuită a endospermului.

Summary

The effect of su-2 mutation on a number of quantitative traits in maize hybrids has been revealed. In analogues of su-2 an essential rise of protein, fatty acid and lysin content in kernel has been noticed, as well as a decrease in the volume, mass and grain yield in comparison with the ordinary maize hybrids.

Kișinevskii s.-x. institut im. M. V. Frunze

Поступила 02.01.90

МИКРОБИОЛОГИЯ

Е. Б. СТЕПУЛЕНКО, Е. Е. ЕМНОВА

ОЦЕНКА МУТАГЕННОЙ И РЕКОМБИНОГЕННОЙ АКТИВНОСТИ ФУНГИЦИДОВ ЭФОЗИД+МЕДЬ, ЭФАЛЬ И АРЦЕРИД НА ТЕСТ-МИКРООРГАНИЗМАХ

В последние годы отмечено резкое снижение биологической активности почв виноградников Молдовы при относительно равном с другими угодьями числе обнаруженных в них микроорганизмов [1]. Это может быть связано с воздействием поступающих в почву биологически активных веществ. Вместе с тем исследуются все новые химические препараты — средства защиты растений — на возможность их применения на виноградниках. Возникает вопрос об их опасности для почвенной микрофлоры.

Одной из первоочередных задач охраны среды в генетическом аспекте является разработка научно обоснованных мероприятий, направленных на недопущение ее загрязнения мутгенами. Постановка такой задачи требует проведения массовой проверки на мутагенность широко распространенных, а также планируемых для широкого использования химических соединений [2, 3]. Генетический контроль за применением химических средств защиты растений начинается с оценки их мутагенного потенциала на различных тест-объектах. Тест-микроорганизмы давно и широко используют в системах скрининга для обнаружения мутагенных свойств химических веществ.

Цель настоящей работы — проверка мутагенных свойств новых перспективных фунгицидов эфозид+медь, эфаль и арцерид на тест-микроорганизмах*.

Материал и методы

Тест-микроорганизмы. Использовали штаммы микроорганизмов, отлич-

чающихся по характеру генетических событий, происходящих в них под действием мутагенов: WP2 (*trpE65*) *Escherihia coli* и p2089 (a *ade* 2-2089) *Saccharomyces cerevisiae* для учета индукции реверсий, T1 (a/a *ade*-2-192) *Saccharomyces cerevisiae* для определения частоты митотического кроссинговера и П3288 (a/a *ade*2-916/*ade*2-951+/*lys*2-A12-*met*A1/+) *Saccharomyces cerevisiae* для оценки внутригенной митотической рекомбинации, а также SM 871 (*trpE65* *uvrA* *recA* *lexA*) *Escherihia coli* в тесте на способность к повреждению ДНК. Штаммы любезно предоставлены к.б.и. Ю. И. Павловым (ЛГУ) и д.б.и. И. А. Захаровым (ЛИЯФ им. Константинова).

Микроорганизмы выращивали на средах, описанных в [4, 5].

Фунгициды. Для работы были взяты фунгициды эфозид+медь (д.в. трисэтилфосфат алюминия, 80% с.п. с добавлением ионов меди), эфаль (д.в. трисэтилфосфат алюминия, 70% м.э.) и арцерид (д.в. металаксил+ комплекс цинковой соли этиленди-тиокарбаминной кислоты с этиленурамдисульфидом, 1:8, 60% с.п.). Препараты любезно предоставлены проф. П. Н. Недовым (МолдНИИВиВ). Готовили водные растворы фунгицидов 4 концентраций: 0,1, 2,5, 5 и 7,5 мг/л. Максимальную концентрацию выбирали, исходя из ее соответствия производственной дозе: 7,5 мг/л ≈ 3,8 кг/га.

Для опытов со шт. SM 871 брали эфозид+медь и эфаль 5%, арцерид 1,5% концентраций, которые были подобраны экспериментально в соответствии с методикой [6] (табл.).

Мутагенная активность фунгицидов эфозид+медь, эфаль и арцерид

Пре- парат	Штаммы тест-микроорганизмов													
	WP2/SM 871			WP2			p2089			П3288			T1	
	доза, %*	зона инги- бир. у шт. SM 871, мм	результат теста	доза, мг/л	χ ²	Г _{инд.} Г _{сп.}	результат теста	доза, мг/л	χ ²	Г _{инд.} Г _{сп.}	результат теста	доза, мг/л	% сегре- гантов % крос- сове- ров	результат теста
Эфо- зид+ медь	5	0,6	±	5	16,7	3,1	+	5	0,85	0,56	+	5	0,85	+
Эфаль	5	0,5	±	7,5	7,0	6,0	+	2,5	16,2	0,4	—	7,5	11,4	—
Арце- рид	1,5	1,8	+	7,5	9,6	3,8	+	7,5	17,1	0,5	±	250	2,2	+
НММ	10	1,4	+	2500	406,7	1803	+	250	27651	1803	+	250	959,6	+
														1,0

Примечания: Представлены данные по минимальным дозам, вызывающим достоверное превышение уровня индуцированных мутаций над спонтанным уровнем. Пустые графы свидетельствуют о том, что ни одна из доз фунгицида не вызвала достоверного превышения уровня индуцированных мутаций: «+» — положительный результат, «±» — нечеткий; χ² табл.: > 3,84 — P < 0,05, > 6,63 — P < 0,01, > 10,83 — P < 0,001; Г_{инд.} — уровень индуцированных мутаций, Г_{сп.} — спонтанный уровень мутаций, Г_{инд./Г_{сп.}} — выражающую эффект у шт. SM 871 и не токсичные для шт. WP2 — тест на принципиальную способность к повреждению ДНК.

© Е. Б. Степуленко, Е. Е. Емнова. 1990.

* Авторы выражают признательность д.м.н. Г. В. Меренюку за советы и критические замечания при обсуждении результатов работы.

В качестве положительного контроля использовали нитрозоэтилмочевину (НММ). Концентрации были выбраны на основании литературы [7]; 0,025, 0,25 и 0,5%. Для опытов со штаммом CM 781 брали НММ в концентрации 10%, подобранной экспериментально.

Методика постановки опытов со штаммами WP2 *E. coli* и p2089; P3288 *S. cerevisiae* и обработка результатов приведена в [3]. В качестве основного критерия оценки достоверности полученных данных использовали критерий χ^2 . Выраженность эффекта мутагенного действия изучаемых фунгицидов считали достаточной в случае, если частота индуцированных мутаций достигает спонтанного уровня или превышает его так, что в итоге имеет место удвоение спонтанного уровня и более.

Эксперимент со штаммом T1 *S. cerevisiae* выполнен следующим образом. Получали монокультурную суспензию культуры с концентрацией 2×10^7 кл/мл в 1/15 МК, Na-фосфатном буфере, рН 7,2. Добавляли по 0,5 мл суспензии клеток в пенициллиновые флаконы, содержащие 4,5 мл раствора испытуемого химката необходимой концентрации в фосфатном буфере. Контролем служила проба без фунгицида. Образцы инкубировали 2 ч на качалке (120 об/мин) при 28–30°C. Обработку прекращали, добавляя по 0,1 мл клеточной суспензии к 9,9 мл холодного фосфатного буфера. Готовили разведение до концентрации $2 \cdot 10^2$ кл/0,1 мл и высевали по 0,1 мл суспензии на полные среды. Учет данных производили, как указано в [4]. Генетическая активность испытуемого агента может быть признана, если в варианте с обработкой частота кроссинговера составляет 0,4%, а сегрегация — 0,6.

Мутагенное действие препаратов на штамме CM 871 *E. coli* оценивали по возникновению зоны ингибирования роста бактерий вокруг бумажного диска, пропитанного раствором фунгицида [6].

Результаты и их обсуждение

Установлено, что все изучаемые фунгициды оказывали повреждающее

действие на ДНК (табл.). Под их воздействием происходило снижение выживаемости у штамма CM 871, дефектного по системе репарации. Особенно активным в данном отношении проявил себя арцерид.

Эфозид+медь и арцерид не оказывали мутагенного действия на штамм WP2 *E. coli*. В присутствии эфала (концентрация 7,5 мг/л) происходило достоверное увеличение числа прототрофов по сравнению с контролем, что позволяет говорить о способности эфала вызывать реверсии.

При изучении мутагенной активности фунгицидов на штамме p2089 *S. cerevisiae* обнаружено, что все три препарата вызывали достоверное превышение числа прототрофов над контрольным. Эфозид+медь показал положительный эффект в концентрации 5 мг/л, эфаль и арцерид — 7,5 мг/л. Сравнение агентов по выраженности эффекта позволило выяснить, что наиболее активный — эфаль.

В тесте на индукцию внутригенной митотической рекомбинации эфозид+медь не проявил положительного эффекта. Эфаль (концентрация 2,5 и 7,5 мг/л) и арцерид (концентрация 7,5 мг/л) вызывали достоверное превышение числа прототрофов по сравнению с контролем, но выраженность эффекта недостаточна, чтобы говорить о явной способности данных фунгицидов вызывать внутригенную рекомбинацию у штамма P3288.

При исследовании воздействия препаратов на частоту митотического кроссинговера у штамма T1 определено, что только эфозид+медь в концентрации 5 мг/л проявляет рекомбинантную активность.

Анализ полученных данных позволяет предположить, что эфозид+медь, эфаль и арцерид являются мутагенными факторами малой интенсивности. Окончательное заключение об их генетической активности будет сделано после изучения реализации мутагенного потенциала на популяциях почвенных микроорганизмов.

Выводы

1. Наличие достоверного мутагенного эффекта эфозид+медь, эфала и арцерид в ряде тестов свидетельст-

вует об их потенциальной генетической опасности для микроорганизмов.

2. Особенно чувствительными к данным препаратам оказались дрожжи.

3. Наиболее активен в генетическом плане препарат эфаль.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бондаренко С. Г. Удобрение виноградников Молдавии. Кишинев, 1986. С. 19–21.
2. Пилинская М. А., Куринный А. И., Львова Т. С. и др. // Цитология и генетика. 1980. Т. 14. Вып. 6. С. 41–48.
3. Куринный А. И. // Там же. 1986. Т. 20. Вып. 6. С. 463–468.
4. Захаров Н. А., Марфин С. В., Касимова Г. В. // Генетика. 1982. Т. XVIII. № 1. С. 39–40.
5. Емнова Е. Е., Ангелич С. Г. // Там же. 1986. Т. XXII. № 10. С. 2416–2422.
6. Домрачева А. Г. // Мутагенез микроорганизмов: Труды ин-та микробиологии и вирусологии. 1970. Т. XV. С. 83–89.
7. Shirasu J., Moriya M., Kato K. et al. // Mutat. Res. 1976. Vol. 40. P. 19–30.

Н. К. КОВАЛЕНКО, С. А. КАСУМОВА, Т. Н. ГОЛОВАЧ,
Н. З. ТИНЫЯНОВА, М. Ф. КУЛИК, В. М. МАЦЮК,
Л. Н. НЕМИРОВСКАЯ, С. И. ПАЛЕХА, В. Р. ВИТЕР

ВЛИЯНИЕ БИОКОНСЕРВАНТА ЛИТОСИЛ НА МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В СИЛОСЕ

В настоящее время особое внимание уделяется использованию бактериальных препаратов в силосовании, как наиболее эффективному способу направленного регулирования микробиологических и биохимических процессов. Обогащение растительных материалов молочнокислыми бактериями и продуктами их метаболизма с целью получения качественного корма остается предметом дискуссий. Во многом это обусловлено применением микроорганизмов одного вида, что не позволяет полноценно использовать многокомпонентный спектр мобильных углеводов растений, заготавливаемых на силос.

Цель данной работы — изучение влияния комплексного препарата литосил, состоящего из нескольких монокультур разных видов молочнокис-

Резюме

В результате тестирования фунгицидов эфозид+медь, эфаль и арцерид на тест-микроорганизме бактерии (WP2, WP2/CM 871 *E. coli*) и на дрожжах (p2089, P3288, T1 *S. cerevisiae*) а фост стабилит, кэ суспуните-ле препарте манифестэ о активитате мута-женикэ ии унул с'ау алт тест. Май маре эффект мутаженик а арэтат препаратул эфал ии доза де 7,5 ии 5 мг/л.

Summary

As a result of testing the fungicides ephozide+copper, ephal and arceride on bacterial (WP2, WP2/CM 871, *E. coli*) and yeast (p2089, P3288, T1 *S. cerevisiae*) test-microorganisms have been established. All the named preparations show genetic activity in one or another test. The preparation ephal displayed the greatest mutagenic effect in doses 7,5 and 5 mg/l.

Отдел микробиологии АН ССРМ

Поступила 05.09.89

ных бактерий, на микробиологические процессы в силосе.

Материалы и методы

Материалом исследования был биологический консервант литосил, исходное кукурузное сырье и силос, заложенный в лабораторных и производственных условиях с литосилом (из расчета 2 г на 1 т силоса).

Подготовку образцов к исследованию и определение количественного состава молочнокислых бактерий (стрептококки, лактобациллы, амилотические) проводили по [4]. Регистрировали также общее количество микроорганизмов и представителей следующих физиологических групп: пропионовокислые и уксуснокислые бактерии, энтеробактерии, гнилостные

Таблица 1. Микрофлора свежескошенной зеленой массы кукурузы

Микроорганизмы	Общее кол-во	Молочнокислые бактерии			Пропионокислые	Уксуснокислые	Маслянокислые	Группа кишечнопалочек	Протеолитические бактерии			Споровые	Дрожжи	Грибы
		лактобациллы	стрептококки	амилолитические					аэробные	анаэробные	газообразующие			
Кол-во клеток в 1 г раст. материала	9,0 · 10 ⁶	1,2 · 10 ⁶	1,4 · 10 ⁴	6,0 · 10 ²	3,6 · 10 ⁶	6,6 · 10 ⁵	0	2,0 · 10 ⁶	3,4 · 10 ⁷	3,3 · 10 ⁵	1,2 · 10 ³	1,4 · 10 ⁴	9,0 · 10 ³	

(споровые аэробы и анаэробы), маслянокислые бактерии, дрожжи, грибы на соответствующих средах [5, 6]. Исследование состава микрофлоры проводили в динамике, начиная с исходной зеленой массы, далее через 12, 24, 36, 48, 72 ч; через 7, 15, 30, 60 суток.

Изучение образцов силоса, заготовленных в лабораторных условиях в стеклянной таре (3 л) и в производственных — в траншеях, осуществляли в трех повторностях. Кукурузный силос в траншеях исследовали послойно (верхний, средний и нижний, в начале, середине и конце траншеи, соответственно через 5, 6 и 7 месяцев созревания).

Результаты и их обсуждение

Культуры, входящие в состав био-консерванта литосил, являются факультативными анаэробными и принадлежат к гомоферментативным молочнокислым бактериям, не обладают протеолитическими свойствами [2]. Обосновывая композицию штаммов и определяя их количественное соотношение в препарате, мы прежде всего исходили из физиолого-биохимических особенностей каждого из них, которые дополняют друг друга и способны в

комплексе усиливать консервирующий эффект в силосе. Кроме того, мы учитывали, что кукуруза по углеводному составу содержит от 2,99 до 4,40% мобильных углеводов, основными из которых являются сахароза, глюкоза, фруктоза, мальтоза [1]. Наличие этих соединений, а также малая буферная емкость, свойственная кукурузному сырию, позволяют молочнокислым бактериям быстро подкислить его при силосовании.

Основной из штаммов, входящих в состав литосила, *Streptococcus* sp. имеет высокую скорость роста. Это позволяет в первые сутки опередить развитие в силосе гнилостных микроорганизмов. Штамм *Streptococcus* sp. активен в широком диапазоне температур: от 4° до 50°C, оптимальная 37°C. Он образует от 0,15 до 0,3% молочной кислоты и при pH 4,5 прекращает рост. *Lactobacillus* sp. 1 соответствует требованиям, предъявляемым к силосным закваскам [8]. Он продуцирует на средах с глюкозой до 2,1% молочной кислоты, но образует ее медленно, лишь после того, как pH снизится до 4,5. Большое преимущество штамма — способность сбрасывать пентозы. Клетки *Lactobacillus* sp. 1 остаются жизнеспособными при pH 3,6.

Таблица 2. Количественный состав молочнокислых бактерий в процессе созревания силоса

Молочнокислые бактерии		Сроки созревания силоса, сутки						
		12 ч	1-е	3-и	7-е	15-е	30-е	60-е
Лактобациллы	Опыт	6,2 · 10 ⁸	6,2 · 10 ⁸	4,9 · 10 ⁶	1,7	3,3 · 10 ⁸	1,8 · 10 ⁷	1,3 · 10 ⁷
	Контроль	5,5 · 10 ⁸	5,9 · 10 ⁸	4,0 · 10 ⁸	1,8 · 10 ⁸	3,6 · 10 ⁸	1,3 · 10 ⁷	3,5 · 10 ⁶
Стрептококки	Опыт	2,6 · 10 ⁸	1,2 · 10 ⁹	4,4 · 10 ⁸	1,0 · 10 ⁸	1,0 · 10 ⁶	2,2 · 10 ⁶	2,2 · 10 ⁴
	Контроль	1,6 · 10 ⁸	1,2 · 10 ⁹	3,4 · 10 ⁸	0,9 · 10 ⁸	0,7 · 10 ³	1,2 · 10 ³	1,2 · 10 ³

Таблица 3. Микрофлора кукурузного силоса в процессе созревания (лабораторные условия)

Сроки созревания силоса	Общее количество микроорганизмов	Группа кишечнопалочек	Мяслянокислые бактерии	Споровые микроорганизмы	Дрожжи	Грибы	
Исходная зеленая масса	К	12,0 · 10 ⁶	3,0 · 10 ⁶	0	1,9 · 10 ³	2,8 · 10 ⁴	6,0 · 10 ³
	О	9,0 · 10 ⁶	2,0 · 10 ⁶	0	1,2 · 10 ³	1,4 · 10 ⁴	9,0 · 10 ³
12 ч	К	1,0 · 10 ⁸	2,2 · 10 ⁶	0	2,8 · 10 ³	2,2 · 10 ⁴	3,3 · 10 ²
	О	5,0 · 10 ⁸	3,7 · 10 ⁶	0	9,0 · 10 ²	2,2 · 10 ⁴	0,8 · 10 ²
24 ч	К	3,0 · 10 ⁸	3,3 · 10 ⁶	2,0 · 10 ¹	0,6 · 10 ³	3,0 · 10 ⁴	8,0 · 10 ²
	О	7,3 · 10 ⁸	0,3 · 10 ⁶	0	5,3 · 10 ²	1,4 · 10 ⁴	0,3 · 10 ²
36 ч	К	2,6 · 10 ⁸	0,3 · 10 ²	1,5 · 10 ¹	1,4 · 10 ³	6,5 · 10 ⁵	0,6 · 10 ²
	О	2,0 · 10 ⁸	1,0 · 10 ²	1,5 · 10 ¹	0,8 · 10 ³	8,2 · 10 ⁵	1,0 · 10 ¹
48 ч	К	3,5 · 10 ⁷	1,0 · 10 ²	2,0 · 10 ¹	2,3 · 10 ³	1,1 · 10 ⁶	1,0 · 10 ²
	О	4,5 · 10 ⁷	1,0 · 10 ²	0	1,1 · 10 ³	9,0 · 10 ⁶	1,0 · 10 ¹
72 ч	К	1,2 · 10 ⁸	4,4 · 10 ⁴	3,0 · 10 ¹	1,0 · 10 ¹	8,1 · 10 ⁴	7,5 · 10 ³
	О	3,1 · 10 ⁸	0,5 · 10 ²	0,3 · 10 ¹	0	3,3 · 10 ⁴	0,6 · 10 ²
7 сут	К	7,3 · 10 ⁸	1,0 · 10 ²	6,0 · 10 ¹	3,0 · 10 ¹	4,8 · 10 ⁵	3,5 · 10 ³
	О	2,3 · 10 ⁸	0	0	0	1,8 · 10 ⁶	3,5 · 10 ¹
15 сут	К	7,7 · 10 ⁸	0	6,0 · 10 ¹	1,1 · 10 ¹	5,6 · 10 ⁶	0
	О	0,9 · 10 ⁸	0	0	0,3 · 10 ²	1,6 · 10 ⁴	0
30 сут	К	2,4 · 10 ⁷	0	4,7 · 10 ¹	5,5 · 10 ³	1,4 · 10 ⁵	3,1 · 10 ²
	О	1,1 · 10 ⁷	0	0,3 · 10 ¹	2,0 · 10 ²	1,0 · 10 ⁵	0
60 сут	К	1,3 · 10 ⁷	0	8,6 · 10 ¹	0	9,1 · 10 ³	4,7 · 10 ⁴
	О	3,5 · 10 ⁶	0	0	0	3,1 · 10 ⁴	0

Примечание: Здесь и в табл. 4: К — контроль; О — опыт.

Lactobacillus sp. 2 введен нами в композицию препарата литосил на основании его способности продуцировать молочную кислоту (0,9%) на средах с углеводами, а в условиях, исключающих процесс кислотообразования, синтезировать биологически активные вещества, активно подавляющие рост нежелательной микрофлоры. В совокупности штаммы сбрасывают более широкой углеводный спектр кукурузного сырья.

Исследование состава микрофлоры исходной зеленой массы кукурузы (до внесения литосила) показало, что в ней содержится большое количество микроорганизмов различных физиологических групп. Доминируют, однако, протеолитические бактерии (табл. 1). После внесения литосила в растительную массу уже через 12 ч наблюдается увеличение количества молочнокислых и пропионовокислых бактерий, что в дальнейшем и определило ход брожения. Через сутки количество их превышало количество иных микроорганизмов. Среди молочнокислых бактерий кокковые формы быстрее осваивали растительный субстрат, и через сутки их число достигало миллиардов клеток в 1 г (табл. 2) как в опыте, так и в контроле. К третьим суткам количество лактобацилл и стрептококков выравнивалось и ста-

бильно удерживалось в течение последующей недели. Смешанная популяция лактобацилл и стрептококков преобладала и в созревшем силосе.

В течение всего процесса созревания силоса параллельно с молочнокислыми бактериями регистрировались и пропионовокислые бактерии, количество которых достигало сотен миллионов клеток в 1 г силоса.

Влияние литосила на группу протеолитических микроорганизмов представляет особый интерес. Так, через 12 ч с момента закладки силоса начинают интенсивно размножаться наряду с молочнокислыми и газообразующими бактериями. Число их нарастает в течение двух суток, но с третьих суток уже сказывается действие литосила в опытном силосе, приводящее к ингибированию роста газообразующих протеолитических бактерий, в отличие от контрольного силоса. Аналогично ведут себя и анаэробные протеолитические микроорганизмы. Известно [2, 5], что в зависимости от условий силосования может резко меняться характер взаимоотношений молочнокислых бактерий и протеолитических (аэробных, анаэробных, газообразующих) микроорганизмов. Кроме того, в процессе созревания силоса происходит постепенное изменение условий воздушного режима вследствие

Таблица 4. Микрофлора кукурузного силоса (производственные условия).

Точки послышного отбора образцов в траншеях:			Общее количество микроорганизмов	Бактерии		Дрожжи	Грибы
по горизонтали	по вертикали	наименование образца		газообразующие	спорные		
Начало	Верхний	К	$3,3 \cdot 10^8$	$1,0 \cdot 10^5$	$1,7 \cdot 10^4$	$1,2 \cdot 10^5$	$3,3 \cdot 10^3$
		О	$1,0 \cdot 10^8$	$1,0 \cdot 10^5$	$3,3 \cdot 10^4$	$9,4 \cdot 10^4$	$1,0 \cdot 10^2$
	Средний	К	$3,3 \cdot 10^5$	$6,6 \cdot 10^5$	$5,0 \cdot 10^3$	$8,0 \cdot 10^2$	$3,0 \cdot 10^1$
		О	$1,0 \cdot 10^8$	$3,3 \cdot 10^2$	$3,3 \cdot 10^2$	$1,4 \cdot 10^5$	10,0
Середина	Нижний	К	$2,0 \cdot 10^6$	$6,6 \cdot 10^2$	$7,0 \cdot 10^3$	$1,3 \cdot 10^2$	$6,6 \cdot 10^1$
		О	$3,5 \cdot 10^6$	$3,3 \cdot 10^2$	$6,6 \cdot 10^2$	$1,9 \cdot 10^4$	10,0
	Верхний	К	$1,0 \cdot 10^8$	$6,6 \cdot 10^3$	$3,0 \cdot 10^4$	$7,0 \cdot 10^1$	0
		О	$5,1 \cdot 10^5$	$1,0 \cdot 10^3$	$2,8 \cdot 10^3$	$3,0 \cdot 10^1$	0
Конец	Средний	К	$1,0 \cdot 10^4$	$3,3 \cdot 10^3$	$8,0 \cdot 10^4$	$1,4 \cdot 10^3$	0
		О	$1,0 \cdot 10^4$	$1,0 \cdot 10^2$	$1,8 \cdot 10^3$	$4,0 \cdot 10^2$	0
	Нижний	К	$6,6 \cdot 10^5$	$3,3 \cdot 10^2$	$3,0 \cdot 10^2$	$3,0 \cdot 10^1$	0
		О	$4,0 \cdot 10^5$	$1,0 \cdot 10^2$	$1,6 \cdot 10^3$	$3,0 \cdot 10^1$	0
	Верхний	К	$2,2 \cdot 10^4$	$6,6 \cdot 10^3$	$4,0 \cdot 10^2$	0	0
		О	$4,4 \cdot 10^4$	$3,3 \cdot 10^3$	$2,0 \cdot 10^2$	0	0
	Средний	К	$5,0 \cdot 10^7$	$6,6 \cdot 10^3$	$4,0 \cdot 10^3$	0	0
		О	$7,0 \cdot 10^8$	$0,6 \cdot 10^2$	$2,0 \cdot 10^2$	0	0
	Нижний	К	$3,5 \cdot 10^7$	$1,0 \cdot 10^3$	$1,0 \cdot 10^4$	$1,5 \cdot 10^3$	0
		О	$1,5 \cdot 10^9$	$1,0 \cdot 10^2$	$6,6 \cdot 10^3$	0	0

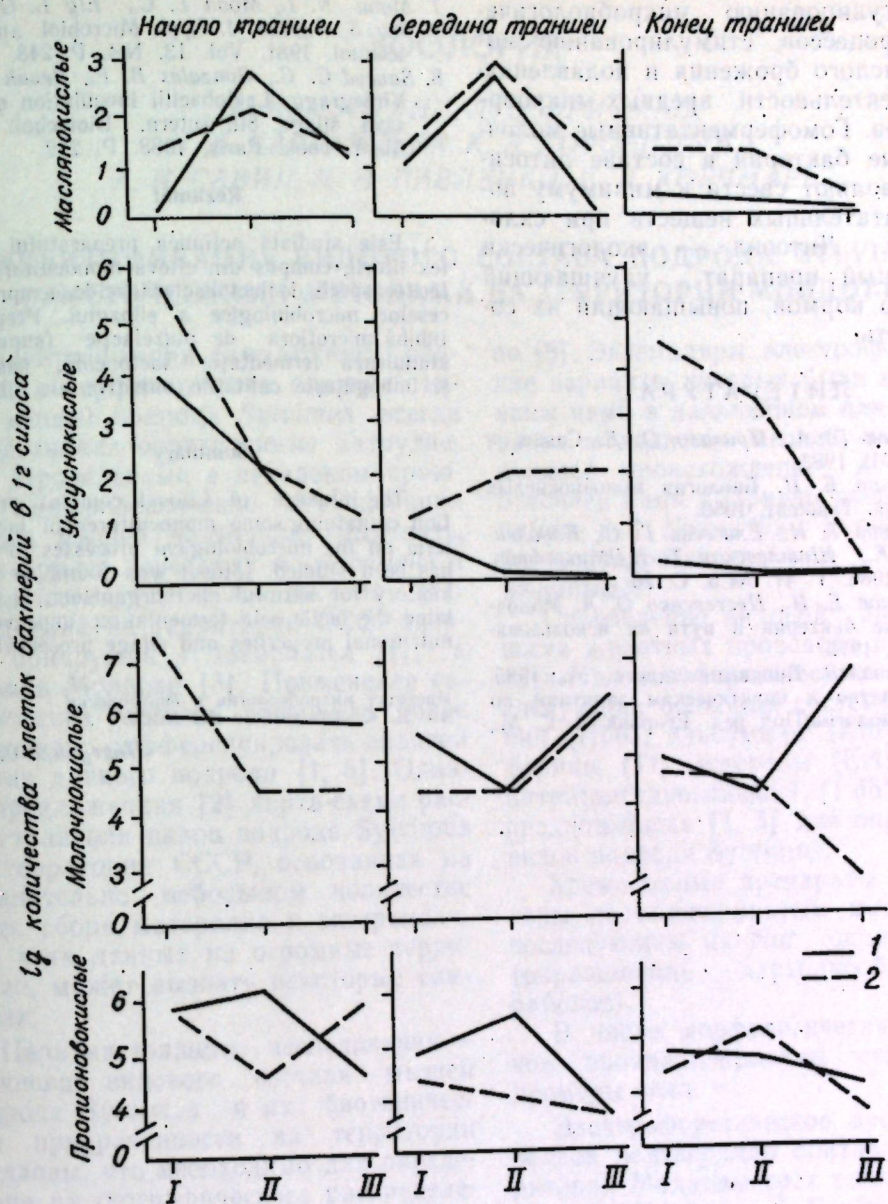
выделения клеточного сока зеленой массы и ее самоуплотнения. Молочнокислые бактерии, ингибируя активность газообразующих бактерий, способствуют быстрейшему уплотнению растительного материала. В силосе создаются анаэробные условия, близкие к условиям культивирования молочнокислых и пропионовых бактерий в жидкой питательной среде. На этом этапе наблюдаются все фазы развития полезной микрофлоры, идет обогащение силоса биологически активными продуктами ее метаболизма [3], сокращаются потери энергетического субстрата за счет торможения роста протеолитических бактерий.

Уксуснокислые бактерии в условиях лабораторного эксперимента фиксировались только в течение первой недели: от сотен тысяч до миллионов клеток в 1 г. Возможно, исчезновение их в процессе созревания силоса связано с недостатком кислорода, необходимого для их жизнедеятельности. В опытных образцах созревшего силоса (6-месячного), отобранных из траншей, уксуснокислые бактерии также отсутствовали.

Маслянокислые бактерии, как правило, в силосе с литосилом не обнаруживали (лабораторные условия), в то время как в контрольных опытах их насчитывались единицы в первые дни и до сотен клеток в готовом кор-

ме. Некоторые данные состава микрофлоры в динамике созревания силоса представлены в табл. 3.

Постепенно, с установлением кислотного режима, в силосе затухают микробиологические процессы, снижается и количество молочнокислых бактерий. Данные лабораторных исследований подтвердились при анализе кукурузного силоса, заложенного в траншеях (производственные условия). Внесение литосила в кукурузную массу способствовало лучшей ее сохранности. В течение 6 месяцев он имел преимущество по микробиологическим и биохимическим показателям. Данные послышного исследования образцов силоса представлены в табл. 4 и на рис. Анализ количественного состава и соотношения разных групп микроорганизмов в опыте и контроле свидетельствует, что в силосе без литосила брожение протекало спонтанно. В этот процесс был вовлечен широкий спектр микроорганизмов, попавших извне, которые для своей жизнедеятельности использовали поликомпонентные питательные вещества, обладающие в сумме большой энергетической ценностью, и тем самым увеличивали потери в силосе. Гомоферментативные молочнокислые бактерии сводят к нулю потери энергии на газообразование во время сбрасывания углеводных компонентов и органиче-



Количественный состав микрофлоры кукурузного силоса при послышном исследовании силосной траншеи:
I — верхний, II — средний, III — нижний слой; 1 — опыт, 2 — контроль

ских кислот, содержащихся в растительной массе кукурузы. В наших опытах молочнокислое брожение не всегда проходило идеально, но потери энергии были намного меньше за счет интенсифицированного литосилом молочнокислого брожения. Кроме того, силос обогащался ценными продуктами метаболизма селекционированных культур. Данные производственных испытаний, проведенных нами совместно с УкрНИИкормов в

Винницкой области, нашли свое подтверждение при послышном исследовании кукурузного силоса в хозяйствах Киевской и Донецкой областей и силоса из разнотравья, доставленного из колхозов Литвы.

Таким образом, использование биологического консерванта литосила, содержащего комплекс культур молочнокислых бактерий, которые дополняют друг друга по физиологическим свойствам, способствует направленно-

му регулированию микробиологических процессов, стимулированию молочнокислого брожения и подавлению жизнедеятельности вредных микроорганизмов. Гомоферментативные молочнокислые бактерии в составе литосила позволяют свести к минимуму потери питательных веществ при силосовании. Литосил — экологически безопасный препарат, улучшающий качество кормов, повышающий их сохранность.

ЛИТЕРАТУРА

1. Богданов Г. А., Привало О. Е. Сенаж и силос. М., 1983.
2. Квасников Е. И. Биология молочнокислых бактерий. Ташкент, 1960.
3. Квасников Т. И., Елисева Г. С., Коваленко Н. К., Шишлевская Т. Н. // Микробиол. журн. 1985. Т. 47. № 5. С. 26.
4. Квасников Е. И., Нестеренко О. А. Молочнокислые бактерии и пути их использования. М., 1975.
5. Мак-Дональд. Биохимия силоса. М., 1985.
6. Руководство к практическим занятиям по микробиологии/Под ред. Егорова Н. С. М., 1983.

7. Moon N. I., Moon L. C., Ely L. O., Parker S. A. // Eur. J. Appl. Microbiol. and Biotechnol. 1981. Vol. 13. N 4. P. 248.
8. Sauced C. G., Gonzales B. P., Revah M. S. Vinięragg. Lactobacilli inoculation on cassava silage. 8th Intern. Biotechnol. Symp. Abstr. book. Paris, 1988. P. 212.

Rezumat

Este studiată acțiunea preparatului complex litocil, compus din câteva monoculturi a diferitor specii de lactobacterii acide, asupra proceselor microbiologice a silozului. Preparatul inhibă microflora de putrefacție (supurație), stimulează fermentația lactoacidă, păstrează și îmbogățește calitățile nutritive ale silozului.

Summary

The influence of Litosyl complex preparation containing some monocultures of lactobacteria on the microbiological processes in silage has been studied. Litosyl was found to be inhibitory for harmful microorganisms. It stimulated the lactic acid fermentation, improved the nutritional properties and silage preservation.

Институт микробиологии и вирусологии
им. Д. К. Заболотного АН УССР

Поступила 05.03.90

ЗООЛОГИЯ

А. И. МУНТЯНУ, Л. В. ФРИСМАН,
И. В. КАРТАВЦЕВА, К. В. КОРОБИЦЫНА,
А. И. САВИН, М. В. ПАВЛЕНКО, Н. Д. КОРЧМАРЬ

ИДЕНТИФИКАЦИЯ ВИДОВОГО СОСТАВА ПОДРОДА SYLVIMUS
ГЕНЕТИЧЕСКИМИ МЕТОДАМИ НА ТЕРРИТОРИИ МОЛДОВЫ

Идентификация симпатрично обитающих морфологически близких видов мышей подрода *Sylvimus* всегда представляла определенные затруднения. Проведенные в недалеком прошлом морфологические исследования лесных мышей позволили выделить, кроме ранее известных *A. sylvaticus* и *A. flavicollis*, еще и *A. microps* [7]. Последний на территории СССР впервые обнаружен в Закарпатье [4], а затем в Молдове [3]. Применение генетических методов позволило более достоверно дифференцировать видовой состав данного подрода [1, 5]. Однако предложенная [2] карта-схема распространения видов подрода *Sylvimus* на территории СССР, основанная на сравнительно небольшом количестве точек сбора материала и экстраполяции этих данных на огромные территории, может вызвать некоторые сомнения.

Цель настоящего исследования — уточнение видовой состава мышей подрода *Sylvimus* и их биотопической приуроченности на территории Молдовы, что необходимо для определения их географического распределения внутри этого комплекса.

Грызуны для данного исследования были отловлены весной 1990 г. (с 23 марта по 17 апреля), что по времени соответствовало началу их расселения из станций переживания. Материал собран в различных биотопах, в точках равномерно распределенных с севера на юг Молдовы (рис. 1).

Генетические исследования проводились путем электрофоретического изучения белков и некоторых хромосомных характеристик. Горизонтальный электрофорез белков в 12—13% крахмальном геле проведен с использованием буферных систем и последующим гистохимическим окрашиванием

по [8]. Экземпляры, электрофоретические варианты которых были использованы нами в дальнейшем для тестирования молдавских мышей, имели следующее происхождение: *A. microps* отловлен нами в Приэльбрусье, *A. sylvaticus* и *A. flavicollis* с Украины (любезно предоставлены нам С. В. Межжериным).

Определение видовой принадлежности животных проведено по результатам электрофоретического анализа следующих белковых систем: гемоглобин (Hbb), альбумины (Alb), трансферрины (Tf), эстеразы (Est) и изоцитратдегидрогеназа-1 (I dht), ранее предложенных [1, 5] для определения видов подрода *Sylvimus*.

Хромосомные препараты приготовлены по общепринятым методикам с последующим их Ног окрашиванием (окрашивание ядрышкообразующих районов).

В числе морфологических признаков проанализированы стандартные промеры тела.

Электрофоретическое исследование белков подтвердило обитание на территории Молдовы трех видов мышей подрода *Sylvimus*: *A. flavicollis*, *A. sylvaticus* и *A. microps* [3]. На рис. 2 даны спектры маркерных вариантов, обнаруженные нами в молдавских популяциях этих видов. Биохимическое тестирование позволило предпринять дальнейший достоверный поиск морфологических и карнологических характеристик этих видов.

A. Sylvaticus. Все исследованные особи имели белые с серым основанием волоски на брюшке. На грудной части располагалось желтое пятно или мазок. Хвост короче тела. Размеры тела: 82 (88,9 ± 1,77) 100; хвоста — 69 (76,7 ± 2,41) 88; ступни — 20 (21,1 ± 0,19) 22; уха — 14,6 (15,6 ± 0,17) 16,5.

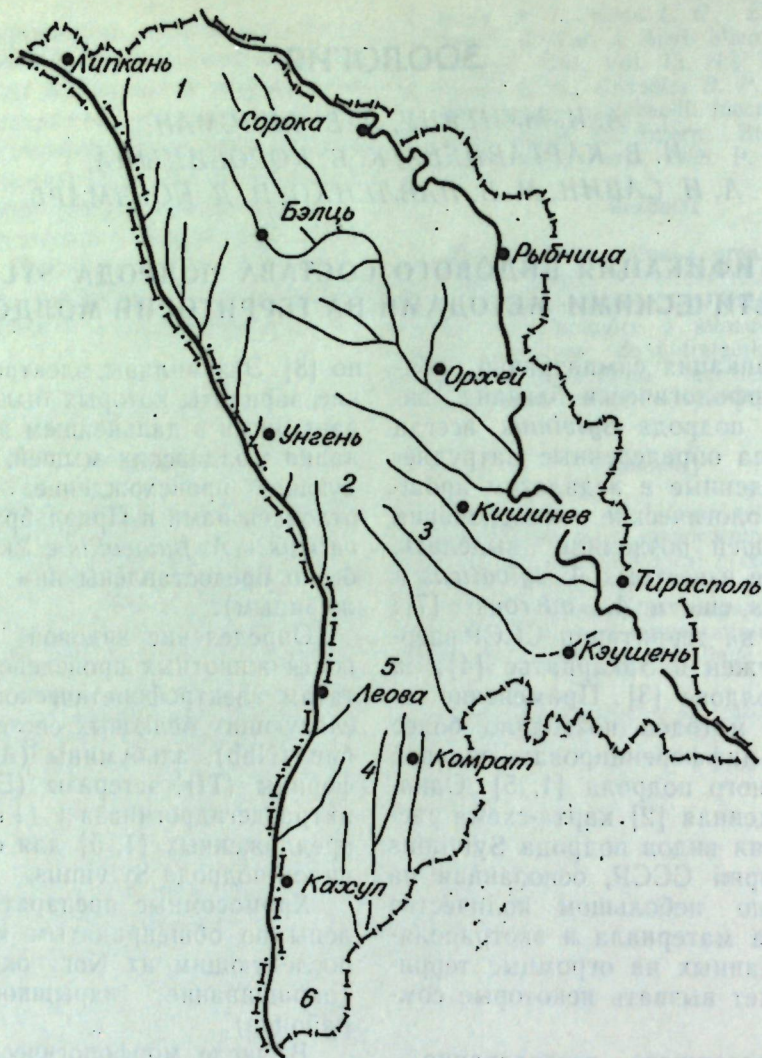


Рис. 1. Места сбора материала:
1 — Цаул, 2 — Леова, 3 — Горешть, 4 — Садык, 5 — Леова, 6 — Вулкэнешть

Число хромосом ($2n$) = 48. У одной особи (?), отловленной на озимой пшенице в окрестностях с. Цаул Дондушенского района, обнаружены добавочные акроцентрические хромосомы ($B=0-2$).

Впервые добавочные хромосомы *A. sylvaticus* были описаны из экологически неблагоприятных районов [6]. Обнаружение сходных структур у мышей этого вида с территории Советского Союза (север Молдовы) может оказаться перспективным для исследования вредных воздействий на генетический аппарат.

Хромосомы основного набора *A. sylvaticus* акроцентрические, однако при слабой спирализации четко видна пара субтелоцентриков средних раз-

меров. Локализация *Nor* как в теломерных (Т), так и центромерных (А) районах (1-2-Т+8-12-А).

A. flavicollis. Все исследованные особи имели белые с серым основанием волоски на брюшке, в грудной части которого располагалось четко очерченное желтое пятно. Хвост, как правило, длиннее тела. Ступня крупная. Размеры тела: 82 ($94,2 \pm 3,76$) 104,4; хвоста — 80 ($98,5 \pm 0,64$) 102; ступни — 22,1 ($23,4 \pm 0,46$) 25,5; уха — 16,4 ($17,4 \pm 0,37$) 19. $2n=48$.

Хромосомы, как правило, акроцентрические. При слабой спирализации видна пара субтелоцентриков средних размеров. Локализация *Nor* в теломерах и центромерных районах (6-8-Т+1-2-А).

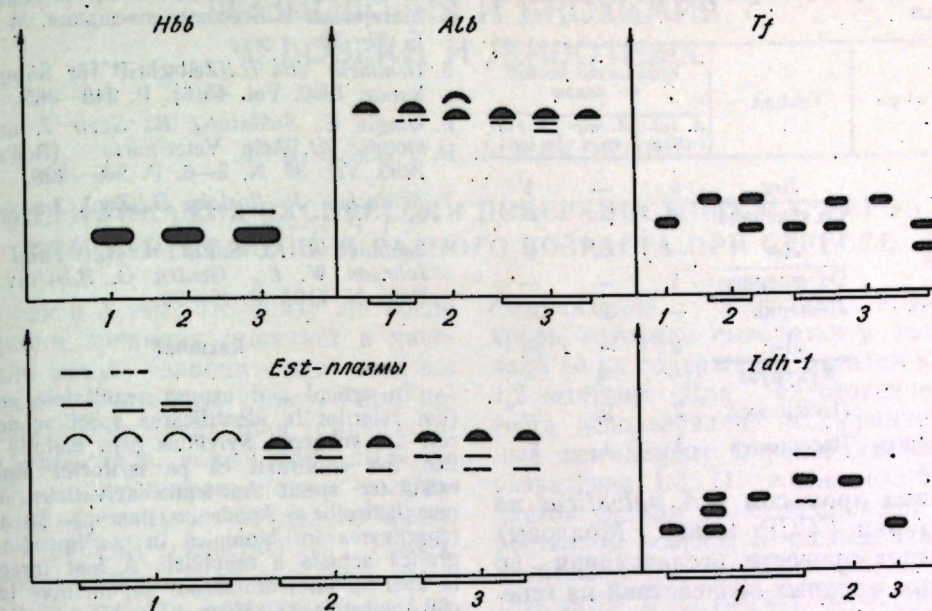


Рис. 2. Схемы вариантов 5 маркерных белков трех видов мышей подрода *Sylvivimus*: 1 — *A. sylvaticus*, 2 — *A. flavicollis*, 3 — *A. microps*

A. microps. Волоски на брюшке всех исследованных особей белые с серым основанием. Около половины экземпляров имели в грудной области желтый мазок, зачастую переходящий в узкую полоску, тянущуюся вдоль всего брюшка. Хвост короче тела. Ступня маленькая. Размеры тела: 72 ($83,9 \pm 0,67$) 93; хвоста — 71 ($79,1 \pm 0,88$) 86,1; ступни — 17 ($18,7 \pm 0,15$) 20,6; уха — 12 ($13,1 \pm 0,10$) 14,2; $2n=48$.

Хромосомы акроцентрические, но, как и у *A. flavicollis* и *A. sylvaticus*, отмечается субтелоцентрическая пара аутосом. Локализация *Nor* в теломерных и центромерных районах (1-2-Т+6-8-А), в том числе иногда оба варианта, встречаются на одной хромосоме — (IAT).

Все три вида мышей подрода *Sylvivimus* на территории Молдовы характеризуются как симбиотичные. Об этом свидетельствуют и генетически-идентифицируемые зверьки, отловленные из девяти станций шести районов республики (табл.).

Более убиквистым видом является *A. sylvaticus*, особи которого отловлены в шести из девяти станций. Встречаются во всех зонах республики, в островных лесах, лесополосах, а также и на массивах сельскохозяйствен-

ных культур. На севере (Цаул Дондушенского района) и в центре республики (Лозова Стрэшенского района) живут рядом с *A. flavicollis*, на юге (Садык Комратского района, Леова) — совместно с *A. microps*, а в Вулкэнештском районе (лесополоса) встречаются все три вида. В центральной части республики (Хорешть Яловенского района) на поле люцерны, изобилующем сорной растительностью, совместно обитали *A. microps* и *A. flavicollis*.

Такая картина биотопического распределения данных видов характерна больше для периода начала расселения мышей, еще связанных со станциями переживания.

В этот период особи того или иного вида образуют агрегации, численностью до нескольких десятков зверьков. Подобное распределение способствует более успешному выживанию при конкурентных взаимоотношениях и лимитирующих факторах среды.

В заключение следует отметить, что среди изученных белковых систем интересными в направлении последующих экологических исследований являются: для *A. sylvaticus* — Est-плазмы, Idh-1; *A. microps* — Est-плазмы, трансферины и постальбумины и для *A. flavicollis* — Est-плазмы. Обнаружение до-

Объем материала и распределение видов по
станциям

Точки сбора	Станции	Количество особей по видам		
		<i>A. syl-</i> <i>vaticus</i>	<i>A. mic-</i> <i>rops</i>	<i>A. fla-</i> <i>vicollis</i>
Цаул	Лес	6	—	1
	Оз. пшеница	1	—	—
Лозова	Лес	—	—	1
	Оз. пшеница	1	—	—
Хорэштъ	Люцерна	—	37	3
Садык	Лес	2	—	—
	Кукуруза	—	4	—
Леова	Лесополоса	2	13	—
Вулкэнешть	Лесополоса	3	1	2

бавочных хромосом у *A. sylvaticus* на территории СССР (север Молдовы) позволяет провести исследования по влиянию вредных воздействий на генетический аппарат и определение экологически неблагоприятных районов. Симбиотичное обитание мышей подрада *Sylvimus* предполагает наличие механизмов, снижающих конкурентные взаимоотношения между ними.

ЛИТЕРАТУРА

1. Межжерин С. В. // ДАН СССР. 1987. Т. 296. № 5. С. 1255—1258.
2. Межжерин С. В., Загороднюк И. В. // Вестник зоологии. 1989. № 4. С. 55—59.
3. Мунтяну А. И., Савин А. И. // Адаптация птиц и млекопитающих к антропогенному ландшафту. Кишинев, 1988. С. 18—34.

В ИЗДАТЕЛЬСТВЕ «ШТИИЦА» ГОТОВИТСЯ К ВЫПУСКУ
В 1991 ГОДУ

Анестиади В. Х., Гузган Ю. С. ПОВРЕЖДЕНИЕ КАРДИОМИОЦИТОВ ЧЕЛОВЕКА. 10 л. Рус. яз. 2 р. 10 к.

Работа посвящена актуальной проблеме — ультраструктурной патологии кардиомиоцитов человека. Систематизированы результаты собственных исследований и важнейших отечественных и зарубежных публикаций. Установлены важнейшие критерии ультраструктурной и гисто-цитохимической диагностики результатов влияния повреждающих факторов.

Для морфологов, патологов, кардиологов и кардиохирургов.

Заказы просим направлять по адресу: 277012, Кишинев, пр. Штефана чел Маре, 148, магазин «Академкнига»; 277012, Кишинев, ул. Фрунзе, 65, магазин «Книга-почтой».

4. Полушина Н. А., Вознюк М. Н. // Грызуны. Материалы V Всесоюз. совещания. М., 1980. С. 37—38.
5. Gemmeke Von H. // Zeitschrift für Säugetierkunde. 1980. Vol. 45(6). P. 348—365.
6. Giagia E., Soldatović B., Savić J. and Zimongić D. // Acta Veterinaria (Београд). 1985. Vol. 35. N. 5—6. P. 289—298.
7. Kratochvíl J., Rosický B. // Zool. Listy. 1952. N. 1. P. 57—70.
8. Selander R. K., Smith M. N., Yand S. Y., Johnson W. E., Gentry G. B. // Univ. Tex. Publ. N. 7103. P. 49—90.

Rezumat

În articol sînt expuse rezultatele cercetărilor referitor la identificarea speciilor de șoareci din subgenul *Sylvimus* prin metode genetice. S-a confirmat că pe teritoriul Moldovei există trei specii: *Apodemus sylvaticus*, *Apodemus flavicollis* și *Apodemus microps*. Se descrie repartizarea lor biotopică în configurația geografică actuală a republicii. A fost înregistrată apariția unui cromosom suplimentar la specia *Apodemus sylvaticus*.

Summary

The results of investigation of *Sylvimus* subgenus mice on the identification by genetic methods have been presented in the article. The inhabitation of the three species of mice on territory of Moldova have been proved, these are: *A. sylvaticus*, *A. flavicollis*, *A. microps*. Their biotopical distribution over the modern agrolandscape of the republic has been described. The additional chromosome has been noted for *A. sylvaticus*.

Институт зоологии и физиологии
АН ССРМ

Поступила 31.05.90

ФИЗИОЛОГИЯ И БИОХИМИЯ
ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ

Е. В. БАЕВА, М. Ф. НИКОНОВА

МОДИФИКАЦИЯ ЭКСПРЕССИИ ПОВЕРХНОСТНЫХ МАРКЕРОВ
ТИМОЦИТОВ МЫШЕЙ РАЗНОГО ВОЗРАСТА ПРИ СТРЕССЕ

В связи с тем, что сразу же после рождения организм попадает в качественно новые условия существования (мощная антигенная стимуляция, необходимость поддержания температурного гомеостаза, новый тип дыхания и др.), его иммунная система получает мощный импульс к дальнейшему, постнатальному развитию [3]. Логично предположить, что при этом изменяется экспрессия поверхностных рецепторов и антигенов тимоцитов, происходит функциональное их созревание, а экзогенные воздействия способны изменять этот процесс.

Данная работа посвящена исследованию модификации экспрессии некоторых поверхностных маркеров тимоцитов и связанной с этим изменением функциональной активности клеток при действии острого стресса в различные периоды постнатального онтогенеза.

Методика исследований

Эксперименты выполнены на мышцах линии СВА, самцах, полученных из питомника АМН СССР «Столбовая». Животные содержались в оптимальных условиях температурного, светового и пищевого режимов. В одно и то же время суток мышей различного возраста (7, 30 и 120 дней) стрессировали иммобилизацией путем жесткой фиксации за конечности в течение 5, 60 и 180 мин. Тимус извлекали для исследования непосредственно после завершения стрессирования.

Thy-1,2-антиген на тимоцитах определяли в цитотоксическом тесте с использованием иммунной сыворотки, которую получали путем еженедельной 7-кратной внутрибрюшинной иммунизации мышей АКР тимонитами мышцей СВА в дозе 10^7 клеток на инъекцию. Через 7 дней после последней

иммунизации у животных забирали кровь, готовили сыворотку и тестировали ее на содержание антител к Thy-1,2-антигену. Для цитотоксического теста использовали модифицированный комплемент морской свинки в разведении 1:3. О жизнеспособности клеток судили по окрашиванию 0,1% раствором эозина. В разведении 1:32 антисыворотка вызвала гибель 98% тимоцитов и не влияла на жизнеспособность клеток костного мозга. При больших разведениях цитотоксичность анти-Thy-1,2-сыворотки снижалась, что давало возможность ориентировочно судить о плотности Thy-1,2 антигена на поверхности тимоцитов.

Экспрессию L_3T_4 -антигена оценивали в цитотоксическом тесте, используя крысинные IgM моноклональные антитела против мышинного L_3T_4 -антигена (гибридома RL 172,4), полученные от Б. Д. Брондза (ВОНЦ АМН СССР) в рабочем разведении 1:4 и 1:8. Применяли свежеприготовленный комплемент кролика в разведении 1:4.

Рецептор к РНА определяли иммуноферментным методом в клеточной суспензии. 3×10^6 тимоцитов в 0,1 мл среды Игла фиксировали 0,25% раствором глутаральдегида („Reanal“, ВНР) 5 мин при 18°C, дважды отмывали забуференным физиологическим раствором (рН 7,0), инкубировали в 0,1 мл 1% раствора бычьего сывороточного альбумина при 37°C. Затем вносили конъюгат РНА-пероксидазы в соответствующем субагглютинирующем разведении и выдерживали 18 ч при 4°C. Хромогенную реакцию на пероксидазную активность ставили в присутствии субстрата — 0,5% раствора диаминобензидина в 0,05М-НСI буфере (рН 7,6) в присутствии 0,015% H_2O_2 . Оценивали количество РНА+ клеток под микроскопом и среднюю

Таблица 1. Экспрессия Thy-1,2-антигена на тимоцитах мышей разного возраста в динамике иммобилизационного стресса

Возраст, дни	Продолжительность стресса, мин	АКТГ, нмоль/л	Thy-1,2-АГ (титр антисыворотки)		
			1:8	1:32	1:64
7	0	75,7 ± 8,95	73,7 ± 1,73	53,3 ± 1,15	45,5 ± 2,01
	5	86,2 ± 10,7	66,3 ± 0,77	54,5 ± 0,91	42,3 ± 2,11*
	60	80,3 ± 13,9	73,7 ± 0,89	55,8 ± 1,56	45,7 ± 0,68
30	180	78,7 ± 2,63	64,0 ± 1,23	53,2 ± 1,45	44,8 ± 1,33
	0	150,0 ± 7,55	68,5 ± 2,32	38,7 ± 3,09	23,8 ± 1,35
	5	158,7 ± 8,27	60,3 ± 2,46	42,2 ± 1,30	24,0 ± 2,04
120	60	279,8 ± 14,4*	40,0 ± 2,02*	18,5 ± 1,21*	8,5 ± 0,80*
	180	126,5 ± 6,54	64,8 ± 1,22*	45,0 ± 1,15*	24,17 ± 1,62
	0	87,8 ± 11,0	68,3 ± 0,89	27,0 ± 3,61	10,33 ± 0,70
180	5	110,0 ± 12,2	74,0 ± 2,62*	21,7 ± 2,91	14,7 ± 1,23*
	60	247,6 ± 16,6*	66,7 ± 1,48	13,3 ± 0,89*	6,3 ± 0,83*
	180	128,8 ± 8,42*	76,3 ± 1,48*	32,7 ± 1,79	19,3 ± 1,88*

* P < 0,05.

плотность рецептора на клетке по интенсивности флуоресценции.

Для оценки пролиферативного ответа на ФГА клетки культивировали в 96-луночных платах в присутствии 10 мкг/мл ФГА (Difco, США) в среде Игла с добавлением L-глутамин, 10% эмбриональной телячьей сыворотки („Serwa“), 2-меркаптаэтанол (0,06 мМ „Lobe Chemic“) и гентамицина (80 мкг/мл) в течение 72 ч при 37°C. За 4 ч до окончания культивирования добавляли ³H-тимидин (1 мкКи/луночку). Радиоактивность проб подсчитывали на счетчике «Бета-1» (СССР).

Для более полной характеристики тимоцитов, находящихся на разных этапах созревания, изучали их пролиферативный ответ на лимфокины (рИЛ производства Института органического синтеза АН ЛатвССР).

Для изучения синтеза РНК, ДНК и белка в тимоцитах животным вводили в хвостовую вену (по 1 МКБ 7-дневным и по 2 МКБ более взрослым) ³H-уридин, ³H-тимидин, ³H-лейцин соответственно. Изотоп разводили в среде 199 и инъецировали за 0,5 ч до забоя животного. По окончании 5-, 60- или 180-минутной иммобилизации мышей забивали, извлекали тимус. Тимоциты получали путем мягкой гомогенизации. Клетки подсчитывали и осаждали на мембранные фильтры „Supror“, промывали трихлоруксусной кислотой и этанолом.

Уровень цАМФ и цГМФ в тимоцитах определяли радиоиммунологическим методом при помощи наборов

фирмы „Amersham“ (Англия). Количество циклических нуклеотидов выражали в пкм/10⁷ клеток. Концентрацию АКТГ в сыворотке крови определяли при помощи наборов фирмы „Jogin“ (Франция) методом радиоиммунного анализа. Достоверность различий считали статистически значимой при P < 0,05 [6].

Результаты и их обсуждение

Степень развития стресс-реакции оценивали по концентрации АКТГ в сыворотке крови. На 7-й день постнатальной жизни у мышей наблюдается низкий уровень кортикотропина в крови, причем стрессирование иммобилизацией не приводит к его статистически достоверному изменению, то есть у животных отмечается постнатальный период депрессии стресс-реакции, описанный рядом авторов [5, 6].

К 30-дневному возрасту у мышей концентрация АКТГ в сыворотке крови повышается. Максимальный уровень кортикотропина наблюдается при 60-минутном стрессировании. Через 3 ч после начала действия стрессора уровень АКТГ понижается до исходных величин.

У половозрелых мышей концентрация АКТГ несколько ниже, чем у 30-дневных. 5-минутная иммобилизация вызывает тенденцию к повышению уровня кортикотропина. Как и у 30-дневных мышей пик АКТГ отмечается при 60-минутном стрессировании. К 3-му часу после начала иммобилиза-

Таблица 2. Экспрессия L₃T₄-антигена и PNA-рецептора на тимоцитах мышей разного возраста в динамике иммобилизационного стресса

Возраст, дни	Продолжительность стресса, мин	PNA, %	Плотность на клетке	L ₃ T ₄	
				титр антисыворотки	
				1:4	1:8
7	0	85,3 ± 1,0	97,6 ± 0,61	95,3 ± 0,9	86,3 ± 1,53
	5	76,4 ± 4,8	93,4 ± 1,19	88,8 ± 3,57	83,3 ± 0,82
	60	82,0 ± 3,0	70,6 ± 6,03	87,0 ± 3,96	82,8 ± 1,10
30	180	84,3 ± 1,4	93,7 ± 1,43	93,8 ± 1,02	85,6 ± 0,98
	0	88,8 ± 0,70	90,4 ± 0,92	74,3 ± 1,12	66,0 ± 2,90
	5	82,8 ± 2,40	66,85 ± 2,46*	71,3 ± 1,91	60,8 ± 3,21
120	60	77,4 ± 2,20*	68,42 ± 1,20*	65,8 ± 1,40*	45,2 ± 1,74*
	180	80,3 ± 1,61*	71,51 ± 0,08*	72,5 ± 1,35	56,83 ± 1,3*
	0	72,1 ± 1,01	63,8 ± 1,70	66,8 ± 1,25	55,2 ± 1,92
180	5	82,7 ± 1,10*	73,5 ± 1,19*	73,6 ± 1,48*	63,7 ± 1,39*
	60	59,0 ± 1,72*	54,8 ± 2,14*	55,0 ± 1,41*	39,7 ± 0,91*
	180	67,6 ± 1,97*	68,4 ± 2,68	72,0 ± 0,93	63,7 ± 1,29*

Примечание: P < 0,05 по сравнению с исходным функциональным состоянием (0 — минута стресса).

ции наблюдается снижение уровня кортикотропина в сыворотке крови, однако показатель все-таки остается выше исходного.

Установлено, что в динамике постнатального онтогенеза у мышей изменяется экспрессия поверхностных маркеров и функциональная активность тимоцитов.

На 7-й день постнатального онтогенеза у мышей количество Thy-1,2+ тимоцитов с низкой плотностью антигена (выявляемых антисывороткой в низких разведениях) не отличалось от показателей, наблюдаемых у 30-дневных и половозрелых животных. Количество же клеток со средней и высокой плотностью Thy-1,2-антигена (выявляемой с помощью антисыворотки, разведенной соответственно 1:32 и 1:64) в динамике постнатальной жизни постепенно снижается (табл. 1).

К концу первой недели постнатального онтогенеза значительное число тимоцитов экспрессируют на своей поверхности L₃T₄ и PNA-рецепторы. По мере роста мышей изменение поверхностного фенотипа происходило в сторону снижения числа клеток, обладающих обоими клеточными маркерами (табл. 2).

Наблюдаемый в раннем постнатальном онтогенезе мышей высокий процент клеток с фенотипом Thy-1,2+, PNA+, L₃T₄+ свидетельствует о преобладании в тимусе наименее зрелых клеток, заселяющих, как правило, его кортикальный слой.

Кроме того, на 7-й день постнатальной жизни тимоциты обладают высокой пролиферативной способностью. При морфологическом анализе установлено, что 8% из них находятся в G₁ фазе. При введении мышам в хвостовую вену ³H-лейцина или ³H-тимидина отмечается увеличение включения обоих изотопов в тимоциты (табл. 3). Полученные данные позволяют думать, что высокая митотическая активность клеток связана с предшествующей инициацией синтеза белка. С другой стороны, активация синтеза белка может свидетельствовать не столько о митотических процессах в клетке, сколько отражать степень дифференцировочных процессов в органе. В пользу этого предположения свидетельствуют несколько факторов: во-первых, динамика снижения экспрессии PNA-, Thy-1,2-, L₃T₄-антигенов на тимоцитах в постнатальном онтогенезе; во-вторых, накопление цАМФ и увеличение соотношения цАМФ: цГМФ (табл. 3), что характерно для дифференцировки пре-T-клеток [7].

В связи с тем, что модификация мембранного фенотипа тимоцитов в постнатальном онтогенезе может быть связана с функциональным созреванием, исследовали способность клеток отвечать на ФГА. Ответ этот митоген предполагает секрецию клетками ИЛ-2 и экспрессию рецепторов для него, что является условием нормально-го иммунного ответа.

Таблица 3. Влияние иммобилизационного стресса на функциональные показатели тимочитов мышей разного возраста

Исследуемые показатели	Возраст, дни	Время стрессирования, мин			
		0	5	60	180
Уровень цАМФ, рМ/10 ⁷ клеток	7	34,14±1,61	35,42±1,35	34,71±1,74	34,85±1,12
	30	37,70±1,49	44,28±0,95*	36,28±1,33	28,29±1,07*
	120	25,02±2,11	36,14±1,48*	20,06±1,24	17,02±0,95*
Уровень цГМФ рМ/10 ⁷ клеток	7	5,26±0,15	5,10±0,06	5,21±0,06	5,34±0,80
	30	5,50±0,08	6,09±0,08*	15,33±1,18*	4,94±0,29
	120	4,31±0,92	6,62±0,12*	10,53±0,63*	4,14±0,46
Синтез РМК, включение ³ H-уридина, имп/мин 10 ³	7	7,95±0,26	7,93±0,19	8,26±1,24	7,78±0,21
	30	8,31±0,21	8,64±0,08	9,40±0,12*	8,11±0,17
	120	8,00±0,36	9,63±0,38*	7,97±0,43	8,89±0,23
Синтез ДНК, включение ³ H-тимидина, имп/мин 10 ³	7	6,70±0,14	6,95±0,21	6,59±0,15	6,56±0,16
	30	5,41±0,13	5,11±0,09	4,32±0,27	7,53±0,11*
	120	5,10±0,41	4,60±0,28	9,94±0,31*	13,4±0,63*
Синтез белка, включение ³ H-лейцина, имп-мин 10 ³	7	6,43±0,12	5,36±0,13	5,40±0,08	5,36±0,09
	30	5,57±0,06	5,51±0,13	6,66±0,22*	5,03±0,16
	120	4,11±0,39	7,23±0,33*	4,87±0,48*	5,24±0,31*
Бласттрансформация с ФГА (индекс стимуляции)	7	3,71±0,18	3,76±0,16	3,84±0,22	3,49±0,12*
	30	4,42±0,08	4,24±0,07	5,23±3,14*	3,03±0,13*
	120	4,60±0,14	5,25±0,16	5,24±0,15	2,95±0,23*

* P < 0,05 по сравнению с исходным функциональным состоянием (0 — минута стресса).

Установлено, что способностью отвечать пролиферацией на добавление в культуральную среду ФГА обладают уже тимочиты 7-дневных мышей. На 30-й день постнатальной жизни с возрастанием числа тимочитов с фенотипом зрелых клеток увеличивается включение ³H-тимидина в тимочиты, стимулированные митогеном (табл. 3), что свидетельствует об их функциональном созревании.

В следующей серии опытов мы исследовали фенотипические и функциональные изменения тимочитов в ответ на стрессирование в различные периоды постнатального онтогенеза.

Установлено, что кратковременное стрессирование иммобилизацией 7-дневных мышей не оказывает статистически достоверного влияния на экспрессию поверхностных маркеров тимочитов. Экспрессия Thy-1,2 и L₃T₄-антигенов, а также число PNA⁺-клеток и средняя плотность этого рецептора на тимочитах остаются без изменений (табл. 1, 2). Об отсутствии дифференцировочных процессов и пролиферации в клетках тимуса в динамике острого стресса в ранний период постнатального онтогенеза свидетельствуют также стабильный уровень циклических нуклеотидов и неизменный синтез белка и нуклеиновых кислот (табл. 3). Функциональная активность тимочитов остается одинаковой на всем протяжении действия стрессора.

У 30-дневных животных уже отмечается определенная динамика изменений экспрессии поверхностных рецепторов и антигенов тимочитов при остром стрессировании. 5-минутная иммобилизация этих животных приводила к снижению средней плотности PNA-рецептора на клетке (табл. 2). Число клеток, экспрессирующих Thy-1,2-антиген, как с высокой, так и с низкой плотностью антигена, не изменялось. У этих мышей оставалось стабильным и количество тимочитов, несущих на своей мембране L₃T₄-антиген. Уровень цАМФ в клетках тимуса повышается, но синтез макромолекул в органе не изменяется. По-видимому, у мышей в этом возрасте изменение плотности PNA-рецептора и активация синтеза цАМФ в клетках свидетельствует об инициации модуляционных процессов в органе. Причем эти изменения не сопровождаются ни активацией пролиферации, ни функциональной активностью тимочитов (ответ клеток на ФГА).

При более длительном действии стрессора (60 мин) уменьшается не только количество PNA⁺-клеток и плотность рецептора на них, снижается экспрессия Thy-1,2 и L₃T₄-антигенов на тимочитах, что может свидетельствовать о появлении в органе клеток с более зрелым фенотипом или о миграции из костного мозга недифферен-

цированных пре-T-клеток с фенотипом (Thy-1,2⁻, L₃T₄⁻, PNA⁻).

Для уточнения характера клеточных перестроек проведено исследование, в котором исходили из неизвестного феномена о наличии на пре-T-лимфоцитах низкоаффинного нефункционирующего рецептора к ИЛ-2 [8, 9]. Кортикальные тимочиты не способны отвечать пролиферацией на этот лимфокин [10] и только часть эндогенно активированных медуллярных тимочитов имеют рецептор для ИЛ-2 и пролиферируют при его прямом воздействии.

Установлено, что 60-минутная иммобилизация одомесячных мышей стимулирует пролиферативную реакцию тимочитов на добавление в культуральную среду рИЛ-2 в значительно большей степени, чем у животных до стрессового воздействия, что мы расценивали как дифференцировку до более зрелых клеток, несущих высокоаффинные рецепторы к ИЛ-2.

При 60-минутном стрессировании изменяется характер биосинтетических процессов, происходящих в тимусе: повышается уровень цГМФ, за счет чего снижается соотношение цАМФ: цГМФ. Как результат этого отмечается стимуляция синтеза белка и нуклеиновых кислот.

Повышается функциональная активность клеток тимуса, что проявляется в стимуляции включения ³H-тимидина при добавлении в культуральную среду ФГА.

К 3-му часу иммобилизации у одомесячных животных наблюдается повышение экспрессии INA-рецептора и Thy-1,2- и L₃T₄-антигенов на клеточной мембране тимочитов по сравнению с фенотипом клеток у животных, которые подвергались стрессированию в течение одного часа. Этот процесс происходит сопряженно со снижением способности клеток отвечать пролиферацией на рИЛ-2 и повышением спонтанного включения ³H-тимидина в клетки. Активация пролиферативных процессов ФГА была выражена слабо. Все эти факты свидетельствуют о снижении функциональной активности тимочитов за счет появления в органе клеток с низкой степенью дифференцированности. По-видимому, этот процесс может быть связан с выходом

медуллярных тимочитов на периферию.

Динамика фенотипических и функциональных изменений в тимусе половозрелых животных исследовалась нами ранее [1, 2]. Сравнительный же анализ показывает наличие различий в ответе на острое стрессирование, проявляющееся в изменении экспрессии антигенных детерминант тимочитов и их функциональной активности при 5-минутной иммобилизации. Так, повышение процента Thy-1,2⁺-тимочитов с низкой плотностью антигена (выявляемых антисывороткой в низких разведениях) не отличалось от показателей, отмечаемых у интактных мышей. Повышалось количество Thy-1,2⁺-клеток со средней и высокой плотностью Thy-1,2-антигена. При этом возрастало число клеток с фенотипом L₃T₄⁺. Увеличение процента этих клеток в тимусе при кратковременном стрессировании половозрелых животных может быть результатом нескольких процессов: усиления миграции клеток-предшественников из костного мозга; стимуляции элиминации медуллярных PNA-клеток относительно бедных Thy-1,2- и L₃T₄-антигенами; усиления пролиферации кортикальных тимочитов; стимуляции созревания пре-T-клеток; модуляции поверхности клеток, сопровождающейся повышением экспрессии исследуемых антигенных маркеров. Трудно представить, что миграция может осуществляться в столь короткий срок. Во-вторых, количество клеток в тимусе стрессированных 5-минутной иммобилизацией животных достоверно не отличается от показателей у интактных половозрелых мышей. Поэтому в данном случае нельзя думать о миграционных или о пролиферативных процессах в органе. Более вероятной представляется связь этих явлений с модуляцией поверхности части тимочитов, сопровождающейся изменением их реакции на внешние стимулы. Обычно подобные модуляции опосредуются через изменение уровня и соотношения циклических нуклеотидов внутри клеток. Данные нашего исследования свидетельствуют о повышении внутриклеточного уровня цАМФ и соотношения цАМФ:цГМФ в инициальном периоде стресса (табл. 3). В это время дейст-

вия стресс-фактора повышался синтез РНК и белка в тимocyтах, что также свидетельствовало о включении дифференцировочных процессов в органе. Возникающие по мере роста животных модуляция экспрессии антигенных маркеров и изменение функциональной активности тимocyтов при кратковременном стрессировании, по-видимому, результат большей реактивности иммунной системы.

Характер антигенных перестроек при 60-минутной иммобилизации половозрелых аналогичен таковым у 30-дневных животных.

Степень изменений экспрессии антигенных маркеров и функциональных изменений в тимусе половозрелых животных при 180-минутном стрессировании отличается от показателей, полученных у 30-дневных мышей. Количество PNA⁺-клеток повышается до величин, характерных для тимуса интактных мышей, а экспрессия L₃T₄-антигена даже увеличивается по сравнению с показателями, фиксированными до стрессирования животных. Следовательно, при 180-минутной иммобилизации половозрелых животных отмечается более высокий процент клеток с фенотипом кортикальных тимocyтов. Эти возрастные изменения экспрессии антигенов на тимocyтах мышей при более длительном воздействии стресса сопровождались и функциональными изменениями в тимусе. В отличие от 30-дневных животных, у половозрелых мышей при 3-часовом стрессировании наблюдалась дальнейшая активация синтеза РНК в клетках, что приводило к возрастанию синтеза ДНК в тимocyтах.

Таким образом, фенотипические изменения тимocyтов в раннем постнатальном онтогенезе проявляются в потере способности связывать PNA и в ослаблении экспрессии L₃T₄- и Thy-1,2-антигенов. С возрастом снижается спонтанный синтез белка и нуклеиновых кислот в тимусе, повышается способность клеток отвечать пролиферацией на ФГА. В период депрессии стресс-реакции отсутствует антигенная перестройка и наблюдается изменение уровня биосинтеза при стрессовом воздействии. В динамике постнатального онтогенеза фенотипические изменения в тимocyтах сопровождаются измене-

нием реакции органа на стрессовое воздействие. При иммобилизации первоначально наблюдается тенденция к ослаблению экспрессии PNA-рецептора и снижению содержания L₃T₄- и Thy-1,2-антигенов на поверхности клеток, сменяющееся усилением экспрессии антигенных детерминант при более продолжительном экзогенном воздействии. У 30-дневных животных отмечается низкая реактивность тимуса на острое стрессирование, однако в этом возрасте данный орган более устойчив к иммобилизации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Баева Е. В., Бабарэ Г. М. Механизмы развития стресса. Кишинев, 1987. С. 289—205.
2. Баева Е. В., Никонова М. Ф. //Иммунология. 1989. № 6.
3. Милер И. Иммуниетт человеческого плода и новорожденного. Прага, 1983.
4. Мицкевич М. С. Ведущие факторы онтогенеза. Киев, 1972. С. 206—219.
5. Фурдуй Ф. И. Физиол. механизмы стресса и адаптации при остром действии стресс-факторов. Кишинев, 1986.
6. Шевченко И. Т., Богатов О. П., Хрипта Ф. П., Элементы вариационной статистики для медиков. Киев, 1970.
7. Ярилин А. А. //Иммунология. 1985. № 5. С. 17—29.
8. Ceredig R., Dyalines D., Fitch F. //J. Exp. Med. 1983. Vol. 158. P. 1654—1671.
9. Haby S., Okuyama K., Diamanstein T., Shevach E. M. //Europ. J. Immunol. 1985. Vol. 15. P. 456—460.
10. Lugo J. P., Krishman S. N., Sailor R. D. //J. Exp. Med. 1985. Vol. 161. P. 1048—1062.

Rezumat

În urma studierii modificării expresiei markerilor de la suprafața timocitelor șoarecilor de diferite vârste sub influența stresului acut, s-a stabilit că dinamica schimbărilor fenotipice ale timocitelor, în etapa postnatală, este îndreptată în direcția maturizării celulelor ce se manifestă prin pierderea capacității de a lega PNA și atenuarea expresiei antigenilor L₃T₄, Thy-1,2.

Summary

Modification of expression of thymocyte surface markers and connected with it alteration of functional activity of cells under sharp stress in different periods of postnatal ontogenesis have been investigated. It has been established that the dynamics of phenotypic changes of thymocyte at early postnatal ontogenesis is directed for cells ripening and has been expressed by the loss of ability to connect PNA with reduction of L₃T₄ and Thy-1,2-antigene. During this period of life the term of stress-reaction depression has been observed. It has been expressed in the absence of antigene reconstructions and stability of biosynthesis level under the effect of stressing.

Институт зоологии и физиологии
АН ССРМ

Поступила 29.01.90

ХИМИЯ

Н. В. ГЭРБЭЛЭУ, А. В. ВЕРЕЖАН,
О. А. БОЛОГА, В. И. ЛОЗАН

КООРДИНАЦИОННЫЕ СОЕДИНЕНИЯ РЗЭ С ДИГИДРАЗИДОМ СЕМИКАРБАЗИДДИУКСУСНОЙ КИСЛОТЫ

Ранее [3, 5] были синтезированы и исследованы с привлечением ИК и ПМР-спектроскопии координационные соединения редкоземельных элементов (РЗЭ) с семи- (X=O, H₂Z) и тио-семикарбазиддиуксусной (X=S, H₂Q) кислотами H₂NC(X)NHN(CH₂COOH)₂. Показано, что в случае H₂Q органический лиганд присоединяется к металлу через атомы азота имино- и аминогрупп, а также кислорода карбоксильных групп. Атом серы в образовании связи с металлом не участвует, хотя в комплексе d-элементов лиганд использует для координации этот атом. В соединениях РЗЭ с H₂Z последний ведет себя как полидентатный лиганд с (O, O, O, N) набором донорных атомов.

В продолжение [3, 5] получен дигидразид семикарбазиддиуксусной кислоты H₂NC(O)NHN(CH₂CONHNH₂)₂ (L) [4], взаимодействием которого с хлоридами ряда РЗЭ синтезированы приведенные в табл. 1 координационные соединения.

Таблица 1. Данные элементного анализа синтезированных веществ, %

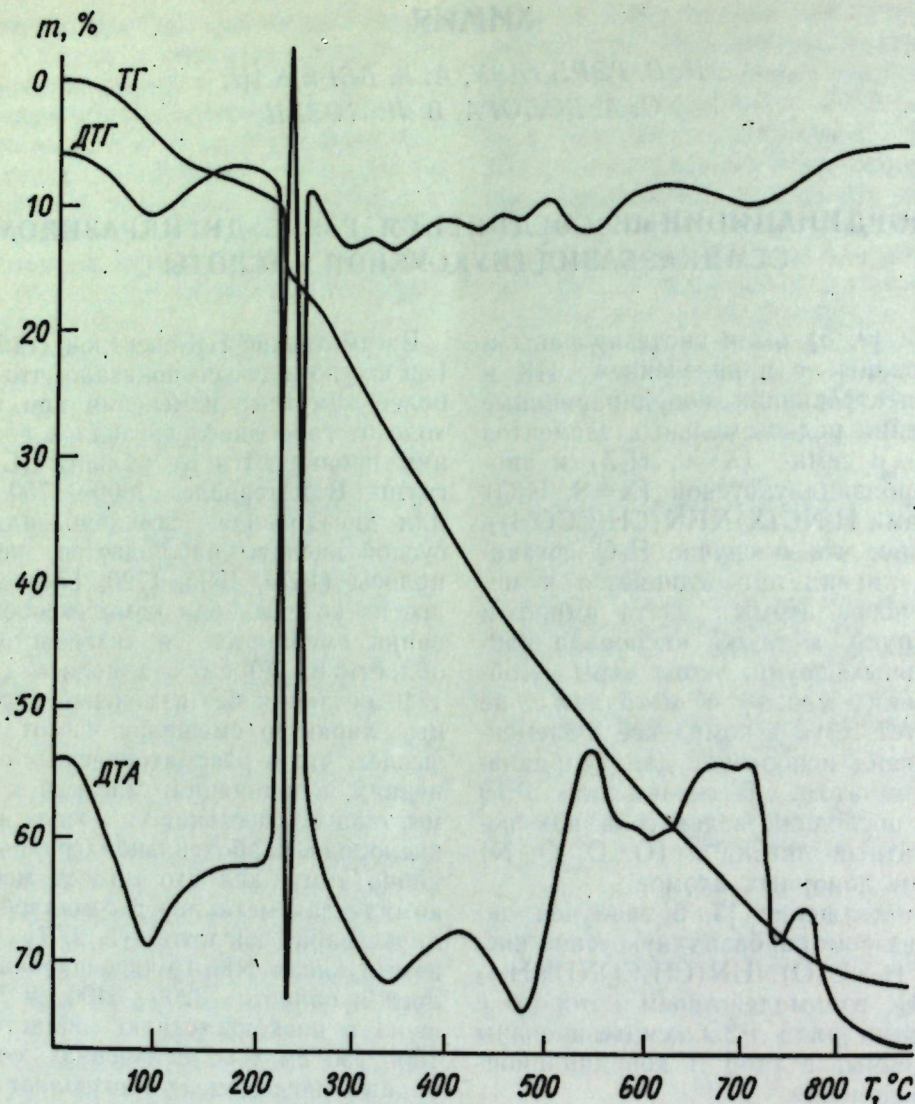
Соединение	C			H			N		
	найд./	найд./	найд./	найд./	найд./	найд./	найд./	найд./	
	выч.	выч.	выч.	выч.	выч.	выч.	выч.	выч.	
LaLCl ₃ ·2H ₂ O	12,28	4,06	19,35						
	12,00	3,42	19,59						
SmLCl ₃ ·4H ₂ O	10,69	3,78	17,24						
	10,96	3,86	17,90						
EuLCl ₃ ·4H ₂ O	11,86	4,77	17,75						
	10,93	3,85	17,85						
GdLCl ₃ ·4H ₂ O	11,44	4,15	17,67						
	10,82	3,81	17,66						
ErLCl ₃ ·4H ₂ O	10,78	4,06	17,54						
	10,64	3,75	17,36						

Рассмотрение ИК-спектров (табл. 2) L и его комплексов показало, что наиболее заметные изменения при переходе от свободного лиганда к последним проявляются в области (C=O) групп. В интервале 1600—1750 см⁻¹ для дигидразида семикарбазиддиуксусной кислоты наблюдается четыре полосы (1670, 1695, 1720, 1740 см⁻¹), две из которых при комплексобразовании смещаются в низкочастотную область на 70 см⁻¹, а полосы 1720, 1740 остаются без изменений. Указанный характер смещения частот показывает, что в рассматриваемых соединениях координация лиганда к иону металла осуществляется через атомы кислорода карбоксильной группы, подобно тому, как это имеет место в комплексах металлов с семикарбазиддиуксусной кислотой [1, 2, 7]. Соответствующая NH₂-группе широкая полоса в области 3200—3400 см⁻¹ смещена в низкочастотную область на 100—150 см⁻¹ по сравнению со свободным лигандом. Это позволяет предположить, что атом азота этой группы также координирован к металлу [9]. Наблюдается и некоторое понижение деформационных колебаний группы NH₂, что также находится в согласии с координацией лиганда че-

Таблица 2. Характеристика частоты в ИК-спектрах дигидразида семикарбазиддиуксусной кислоты и соответствующих координационных соединений

Соединение	ν(C=O)	ν(NH)	δ(NH ₂)
L	1680, 1695, 1720, 1740	3400, 3320	1580, 1525
LaLCl ₃ ·2H ₂ O	1660	3150	1580
SmLCl ₃ ·4H ₂ O	1660	3170	1590
EuLCl ₃ ·4H ₂ O	1660	3150	1602
GdLCl ₃ ·4H ₂ O	1640	3200	1590
ErLCl ₃ ·4H ₂ O	1640	3250	1600

© Н. В. Гэрбэлэу, А. В. Вережан, О. А. Болога, В. И. Лозан. 1990.

Кривые разложения $\text{LaCl}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$

рез атом азота аминогруппы, так как терминальный атом азота является наиболее нуклеофильным атомом

вдоль цепочки $-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{N}-\text{N}$ [8]. Таким образом, можно предположить, что L при комплексообразовании использует атомы кислорода, иминный азот семикарбазидного фрагмента и аминный азот дигидразидной ветви.

Соединения I—V однотипны и отличаются по своему составу только количеством молекул кристаллизационной воды. Сравнительное исследование поведения этих веществ при нагревании до $\sim 900^\circ\text{C}$ позволило выявить один эндо- и несколько экзотермических эффектов [6]. В качестве

примера приведены результаты термического изучения $\text{LaCl}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ (рис.). Для этого комплекса эндотермический эффект наблюдается до 100°C и соответствует потере двух молекул кристаллизационной воды. При дальнейшем нагревании убыль массы достигает максимальной скорости и сопровождается сильным экзотермическим эффектом при 220°C . Подобный эффект можно заметить и на термограммах комплексов остальных РЗЭ с дигидразидом семикарбазиддиуксусной кислоты, а также самого лиганда. Анализ промежуточного продукта разложения $\text{LaCl}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ позволяет заключить, что при этом имеет место потеря дигидразидной ветви. При дальнейшем нагревании до 800°C вещество

постепенно разлагается и, по всей вероятности, в конце термоллиза удаляются хлоридные остатки. Начиная с 800°C , кривая ТГ имеет почти горизонтальный участок, масса остается постоянной и, по расчетам, конечный продукт разложения белого цвета представляет собой La_2O_3 .

Экспериментальная часть

Координационные соединения РЗЭ с дигидразидом семикарбазиддиуксусной кислоты синтезированы по общей методике, которая дается ниже на примере комплекса лантана.

$\text{LaCl}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$. При сливании горячих этанольных растворов, содержащих 1,0 г $\text{LaCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ в 30 мл и 0,6 г L в 20 мл (молярное отношение компонентов 1:1), сразу образовалось белое мелкокристаллическое вещество, которое промыли небольшими порциями этанола и эфира. Выход $\sim 80\%$ от теории. Соединение растворимо при нагревании в воде, метаноле, этаноле, нерастворимо в эфире, ацетоне и других органических растворителях. Синтезированные вещества и данные их анализа приведены в табл. 1.

ИК-спектры снимали на приборе Specord IR-80 в области частот 200—400 cm^{-1} . Образцы готовили в виде суспензии в вазелиновом и перфторированном маслах.

Дифференциальный термический анализ проводили на дериватографе ОД-102. В качестве держателей образца использовали цилиндрические кварцевые сосуды. Как образец для сравнения служил прокаленный оксид алюминия. Скорость нагрева составляла ~ 5 град/мин на воздухе.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бурштейн И. Ф., Гэрбэлэу Н. В., Баннова И. И., Болога О. А., Вережан А. В.//

М. М. ЧОБАНУ, В. М. РОПОТ, Н. И. ЦЫМБАЛЮК АДСОРБЦИЯ ЧЕТВЕРТИЧНЫХ АММОНИЕВЫХ СОЛЕЙ ИЗ ВОДНЫХ РАСТВОРОВ НА УГЛЕРОДИСТЫХ АДСОРБЕНТАХ

При очистке промышленных сточных вод приходится сталкиваться во многих случаях с четвертичными ам-

мониевыми солями, поэтому исследование их адсорбции на различных углеродистых адсорбентах представляет

2. Коорд. химия. 1989. Т. 15. Вып. 9. С. 1212—1214.
2. Бурштейн И. Ф., Гэрбэлэу Н. В., Баннова И. И., Болога О. А., Кон А. Ю., Лозан В. И.//Тез. докл. IV Всесоюзного совещания по кристаллохимии. М., 1986. С. 12.
3. Гэрбэлэу Н. В., Балусв А. В., Лозан В. И., Мигучкин А. В., Болога О. А., Рогозев Б. И.//Журн. неорган. химии. 1986. Т. 31. Вып. 9. С. 2262—2265.
4. Гэрбэлэу Н. В., Попа Д. П., Рейнбольд А. М., Вережан А. В.//Тез. докл. III Всесоюзного совещания по химии и применению комплексонов и комплексонатов. Челябинск, 1988. С. 70.
5. Золн В. Ф., Коренева Л. Г., Лозан В. И., Бабушкина Г. А., Болога О. А., Гэрбэлэу Н. В.//Журн. неорган. химии. 1986. Т. 31. Вып. 7. С. 1688—1692.
6. Логвиненко В. А. Термический анализ координац. соединений и клатратов. Новосибирск, 1982.
7. Накамото К. Инфракрасные спектры неорган. и координац. соединений. М., 1966.
8. Общая органическая химия. Карбоновые кислоты и их производные. М., 1983. Т. 4.
9. Шеллашвили А. Е., Заделашвили Е. Н., Чарелишвили Л. Ш.//Журн. неорган. химии. 1984. Т. 29. Вып. 4. С. 1030—1034.

Rezumat

Au fost sintetizați și cercetați cu ajutorul metodelor de analiză termică și spectrală compușii coordinațivi ai elementelor rare cu dihidrazida acidului semicarbazidicetic $\text{H}_2\text{NC}(\text{O})\text{NHN}(\text{CH}_2\text{CONHNH}_2)_2$ (L) a componenței $\text{MeLCl}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$, unde $\text{Me}=\text{La}, \text{Sm}, \text{Eu}, \text{Gd}, \text{Er}$, $n=2,4$. S-a făcut concluzia, că coordonarea ligandului la atomul central se efectuează prin intermediul setului de atomi donori (O, N, N, N).

Summary

The rare earth elements coordination compounds with dihydrazide of semicarbazidicetic acid $\text{H}_2\text{NC}(\text{O})\text{NHN}(\text{CH}_2\text{CONHNH}_2)_2$ (L) of the composition $\text{MeLCl}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ ($\text{Me}=\text{La}, \text{Sm}, \text{Eu}, \text{Gd}, \text{Er}$, $n=2,4$) have been synthesized. The compounds have been investigated by the method of thermal analysis and IR spectroscopy. The ligand has been coordinated with the central atom by the use of chelation (O, N, N, N), which has been set on the donor atoms.

Институт химии АН ССРМ

Поступила 11.03.90

© М. М. Чобану, В. М. Ропот, Н. И. Цымбалюк. 1990.

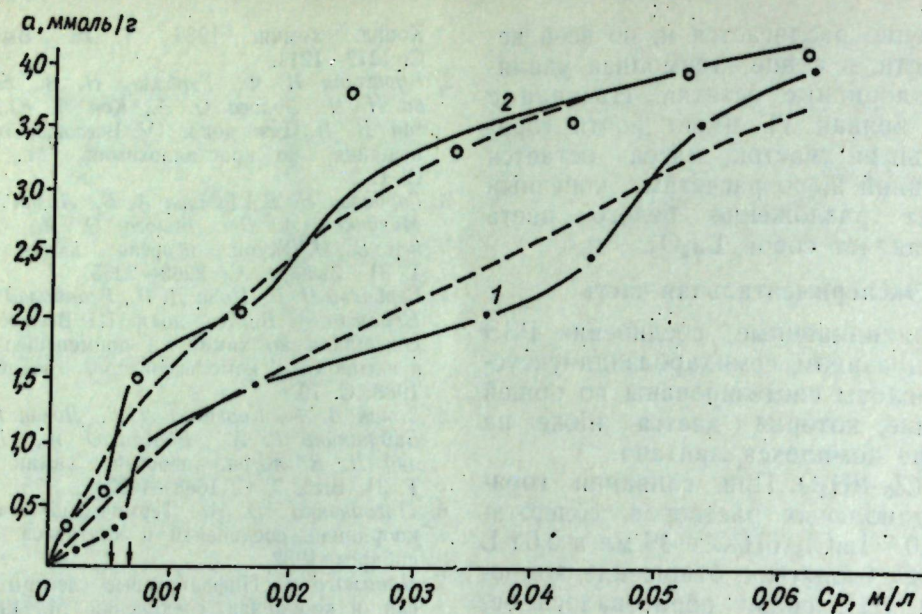


Рис. 1. Изотермы адсорбции $[(\text{CH}_3)_4\text{-N}^+\text{Br}^-]$ (1) и $[(\text{C}_4\text{H}_9)_4\text{-N}^+\text{Br}^-]$ (2) на угле АГ-3

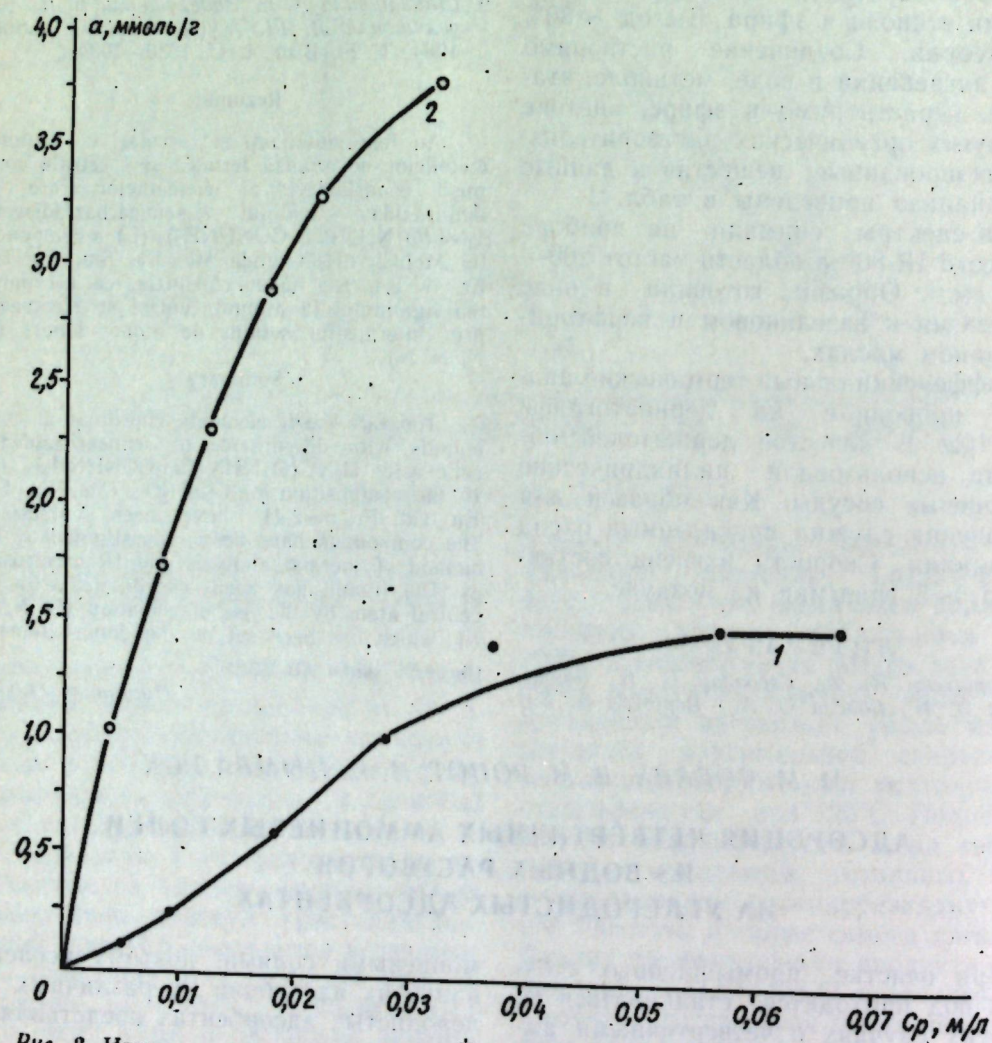


Рис. 2. Изотермы адсорбции $[(\text{CH}_3)_4\text{-N}^+\text{Br}^-]$ (1) и $[(\text{C}_4\text{H}_9)_4\text{-N}^+\text{Br}^-]$ (2) на угле БАУ

ся очень важным. В литературе сведения по этому вопросу довольно ограничены [1, 7].

Нами была исследована адсорбция солей $[(\text{CH}_3)_4\text{-N}^+\text{Br}^-]$, $[(\text{C}_4\text{H}_9)_4\text{-N}^+\text{Br}^-]$ на углях АГ-3 и БАУ. Равновесные концентрации исследуемых солей определяли на интерферометре ЛИР-2, $t=26^\circ\text{C}$.

Изотермы адсорбции приведены на рис. 1, 2. Из рисунков видно, что кривые имеют перегибы с последующим увеличением величины адсорбции, что, вероятно, связано с критическими концентрациями мицеллообразования [3] в растворе (ККМ₁, ККМ₂, ККМ₃), хотя на угле БАУ таковых не наблюдается. Это было бы справедливо лишь в том случае, если бы адсорбция исследуемых ПАВ в собственно микропорах и супермикропорах завершилась при равновесной концентрации (С) меньше 0,01 м/л, так как ни о какой ассоциации в этих порах не может быть и речи.

Рассчитав величину объема, зани-

маемого одной молекулой, например $[(\text{C}_4\text{H}_9)_4\text{-N}^+\text{Br}^-]$, $V_m=0,118 \text{ a}^3$, где $a=7,62 \text{ \AA}$, а затем адсорбцию $[(\text{C}_4\text{H}_9)_4\text{-N}^+\text{Br}^-]$ на угле АГ-3 в собственно микропорах и супермикропорах по уравнению:

$$a_{\text{ми}} = \frac{V_{\text{ми}} \cdot 10^{-24}}{V_m \cdot 6,03 \cdot 10^{23}}$$

$$\text{получаем } a_{\text{ми}} = \frac{0,308 \cdot 10^{-24}}{52,16 \cdot 6,03 \cdot 10^{23}} =$$

$=0,0097 \text{ моль/г}$, где $V_{\text{ми}}$ рассчитывали по уравнению [4] по адсорбции паров бензола.

Изотермы адсорбции приведены на рис. 3.

$V_{\text{ми}} = (a_0 - \alpha_0 \Omega_p) V^*$, где a_0 на угле АГ-3 был равен 3,9 ммоль/г, α_0 — величина удельной адсорбции бензола при плотном заполнении монослоя на непористой саже, которая при $P/P_s = 0,17$ составляет 0,0047 ммоль/м², Ω_p — поверхность переходных пор, которую определяли по уравнению [5]:

$$\Omega_p = 5,6 \cdot 10^7 \int \lg \frac{P_s}{P} da.$$

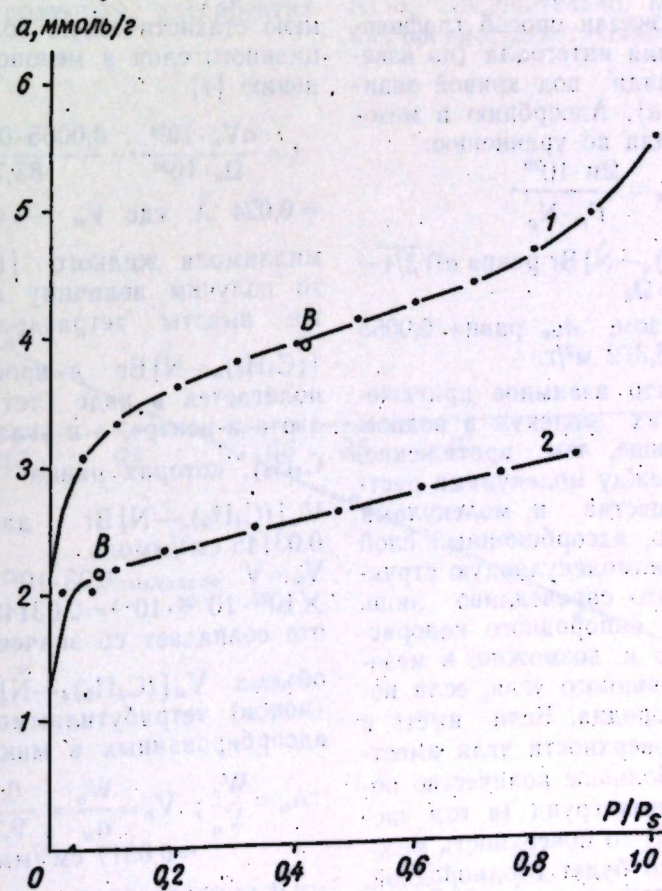


Рис. 3. Изотермы адсорбции паров бензола на углях АГ-3 (1) и БАУ (2)

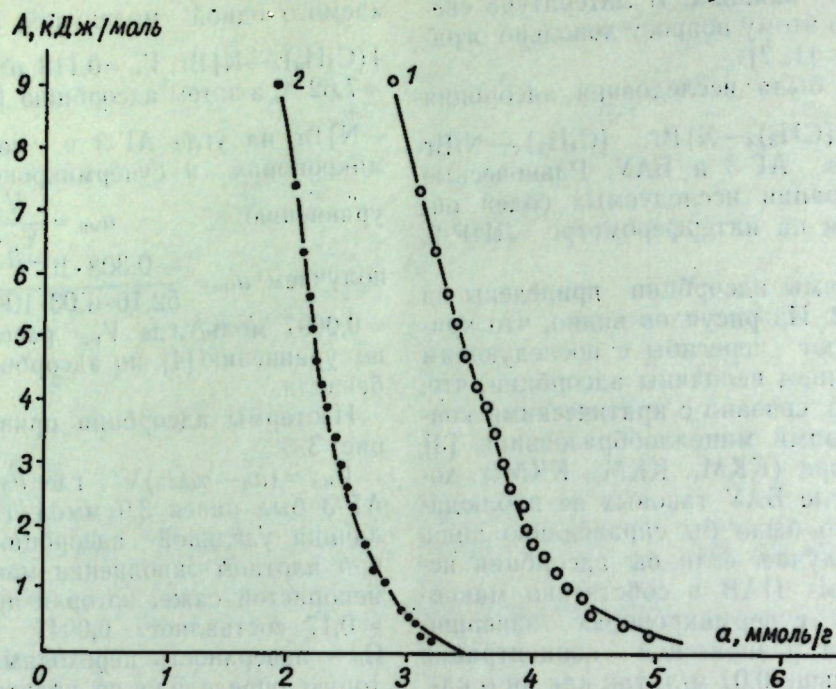


Рис. 4. Зависимость дифференциальной мольной работы адсорбции (A) от a, ммоль/г

На рис. 4 показан способ графического вычисления интеграла (по взвешиванию площади под кривой зависимости A от a). Адсорбцию в мезопорах определяли по уравнению:

$$a_{me} = \frac{\Omega_{п} \cdot 10^{20}}{F_m \cdot N_a}$$

F_m для $[(C_4H_9)_4-N]^+Br^-$ равна $a^2\sqrt{3}/4 = 25,4 \text{ \AA}^2$, $S_{me} = \Omega_{п}$.

Таким образом, a_{me} равна 0,0065 ммоль/г. $S_{me} = 8,372 \text{ м}^2/\text{г}$.

Учитывая, что взаимное притяжение органических молекул в водном растворе меньше, чем притяжение, возникающее между молекулами растворенного вещества и молекулами воды, возможно, адсорбционный слой будет иметь мономолекулярную структуру. Однако это справедливо лишь на поверхности однородного непористого адсорбента и, возможно, в мезопорах активированного угля, если поверхность однородна. Если иметь в виду, что на поверхности угля имеется достаточно большое количество полифункциональных групп (в том числе в мезопорах), то поверхность мезопор скорее всего будет неоднородной.

В самом деле, если определить сред-

нюю статистическую толщину адсорбционного слоя в мезопорах по уравнению [4]

$$t = \frac{aV_m \cdot 10^{24}}{\Omega_{п} \cdot 10^{20}} = \frac{0,0065 \cdot 0,03145 \cdot 10^{24}}{83,72 \cdot 10^{20}} =$$

$$= 0,024 \text{ \AA}, \text{ где } V_m \text{ — объем одного}$$

миллимоля жидкого $[(C_4H_9)_4-N]^+Br^-$, то получим величину намного меньше высоты тетраэдра (молекула

$[(C_4H_9)_4-N]^+Br^-$ в пространстве располагается в виде тетраэдра, атом азота в центре, а в углах — радикалы C_4H_9), которая равна 2,6 \AA. Расчет

V_m $[(C_4H_9)_4-N]^+Br^-$ дает значение 0,03145 см³/ммоль.

$$V_m = V_{\text{молекулы}} \cdot 6,03 \cdot 10^{23} = 52,16 \cdot 6,03 \times 10^{23} \cdot 10^{-24} \cdot 10^{-3} = 0,03145 \text{ см}^3/\text{ммоль},$$

что совпадает со значением мольного объема V_m $[(C_4H_9)_4-N]^+Br^-$ молекул (ионов) тетрабутиламмоний бромиды, адсорбированных в микропорах.

$$a_m = \frac{W_o}{V_m}; V_m = \frac{W_o}{a_m} = \frac{0,308 \text{ см}^3/\text{г}}{9,7 \text{ ммоль/г}} = 0,0317 \text{ см}^3/\text{ммоль}.$$

a_m определяли потенцированием значения отрезка отсекаемой прямой

Значение адсорбции в микропорах (a_{mi}), мезопорах (a_{me}) и среднестатистическая толщина адсорбционного слоя $[(C_4H_9)_4-N]^+Br^-$ в мезопорах на угле БАУ

Вещество	V_{mi} , см ³ /г	$\Omega_{п}$, м ² /г	F_m , \AA ²	a_{mi} , ммоль/г	a_{me} , ммоль/г	t, \AA
$[(C_4H_9)_4-N]^+Br^-$	0,095	48,37	25,4	0,30	0,316	2,05

зависимости $\lg a$ от $\lg(C_s/c)^2$ по оси ординат (рис. 5). Расчет a_{mi} , a_{me} и t для $[(C_4H_9)_4-N]^+Br^-$ на угле БАУ приведен в табл. Расчеты проводили по данным рис. 4. Из табл. следует, что среднестатистическая толщина адсорбционного слоя молекул (ионов) $[(C_4H_9)_4-N]^+Br^-$ в мезопорах угля БАУ равна 2,05 \AA, что несколько отличается от значения высоты тетраэдра (2,6 \AA). Это свидетельствует о том, что в мезопорах угля состояние плотного монослоя не достигается. Вероятно, образуется «рыхлый» слой. Подобные выводы были сделаны нами ранее при адсорбции других поверхностно-активных веществ этого же класса на углеродистых адсорбентах [6].

Разность в полученных значениях толщины адсорбционного слоя в мезопорах на углях АГ-3 и БАУ, вероятно, можно связывать в первую очередь с различным распределением полифункциональных групп на поверхности сорбентов. В самом деле, учитывая данные, приведенные в [5], из которых видно, что a_{NaOH} мг-экв/г на окисленном воздухе угля БАУ — 3,31, а на окисленном угле АГ-3 — 1,45, a_{HCl} мг-экв/г АГ-3 (воздух) — 0,2, на БАУ — 0,1, адсорбция капроновой кислоты на угле АГ-3 — 0,59 ммоль/г, на угле БАУ — 1,15 ммоль/г, т. е. $[(C_4H_9)_4-N]^+Br^-$ гораздо лучше адсорбируется на угле БАУ (большая концентрация кислотных групп), чем на АГ-3. Следовательно, факт увеличения среднестатистической толщины ад-

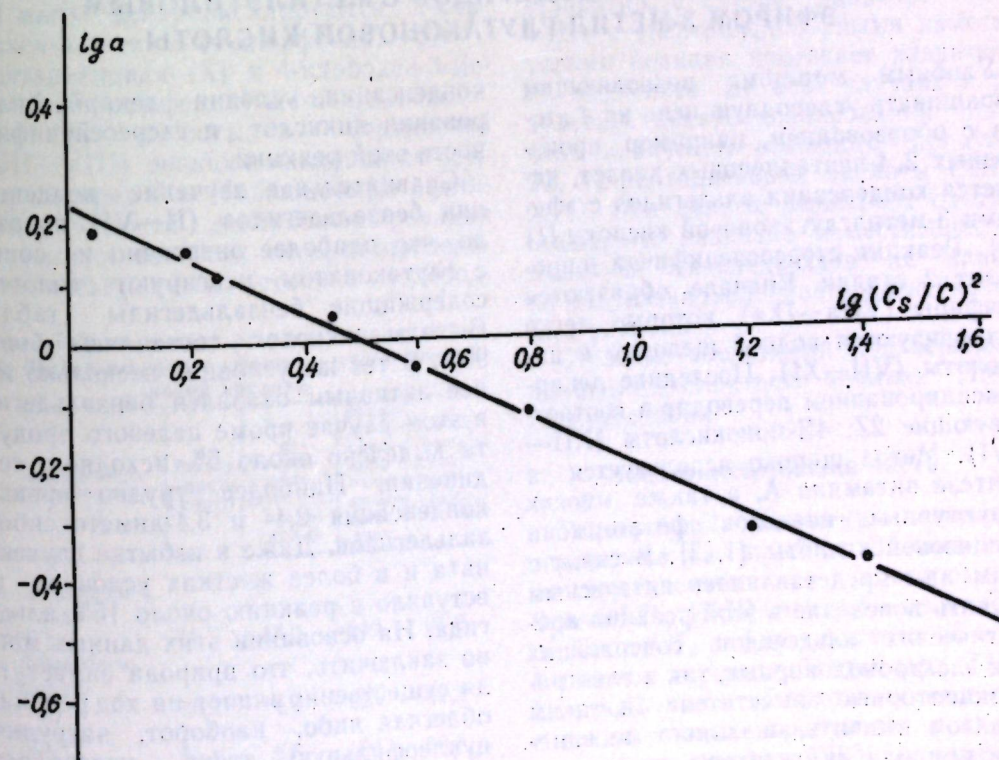


Рис. 5. Зависимость $\lg a$ от $\lg(C_s/C)^2$ на угле АГ-3

сорбционного слоя в мезопорах при переходе от угля АГ-3 к БАУ объясняется достаточно убедительно.

Таким образом, при адсорбции из водных растворов полифункциональные группы на поверхности углей играют существенную роль в выборе марки угля для извлечения четвертичных аммониевых солей из определенных категорий сточных вод.

ЛИТЕРАТУРА

1. Денисенко В. П., Руди В. П., Чинаева Т. А. // Журн. общей химии. 1968. Т. 38. № 10. С. 2205.
2. Когановский А. М., Клименко Н. А., Чобану М. М. // Колл. журн. 1979. Т. 41. № 5. С. 1003—1006.
3. Когановский А. М., Левченко Т. М., Курниченко В. А. // Адсорбция растворенных веществ. Киев, 1977.
4. Колюшкин Д. А., Михайлова К. К. Активные угли. Справочник. М., 1972.
5. Тарковская И. А. Окисленный уголь. Киев, 1981.
6. Чобану М. М., Попот В. М. // ЖПХ. 1983.

Д. П. ПОПА, А. Г. РУССО

СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ РЕАКЦИИ КОНДЕНСАЦИИ ЗАМЕЩЕННЫХ БЕНЗАЛЬДЕГИДОВ С МЕТИЛЭТИЛОВЫМ ЭФИРОМ 3-МЕТИЛ-ГЛУТАКОНОВОЙ КИСЛОТЫ

Удобным методом, позволяющим наращивать углеродную цепь на 4 атома с образованием, например, производных 2,4-пентадиеновых кислот, является конденсация альдегидов с эфирами 3-метилглутаконовой кислоты (I) [3]. Реакция стереоспецифична и проходит 2 стадии. Вначале образуются диэфиры (VIIa—IXa), которые легко гидролизуются водной щелочью в дикислоты (VII—XI). Последние декарбоксилированием переводят в соответствующие 2Z, 4E-моноокислоты (XII—XVI). Метод широко используется в синтезе витамина А, а также многих структурных аналогов фитогормона абсцизовой кислоты [1, 3]. В связи с этим нам представлялось интересным изучить поведение в этой реакции ароматических альдегидов, содержащих как электронодонорные, так и электроноакцепторные заместители и таким образом выявить, оказывает ли влияние природа заместителя на процесс

© Д. П. Попа, А. Г. Руссо. 1990.

Т. 56. № 2. С. 271—274.
7. Чобану М. М., Попот В. М. // Изв. АН МССР. Серия биол. и хим. наук. 1981. № 1. С. 74—77.

Rezumat

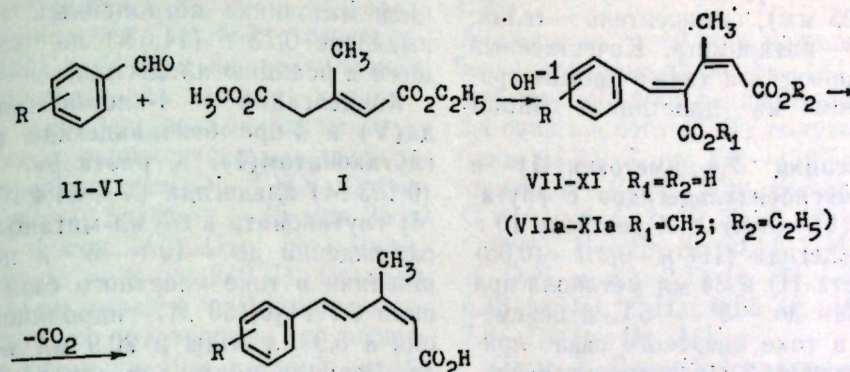
Se demonstrează că în urma adsorbției sărurilor de amoniu cuateornare în mezoporii cărbunilor AG-3 și BAU se formează un strat afinat de adsorbție. S-a stabilit că deosebirea în valorile grosimii statistice medii a stratului de adsorbție în mezoporii cărbunilor AG-3 și BAU pot fi legate de repartizarea diferită a grupelor polifuncționale pe suprafața adsorbentilor.

Summary

It has been demonstrated, that in the process of quaternary ammonium salts adsorption in the mezopores of AG-3 and BAU coals the friable layer has been formed. The difference of the average statistical thickness received values of the adsorption layer in the AG-3 and BAU coals could be connected with different distribution of semifunctional groups on the sorbents' surface.

Институт химии АН ССРМ

Поступила 24.01.90



II, VII, XII R=2,4-ди-ОСН₃; III, VIII, XIII R=3,4-ди-ОСН₃
IV, IX, XIV R=H; V, X, XV R=Cl; VI, XI, XVI R=Br

аннионом, что сказывается на выходах целевых продуктов.

Изучение процесса декарбоксилирования дикислот (VII—XI) показало, что при одном и том же температурном режиме и соотношении веществ пиридин продолжительность реакций различна. Наиболее легко (за 30—40 мин) декарбоксилируются 4-карбокси-3-метил-5-(4-хлорфенил)-2,4-пентадиеновая (X) и 4-карбокси-3-метил-5-(4-бромфенил)-2,4-пентадиеновая (XI) кислоты, а у соединений (VII—VIII) реакция завершается примерно через 4 ч. Наблюдаемые различия в легкости декарбоксилирования этих соединений так же предопределяются электронным состоянием углерод-

ных атомов, смежных с карбонильной группой. Отщепление двуокиси углерода протекает легче при уменьшении электронной плотности на этих атомах. Именно такое положение реализуется в первую очередь у соединений (X, XI), имеющих электроноакцепторные заместители в ароматическом ядре. Напротив, в случае дикислот (VII, VIII) с электронодонорными заместителями реакция протекает значительно медленнее. Во всех случаях в результате декарбоксилирования получены в качестве основного продукта 2Z, 4E-пентадиеновые кислоты (XII—XVI). Эти данные позволяют сделать вывод, что различие заместителей в молекуле бензальдегидов не влияет на стереонаправленность вышеуказанных реакций.

Строение соединений подтверждено данными элементного анализа ПМР-спектроскопии.

Экспериментальная часть

Температура плавления веществ определена на приборе Воëтиус ИК-спектры сняты на спектрометре Spereord-75, ПМР-спектры— на приборе Tesla-467, рабочая частота 60 мгц, δ-шкала, внутренний стандарт ТМС. Контроль чистоты исходных веществ, а также анализ продуктов реакции проводился методом ГЖХ на приборе ЛХМ-8 (стеклянные колонки 0,4××240 см) на двух фазах: 5% SE-30 и

Сравнительная оценка результатов конденсации бензальдегидов с эфиром 3-метилглутаконовой кислоты

Вводимый в реакцию альдегид	Выход дикислоты	Кол-во прореагировавшего альдегида, %	Время декарбоксилирования дикислоты, мин	Выход пентадиеновой кислоты, %
2,4-Диметоксибензальдегид (II)	74,1	15,0	240	91,8
3,4-Диметоксибензальдегид (III)	76,2	14,6	225	92,2
Бензальдегид (IV)	81,1	5,5	100	93,8
4-Хлорбензальдегид (V)	94,0	—	40	97,3
4-Бромбензальдегид (VI)	95,2	—	40	95,2

5% XE-60 на хроматоне N-AW-DMCS (0,20—0,25 мм); газ-носитель — гелий; детектор — катарометр. Качественный анализ проводился также хроматографированием на пластинках Silufol (ТСХ).

Конденсация 2,4-диметокси(II)- и 3,4-диметоксибензальдегидов с глутаконатом (I). Опыт 1. К раствору 10 г (0,06) альдегида (II) и 9,3 г (0,05) глутаконата (I) в 34 мл метанола при охлаждении до -8° — -5° С и перемешивании в токе инертного газа прибавили раствор 2,4 г гидроокиси натрия в 2,7 мл воды и 8 мл метанола. Реакционную массу выдержали 1 ч при комнатной температуре, добавили раствор 4,8 г гидроокиси натрия в 19 мл воды и 36 мл метанола и кипятили в течение 1 ч. Смесь охладили, добавили 27 мл воды, осадок дисоли отфильтровали, промыли петролевым эфиром, смешали с 50 г измельченного льда и подкислили 4н H_2SO_4 до pH 1. Осадок отфильтровали, промыли водой, высушили. Получили 13 г (74,1%) дикислоты (VII). Т. пл. 179—189°C (из этилацетата). $C_{15}H_{16}O_6$. Вычислено, %: С 62,64; Н 5,47. Найдено, %: С 61,85; Н 5,70. ИК-спектр, cm^{-1} : 2960, 1700, 1640, 1600.

Маточник, оставшийся после отделения динатриевой соли, экстрагировали петролевым эфиром, промыли водой, высушили. После отгона растворителя получили 1,48 г исходного альдегида.

Опыт 2. К раствору 10 г (0,02 М) альдегида (II) и 15 г (0,08 М) глутаконата в 40 мл метанола при 0° добавили водно-спиртовой раствор 2,4 г гидроокиси натрия. Далее реакцию и обработку реакционной массы проводили аналогично опыту 1. Выделено 1,50 г (15%) непрореагировавшего альдегида (II).

Опыт 3. К раствору 5 г (0,03 М) альдегида (III) и 4,7 г (0,03 М) глутаконата в 17 мл метанола в условиях опыта 1 добавили раствор 1,2 г гидроокиси натрия в 1,4 мл воды и 4 мл метанола. После омыления и обработки получили 6,7 г (76,2%) 4-карбоксо-3-метил-5-(3,4-диметоксифенил)пентадиеновой кислоты (VIII). Т. пл. 172—173°C (из этилацетата). $C_{15}H_{16}O_6$. Вычислено, %: С 61,64; Н 5,47. Найдено, %: С 61,93; Н 5,53. ИК-спектр,

cm^{-1} : 2965, 1700, 1640, 1610. Экстракцией маточника петролевым эфиром выделено 0,73 г (14,6%) не вступившего в реакцию альдегида.

Конденсация 4-хлорбензальдегида (V) и 4-бромбензальдегида (VI) с глутаконатом (I). К раствору 21,6 г (0,153 М) альдегида (V), 24,4 г (0,136 М) глутаконата в 87 мл метанола при охлаждении до -10° — -6° и перемешивании в токе инертного газа добавили 6,1 г (0,153 М) гидроокиси натрия в 6,9 мл воды и 20,9 мл метанола. Реакция протекала энергично с выделением тепла, к концу добавления щелочного агента в реакционной смеси методом ТСХ исходный альдегид не обнаружен. Омыление диэфира и выделение дикислоты (X) проводили так же, как в предыдущих опытах. После перекристаллизации из этилацетата получили 38,6 г (94%) 4-карбоксо-3-метил-5-(4-хлорфенил)пентадиен-2,4-овой кислоты с т. пл. 197—198°C. Вычислено, %: С 58,54; Н 4,12; Cl 13,32. Найдено, %: С 58,47; Н 4,50; Cl 13,24.

Аналогично из 9,2 г (0,05 М) альдегида (VI) и 8 г (0,04 М) глутаконата получили 14,7 г (95,2%) 4-карбоксо-3-метил-5-(4-бромфенил)пентадиен-2,4-овой кислоты (XI) с т. пл. 186—187°C (из этилацетата). $C_{13}H_{11}O_4Br$. Вычислено, %: С 50,16; Н 3,54; Br 25,72. Найдено, %: С 50,72; Н 3,71; Br 25,15.

Исходный альдегид в маточниках не обнаружен.

Конденсация бензальдегида (V) с глутаконатом (I). К раствору 20 г (0,186 М) перегнанного бензальдегида, 30 г (0,161 М) глутаконата в 107 мл метанола при -8° , -5° С добавили раствор 7,6 г гидроокиси натрия в 8,2 мл воды и 25,8 мл метанола. Далее опыт и обработку реакционной массы проводили по вышеописанной методике. Выделено 35,5 г (81,1%) дикислоты (IX) с т. пл. 188—189°C (из этилацетата). По литературным данным [3], т. пл. 189—190°C.

После экстракции маточника петролевым эфиром выделено 1,1 г (5,5%) исходного альдегида.

Декарбокислирование дикислот (VII—XI). Опыт 1. Раствор 10 г дикислоты (VII) в 50 мл сухого пиридина нагревали в токе инертного газа

при температуре 105—110°C. После начала выделения двуокиси углерода (обнаруживаемого пробой с известковой водой) отбирали из реакционной массы пробы через каждые полчаса. Пробу этерифицировали диазометаном, и соотношения эфира и диэфира анализировали методом ГЖХ. Время удерживания: диэфира — 15 мин 25 с, эфира — 6 мин 14 с (He 55 мл/мин, температура колонки 240°C). Реакция завершилась через 4 ч. Пиридин отогнали, остаток растворили в эфире, раствор промыли 10% соляной кислотой, водой и высушили. Получили 7,8 г (91,8%) 2Z, 4E-3-метил-5-(2,4-диметоксифенил)пентадиен-2,4-овой кислоты (XII) с т. пл. 153—155°C (из ацетонитрила). $C_{14}H_{16}O_4$. Вычислено, %: С 67,74; Н 6,45. Найдено, %: С 67,74; Н 6,52. ПМР-спектр (C_5D_5N , м. д.): 2,1 (с. 3Н, $CH_3-C=C$), 3,71 (д., CH_3OAr , J=2 гц); 6,08 (с., 1Н, C_2H); 6,6, 7,23—7,63 (м, 3HAr).

В аналогичных условиях декарбокислирование дикислот (VIII) продолжалось 3 ч 45 мин. 2Z, 4E-3-Метил-5-(3,4-диметоксифенил)пентадиен-2,4-овая кислота (XIII) получена с выходом 92,2%. Т. пл. 158—159°C. Лит. [3] 159—160°C.

Опыт 2. Раствор 10 г дикислоты (X) в 50 мл сухого пиридина нагревали в условиях, описанных в опыте 1. Проба реакционной массы для анализа ГЖХ отбирали через каждые 10 мин после начала выделения двуокиси углерода. Реакция завершилась через 40 мин. Время удерживания: диэфира 18 мин 14 с, эфира 9 мин 14 с (He 50 мл/мин, температура колонки 180°C). После обычной обработки получили 8,12 г (97,3%) 2Z, 4E-метил-5-(4-хлорфенил)пентадиен-2,4-овой кислоты. Т. пл. 210—211°C (из этилацетата). По литературным данным [2], т. пл. 210—211°C. $C_{12}H_{11}O_2Cl$. Вычислено, %: С 64,72; Н 4,94; Cl 15,90. Найдено, %: С 64,85; Н 5,10; Cl 15,50. ПМР-спектр (C_5D_5N , м. д.): 2,03 (с. 3Н, $CH_3-C=C$); 6,13 (с. 1Н, C_2H); 6,8 (с. 1Н, C_5H),

7,06—7,63 (м. 4Н, ArH), 8,76 (д. 1Н, C_4H).

Аналогично за 40 мин прошло декарбокислирование дикислоты (XI). 2Z, 4E-3-Метил-5-(4-бромфенил)пентадиен-2,4-овая кислота (XVI) получена с выходом 95,2%. Т. пл. 178—179°C (из ацетонитрила). $C_{12}H_{11}O_2Br$. Вычислено, %: С 53,93; Н 4,12; Br 29,96. Найдено, %: С 53,43; Н 4,15; Br 30,14. ПМР-спектр (C_5D_5N , м. д.): 2,11 (с. 3Н, $CH_3-C=C$), 6,18 (с. 1Н, C_2H); 6,95 (с. 1Н, C_5H); 7,0—7,7 (м, 4Н, Ar).

Опыт 3. Декарбокислирование 10 г дикислоты (XIV) осуществили, нагревая пиридиновый раствор при 105—110°C в течение 1 ч 40 мин. Анализ проб реакционной массы проводили через каждые полчаса. Время удерживания: диэфира 13 мин 25 с, эфира 6 мин 5 с (He 50 мл/мин, температура колонки 160°C). После обычной обработки продукта получили 7,6 г (93,8%) 2Z, 4E-3-метил-5-фенилпентадиен-2,4-овой кислоты (XIV). Т. пл. 157—158°C. $C_{12}H_{12}O_2$. Вычислено, %: С 76,59; Н 6,38. Найдено, %: С 76,33; Н 6,50. ПМР-спектр (C_5D_5N , м. д.): 2,13 (с. 3Н, $CH_3-C=C$); 5,75 (с. 1Н, $CH=C$), 6,76 (с. 1Н, C_5H), 7,03—7,3 (м, 5Н, ArH), 8,48 (д. 1Н, C_4H).

ЛИТЕРАТУРА

1. Граменицкая В. Н., Козьмина Е. А., Головкина Л. С., Вулфсон И. С. //ЖОрХ. 1981. Т. 17. С. 1892—1897.
2. Bittner S., Gorodetsky M., Har-Pas J. //Pytochemistry. 1977. Vol. 16. N 8. P. 1143—1151.
3. Cawley J. D. //J. Am. Chem. Soc. 1955. Vol. 77. P. 4125—4129.

Rezumat

S-a cercetat influența diferitor grupe funcționale (electronodonore și electronoacceptoare) a benzaldehidelor în procesul condensării lor cu eterul metiletic al acidului 3-metilglutaonic. Au fost studiate condițiile decarboxilării unui șir de derivați ai acizilor 5-aril-4-carboxi-3-metil-2,4-pentadienici și s-a constatat că caracterul grupelor în inelul benzoic are o mare influență asupra vitezei reacției. S-a dovedit că metoda prelungirii lanțului carbonic prin condensarea benzaldehidelor cu glutaco-

natul este de caracter stereospecific și duce la formarea predominantă a 2Z, 4E-acizilor penta-dienici.

Summary

The influence of different substituents (electrodonor and electroacceptor) in benzaldehydes on the process of their condensation with methylethyl ether of 3-methylglutaconic acid has been examined. The condition of de-

carboxylation of 5-arylsubstituted series of 4-carboxy-3-methyl-2,4-pentadienic acids have been studied. It has been shown that the method of carbon chain increasing by benzaldehydes condensation with glutaconate was stereospecific and lead mainly to the formation of 2Z, 4T-pentadienic acids.

Институт химии АН ССРМ

Поступила 01.02.90

В ИЗДАТЕЛЬСТВЕ «ШТИИЦА» ГОТОВЯТСЯ К ВЫПУСКУ В 1991 ГОДУ

Оглезнев К. Я., Герман Д. Г., Запыхлых Г. В. ПАТОЛОГИЯ ПЕРИФЕРИЧЕСКИХ НЕРВОВ В ОБЛАСТИ СУСТАВОВ. 7 л. Рус. яз. 1 р. 40 к.

В монографии представлен анализ современных данных литературы и обобщен опыт клиники нейрохирургии ЦОЛИУВ и нейрохирургии КГМИ, основанный на изучении более 300 больных с компрессионными нейропатиями периферических нервов в области суставов конечностей. Освещены вопросы патологической и микрохирургической анатомии, различных синдромов сдавливания нервов, физиологии и их классификации. Рассмотрены клиника и диагностика наиболее часто встречающихся в практике врачей компрессионных синдромов. Описаны особенности консервативного и микрохирургического лечения. Дано дифференцированное обоснование подходов и различных способов применения микрохирургической техники при проведении дикомпенсационных операций. Уделено внимание особенностям послеоперационного лечения и реабилитации больных.

Для невропатологов, нейрохирургов, травматологов.

Ченуша В. П. ПНЕВМОНИЯ И ДЕТСКАЯ СМЕРТНОСТЬ. 7 л. Рус. яз. 1 р. 40 к.

Представлен удельный вес пневмонии в структуре общей заболеваемости и смертности детей на первом году жизни. Приведена экспертная оценка диагностики пневмонии на основании разработанных автором современных критериев диагностики, что способствовало уточнению истинного уровня пневмонии в структуре изучаемых показателей. Выявлен фактор риска заболеваемости и смертности от пневмонии и разработаны научно обоснованные рекомендации по профилактике и устранению отрицательного влияния факторов риска. Для педиатров, социал-гигиенистов и организаторов здравоохранения.

Оформление заказа см. на с. 34.

ЭКОЛОГИЯ И ОХРАНА ПРИРОДЫ

Г. Г. ДУКА, Ю. И. СКУРЛАТОВ, Д. Г. БАТЫР

ОСОБЕННОСТИ ЭКОХИМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В СТОЧНЫХ ВОДАХ

1. Требования к сточным водам, сбрасываемым в природные водоемы

Для сохранения природной водной среды обитания большое значение имеет соблюдение требований к сточным водам, сбрасываемым в водоемы. В ряде случаев эти требования очевидны, тем не менее мы попытаемся рассмотреть в общем экологические проблемы очистки сточных вод с учетом внутриводоемных химико-биологических процессов.

Обычно сбросовые воды регламентируются по величинам предельно допустимых концентраций в них (или соответственно предельно допустимых сбросов) как отдельных загрязняющих веществ, так и интегральных показателей. В общем виде сточные воды, сбрасываемые в природные водоемы, должны удовлетворять следующим требованиям [2, 3]:

1. Отсутствие токсичности в отношении различных представителей водных организмов (с учетом фактора разбавления);
2. Отсутствие влияния на систему самоочищения природной водной среды;
3. Отсутствие влияния на внутриводоемные продукционно-деструкционные и окислительно-восстановительные процессы.

1.1. Токсичность сбросов. Что касается токсичности, здесь незаменимы методы биотестирования, либо энзим-тестирования. На рис. 1 приведена схема отклика водной экосистемы на различные загрязняющие вещества сточных вод. Кривая 1 соответствует поступлению в водоем токсиканта-ксенобиотика. Имеется пороговая концентрация такого вещества в водоеме, превышение которой приводит к отрицательным последствиям. К мень-

шим концентрациям экосистема приспособляется.

Имеется два типа таких токсикантов: консервативные, не подверженные химической деградации за время пребывания в водоеме, и неконсервативные, время жизни которых определяется их химической и биохимической трансформацией.

К первым относятся ионы тяжелых металлов, таких как Pb, Hg, Cu, Cr и др., а также химически инертные гидрофобные соединения типа хлорорганических пестицидов. Попадая в водоем, эти вещества участвуют в основном в процессах массопереноса на границах раздела вода—атмосфера, вода—твердая поверхность, вода—неполярная фаза, а также в процессах комплексообразования. В результате совокупности этих физико-химических процессов происходит лишь кажущееся самоочищение водной среды. В действительности происходит их рассеяние, загрязнение сопредельных сред, накопление в донных отложениях и в водной биоте.

В стационарных условиях, когда поступление этих веществ в водоем компенсируется их выносом и сорбцией [5], предельно допустимый сброс определяется стационарной концентрацией их в водной среде, которая не должна превышать предельно допустимой величины (ПДК). Для оценки уровня допустимого сброса таких веществ существенна эффективная константа скорости массопереноса, зависящая от гидродинамических характеристик водоема, природы донных отложений, наличия взвешенных частиц и водной биоты. Для оценки этой

константы применяются методы математического моделирования [10].

Процессы химической и биохимической трансформации неконсервативных токсикантов (P) могут быть охарактеризованы эффективной константой скорости самоочищения водной среды, k_p :

$$\frac{d[P]}{dt} = W_p - k_p P, \quad (1)$$

где W_p — скорость поступления токсиканта P в водоем (в условиях идеального перемешивания). Константа скорости самоочищения служит важнейшей характеристикой водоема. При залповом сбросе загрязняющего вещества концентрация его в водоеме будет уменьшаться экспоненциально:

$$[P]_t = [P]_0 \exp(-k_p t), \quad (2)$$

где $[P]_0 = W_p \cdot T$ (T — продолжительность сброса веществ P в водоем).

При хроническом загрязнении в водоеме устанавливается стационарный уровень загрязнения:

$$[P]_* = W_p / k_p. \quad (3)$$

Очевидно, предельно допустимый сброс P в водоем (ПДС) $_P$ будет определяться величиной (ПДК) $_P$ и константой скорости самоочищения k_p :

$$(\text{ПДС})_P = k_p (\text{ПДК})_P$$

1.2. Система самоочищения водоема. Отвлекаясь от процессов физического массопереноса и биосорбции, константу скорости самоочищения водной среды в отношении токсиканта P можно представить в виде суммы констант скорости по отдельным каналам трансформации P :

$$k_p = \sum_{i=1}^n k_i(\varphi), \quad (5)$$

где φ — набор параметров самоочищения природной водной среды. Для разных каналов эти параметры различны. Можно выделить всего 5 наиболее значимых каналов самоочищения.

1.21. Фотолит. Фотохимические превращения загрязняющих веществ могут происходить в результате прямого и sensibilizированного фотолит:

$$k_{\varphi, P} = k_{d, P} + k_{s, P} [\text{ФК}], \quad (6)$$

где $k_{d, P}$ — константа скорости прямого фотолит P , $k_{s, P}$ — константа скорости sensibilizированного фотолит за, $[\text{ФК}]$ — содержание фульвокислот, являющихся основными sensibilizаторами в природных водах. Величины $k_{d, P}$, $k_{s, P}$ могут быть получены в дистиллированной воде и перенесены на реальные объекты с участием ослабленного солнечного света в природных водах на длинах волн 313 нм (максимум «спектра действия» прямого фотолит) и 365 нм (максимум «спектра действия» sensibilizированного фотолит).

Соответственно сток не должен содержать компонент, влияющий на оптические характеристики природной водной среды.

1.22. Гидролиз. Согласно оценкам [12, 14], вклад растворенных в природных водах кислот и оснований в гидролиз загрязняющих веществ незначителен. В связи с этим эффективная константа скорости гидролиза загрязняющих веществ в природных водах совпадает с таковой в дистиллированной воде при том же значении pH:

$$k_{r, P} \approx k_{w, P} \quad (7)$$

Соответственно сток не должен содержать больших количеств кислот и оснований и не должен смещать значение pH природной водной среды.

1.23. Редокс-катализ. Поскольку в природных водах присутствуют ионы металлов переменной валентности, возможно их взаимодействие с загрязняющими веществами, обладающими восстановительными свойствами, с последующим реокислением природными окислителями (кислородом и пероксидом водорода) вне лимитирующей стадии. Эффективная константа скорости редокс-процессов самоочищения может быть представлена в виде:

$$k_{o, P} = \sum k_{m, P} [M], \quad (8)$$

где $[M]$ — концентрация каталитически активной формы металла, $k_{m, P}$ — биомолекулярная константа скорости взаимодействия M с P .

Вопрос о формах существования металлов в природных водах подробно рассмотрен в [13]. Как показали исследования [9], из различных ионов металлов в природных водах наиболее

формы, так и с недостатком биологически доступных форм.

В случае ионов меди уравнение баланса может быть записано в виде:

$$[\text{Cu}]_0 = [\text{Cu}^{2+}]_{\text{aq}} + [\text{Cu}^{2+}\text{L}] + [\text{Cu}^{2+}\text{S}] + [\text{Cu}^{2+}\text{B}] + [\text{Cu}]_{\text{n, a}}, \quad (9)$$

где $[\text{Cu}^{2+}]_{\text{aq}}$ — аква-формы меди, $[\text{Cu}^{2+}\text{L}]$ — растворимые комплексы (с органическими и неорганическими лигандами), $[\text{Cu}^{2+}\text{S}]$ — поверхностно связанные комплексные формы, $[\text{Cu}^{2+}\text{B}]$ — формы меди, связанные с биотой, $[\text{Cu}]_{\text{n, a}}$ — биологически недоступные формы меди, например в форме неактивных комплексов $\text{Cu}(\text{I})$. Очевидно,

$$[\text{Cu}^{2+}]_{\text{aq}} = \frac{[\text{Cu}]_0 - [\text{Cu}]_{\text{n, a}}}{1 + k_L[\text{L}] + k_S[\text{S}] + k_B[\text{B}]} = ([\text{Cu}]_0 - [\text{Cu}]_{\text{n, a}}) \varphi(\text{pH}, \text{L}, \text{S}, \text{B}). \quad (10)$$

Следовательно, в обычном случае между валовым содержанием и биологически доступными формами меди нет прямой корреляции. При условии $[\text{Cu}]_0 \approx [\text{Cu}]_{\text{n, a}}$ дефицит по Cu^{2+} может возникать и при высокой валовой концентрации меди.

Эту возможность следует учитывать при токсической оценке загрязнения водоемов как ионами меди, так и лигандами — инактиваторами Cu^{2+} .

1.25. Биохимическая трансформация. Водная биота способна кумулировать многие загрязняющие вещества из водной среды и приводить к их деградации в результате ферментативных гидролитических и редокс-процессов. В связи с этим микроорганизмы можно рассматривать в качестве биологических катализаторов трансформации P [1]:

$$k_{b, P} = k_{b, P} [B]. \quad (11)$$

Экспериментальная оценка эффективной биомолекулярной константы скорости $k_{b, P}$ в условиях природных вод затруднена. Есть мнение, что в отношении загрязняющих веществ, не являющихся традиционными субстратами процессов жизнедеятельности, значимость этого канала невелика [4].

Отрицательное воздействие сточных вод на биохимические процессы само-

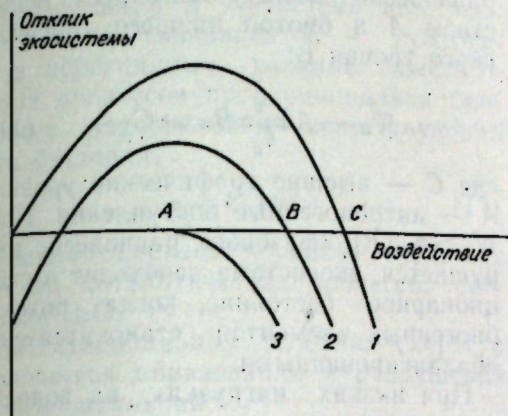


Рис. 1. Отклик водной экосистемы на различные загрязнения сточных вод: 1 — питательные вещества, 2 — микроэлементы, 3 — токсиканты

эффективными катализаторами являются ионы железа и меди. Ионы железа в форме микроколлоидных гидроксидов взаимодействуют с донором без образования свободных радикалов, ионы меди — в форме комплексов.

Связывание ионов железа с фульвокислотами или другими O-содержащими полидентатными лигандами приводит к снижению их активности [9]. Каталитические свойства ионов меди сильно зависят от величины pH и лигандного состава водной среды. Поскольку состав различных комплексных форм меди в природных водах не поддается строгому учету, практически удобнее в качестве $[M]$ использовать эффективную концентрацию аква-иона, определяемую кинетическим методом. В зависимости от лигандного состава среды эта величина может быть как больше, так и меньше валового содержания меди в водной среде.

Таким образом, для оценки воздействия сточных вод на внутриводные редокс-каталитические процессы существенно содержание в них ионов меди и железа, хелатов и лигандов-комплексобразователей.

Говоря о меди и других «металлах жизни» — микроэлементах, необходимо иметь в виду два типа связанной с ними токсичности водной среды (рис. 1, кривая 2). Токсичность может быть связана как с избытком аква-

очищения будет наблюдаться при наличии в стоке ингибиторов ферментативных процессов гидролиза и окисления, то есть в случае их токсичности.

1.26. **Радикальные процессы.** Образование свободных радикалов в природных водах — хорошо известный факт [6], однако роль их в процессах самоочищения до недавнего времени недооценивалась [8]. Наиболее активен ОН-радикал, стационарная концентрация которого в водной среде определяется соотношением:

$$[\dot{\text{O}}\text{H}] = W_i / \Sigma k_i [S_i], \quad (12)$$

где W_i — скорость образования ОН, $\Sigma k_i [S_i]$ — параметр ингибиторной способности водной среды, введенный независимо Хойном и Бадером [11] и нами [7]. Хойн и Бадер использовали для определения параметра $\Sigma k_i [S_i]$ в качестве источника ОН — озон, мы — фотолит H_2O_2 в присутствии конкурентного акцептора — паранитрозодиметиланилина.

Эффективную константу скорости радикального самоочищения водоема от загрязняющего вещества Р можно записать в виде:

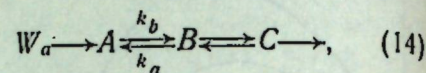
$$k_{n, P} = k_{\text{OH}, P} W_i / \Sigma k_i [S_i]. \quad (13)$$

Чем выше W_i при $\Sigma k_i [S_i] = \text{Const}$ или меньше $\Sigma k_i [S_i]$ при $W_i = \text{Const}$, тем больше величина $k_{n, P}$. Очевидное требование к сточным водам — сравнительно низкое значение параметра $\Sigma k_i [S_i]$.

1.3. **Загрязнение биогенами.** Наряду с консервативными и неконсервативными веществами сточные воды несут в себе легкоусваиваемые органические вещества и биогенные элементы. Вопрос о ПДС по этим веществам тесно связан с динамикой внутриводоемных продукционно-деструкционных процессов. Характер влияния биогенных веществ на водные экосистемы представлен кривой 3 на рис. 1.

Поскольку потребление биогенов на низшем трофическом уровне (N, P в случае водорослей, органические вещества в случае гетеротрофных бактерий), как и выделение их во внешнюю среду в процессах жизнедеятельности и отмирания, пропорциональны биомассе микроорганизмов, в отсутствие антропогенного поступления (W_a),

можно говорить о своего рода фазовом равновесии между биогенным веществом А и биотой низшего трофического уровня В:



где С — высшие трофические уровни, А — антропогенные поступления. При $W_a > k_a [B]$ «фазовое» равновесие нарушается, экосистема переходит в стационарное состояние, когда потоки биогенных элементов становятся несбалансированными.

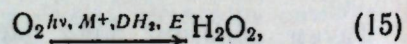
При низких нагрузках на водоем приток биогенов приводит к увеличению биопродуктивности водоема, при высоких — наступают вторичные эффекты биологического загрязнения среды (рис. 1, кривая 3).

Предельно допустимый сброс минеральных форм N, P устанавливается, исходя из требования неизменности первичной продукции водоема, определяемой биомассой фитопланктона. Очевидно, содержание этих элементов в сточной воде не должно превышать содержания их в водной среде водоема.

Сброс легкоусваиваемых органических веществ лимитирован величиной первичной продукции водоема, так как при больших значениях W_a в водоеме ухудшается кислородный режим.

2. Редокс-токсичность водной среды

Большое экологическое значение в водных экосистемах имеет пероксид водорода естественного происхождения [6]. Он образуется в результате фотохимических, каталитических и ферментативных процессов с участием O_2 :



где M^+ — восстановленные ионы металлов переменной валентности, DH_2 — вещества, являющиеся донорами водорода, Е — ферменты, катализирующие восстановление O_2 до H_2O_2 .

Распад H_2O_2 в природных водах осуществляется в результате процессов двух типов — нулевого и первого порядка по $[\text{H}_2\text{O}_2]$:

$$W_a = \chi_0 + \chi_1 [\text{H}_2\text{O}_2]. \quad (16)$$

Реакция нулевого порядка связана с образованием в экосистеме восстановительных эквивалентов — субстратов пероксидных реакций. Скорость этих процессов пропорциональна биомассе водорослей и сопутствующих им бактерий:

$$\chi_0 = k_r [B]. \quad (17)$$

Реакция первого порядка отражает вклад каталитических процессов распада H_2O_2 .

В стационарных условиях скорости процессов образования и разрушения H_2O_2 одинаковы:

$$W_0 = k_r [B] + \chi_1 [\text{H}_2\text{O}_2]. \quad (18)$$

Следовательно:

$$[\text{H}_2\text{O}_2] = (W_0 - k_r [B]) / \chi_1. \quad (19)$$

Поскольку величины $W_0, k_r [B]$ в общем случае друг с другом не связаны, знак разности в круглых скобках может быть как положительным, так и отрицательным. Изменение знака этой разности означает переход водной среды из окислительного состояния (в воде присутствует H_2O_2) в восстановительное (в воде присутствуют восстановительные эквиваленты — вещества, взаимодействующие с H_2O_2 гораздо более эффективно, чем с O_2). Изменение редокс-состояния водной среды — обнаруженное нами новое природное явление, ставшее типичным для современных водоемов, подверженных антропогенному эвтрофирующему воздействию [7, 8].

В окислительной среде в воде эффективно осуществляются процессы самоочищения, биогенный приток восстановительных эквивалентов в этом случае является фактором инициирования радикалов.

При формировании в воде восстановительных условий среда становится токсичной в отношении многих видов водных организмов, создаются условия, благоприятные для «цветения» синезеленых водорослей. Мы выделяем 4 фактора токсичности восстановительной водной среды:

1. Редокс-токсичность в отношении организмов с интенсивным водообменом с внешней средой (перестройка видового состава микроорганизмов, выход синезеленых водорослей на доминирующее положение).

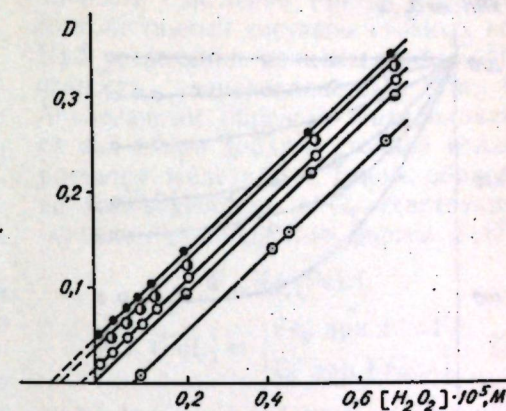


Рис. 2. Кривые титрования оксигенированной, дистиллированной и природной воды

2. Снижение самоочищающей способности водной среды в отношении токсинов — субстратов пероксидазных реакций.

3. Создание благоприятных условий для развития патогенной микрофлоры.

4. Возникновение дефицита по биологически доступным формам ионов меди (появление критических стадий развития личинок гидробионтов, в частности рыб).

Самое тревожное то, что сезонные изменения редокс-состояния водной среды зачастую происходят на фоне благополучных гидрохимических параметров [8].

3. Особенности биохимической очистки сточных вод

К изменению внутриводоемных редокс-процессов в современных природных водах привело несколько факторов, среди которых немаловажное значение может иметь неконтролируемый сброс в водоемы редокс-токсичных сточных вод.

Редокс-состояние водной среды оценивается нами по характеру калибровочного графика титрования образцов природных или сточных вод пероксидом водорода (рис. 2). Если отсекается отрезок на оси ординат — в воде присутствует H_2O_2 , вода находится в нормальном, окислительном состоянии. Если отрезок отсекается по оси абсцисс — среда восстановительная.

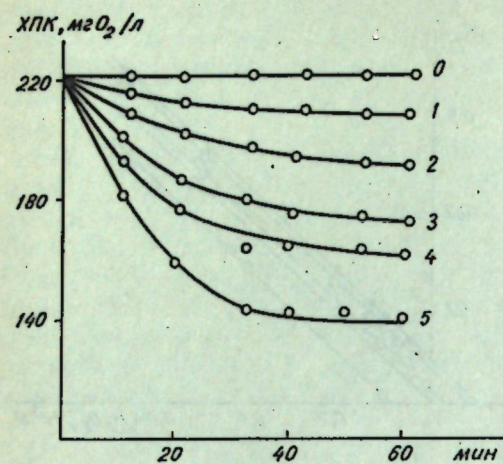


Рис. 3. Кинетические кривые уменьшения ХПК при смешении сточных вод с активным илом (АИ). $V_{\text{АИ}}$, мл:
0—0; 1—100; 2—200; 3—300; 4—400; 5—500

Оказалось, что в городских сточных водах до поступления их на биохимическую очистку среда восстановительная и токсичная. В качестве тест-организмов мы использовали инфузорию *Tetrahimena periformis*. Небольшие добавки H₂O₂ или кратковременное воздействие УФ-света снижают токсичность сточных вод. В то же время при прохождении стока через аэротенк восстановитель частично остается. Тем самым вместе со сточными водами, прошедшими биохимическую очистку, в водоемы поступают вещества восстановительной природы, что сказывается на динамике внутриводоемных процессов.

Наличие в городских сточных водах редокс-токсинов оказывает отрицательное воздействие на функциональное состояние не только водных экосистем, но и самого активного ила.

Процессы биохимической очистки сточных вод в аэротенках с помощью активного ила служат удобной моделью для рассмотрения биохимиче-

Скорость превращения Fe(II) в Fe(III) в различных сточных водах

Сточная вода	Промышленный сток	Бытовой сток	Общественный сток	Иловая вода	Очищенный сток
ХПК, мг O ₂ /л	300	80	140	80	80
$W \cdot 10^6, \text{M} \cdot \text{с}^{-1}$	3,2	8,9	8,0	0,4	2,5

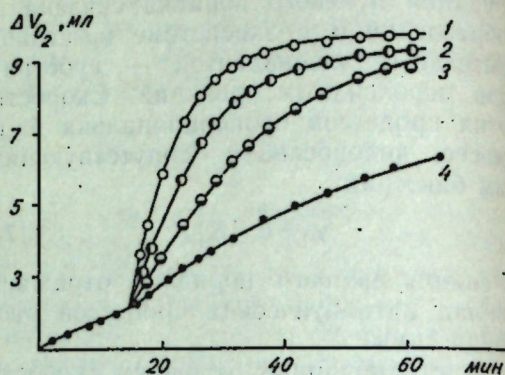


Рис. 4. Кинетические кривые поглощения кислорода при смешении глиоксалевого лимонной кислоты (1, 2), лимонной кислоты (3, 4) с активным илом в концентрации 0,1 М и сточными водами с различными ХПК:

1, 3—440; 2, 4—240 мг O₂/л. По оси абсцисс — время смешения растворов и сточных вод с активным илом

ских процессов самоочистки в природных водах. Здесь эти природные процессы тысячекратно интенсифицированы. Мы изучили динамику биологической очистки сточных вод с различным значением показателя химической окисляемости (ХПК) и биологического потребления O₂ (БПК). Оказалось, что эти показатели уменьшаются «скачкообразно» в течение 15—20 мин после смешения стока с активным илом. При этом выявилась интересная особенность: если содержание легкоокисляемых веществ в стоке не слишком велико, во время «скачка» БПК уменьшается практически до нуля и на ту же величину уменьшается ХПК. Дополнительная добавка активного ила или увеличение времени контакта не приводит к дальнейшему снижению ХПК (рис. 3). Это лишний раз подчеркивает малую значимость микробиологических процессов трансформации трудноокисляемых загрязняющих веществ в природных водах.

При контакте активного ила со стоком, характеризующимся высоким значением ХПК и БПК, также наблюдается «скачок», который повторяется и при последующих добавках новых порций активного ила вплоть до запределывания. При этом величина «скачка» пропорциональна доле активного ила. Из этих данных мы пришли к выводу о наличии «емкости»

активного ила в отношении легкоокисляемых веществ.

Кинетика потребления O₂ при контакте активного ила со сточной водой частично воспроизводит кинетику изменения ХПК (рис. 4). Оказывалось, что из различных субстратов (цитрат, глиоксилат, глюкоза, ацетат, глютамат) только в случае цитрата и глиоксилата — компонентов цикла терминального окисления — наблюдается «скачок» потребления O₂. Величина «скачка» не зависит от избытка субстрата, во «время релаксации» она обратно пропорциональна биомассе активного ила.

Эти результаты показывают, что «емкость» активного ила в отношении легкоокисляемых субстратов определяется субстратным насыщением цикла Кребса и глиоксилатного шунта.

4. Каталитические редокс-процессы в сточных водах

Городские сточные воды содержат большое количество легкоокисляемых веществ, в силу чего до поступления в аэротенк в них реализуются практически анаэробные условия. В этих условиях ионы железа находятся в форме Fe(II). При аэрации происходит окисление Fe(II) в Fe(III).

Мы исследовали кинетику автоокисления ионов Fe(II) в различных сточных водах и обнаружили отсутствие корреляции между величинами ХПК и скоростью окисления Fe²⁺ (табл.).

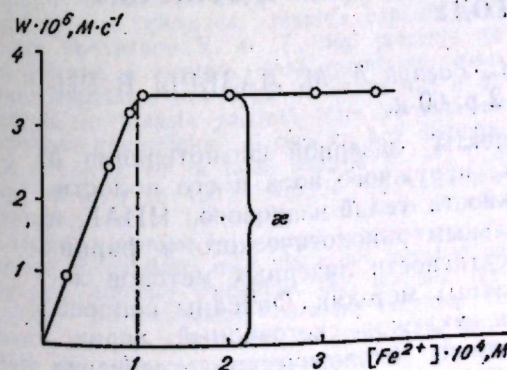


Рис. 5. Зависимость скорости окисления ионов железа(II) кислородом в сточных водах от концентрации железа(II). χ — эффективная константа скорости.

Скорость окисления Fe(II) определяется лигандным составом сточных вод. При увеличении концентрации Fe(II) скорость запределывается (рис. 5). Аналогичным образом запределывается она и при добавке сточной воды к раствору железа(II). Таким образом, во взаимодействии с O₂ участвуют в основном комплексные формы Fe(II):

$$W_{\text{Fe}} = \chi [\text{FeL}],$$

$$\text{где } [\text{FeL}] = \begin{cases} \text{Fe}_0 & \text{при } L > \text{Fe}_0 \\ L_0 & \text{при } \text{Fe}_0 > L \end{cases} \quad (20)$$

Аналогичным образом откликается процесс окисления Fe(II) и на добавки таких лигандов, как этилендиаминтетрауксусная кислота (H₄edta), цитрат, тарtrate. Это свидетельствует о присутствии в сточных водах O-содержащих хелатообразователей. Тем самым с помощью добавок Fe(II) можно оценивать содержание в стоке хелатообразований и реакционной способности образующихся комплексов в отношении O₂.

Как показал опыт с добавками паранитрозодиметиланилина, окисление Fe(II) в сточной воде сопровождается образованием OH-радикалов. Это указывает на роль H₂O₂ в механизме процесса.

При добавлении H₂O₂ в сточную воду он распадается, причём характерное время этой реакции примерно на порядок больше, чем в дистиллированной. Это указывает на реализацию циклического процесса каталитического окисления компонент сточных вод пероксидом водорода с вовлечением молекулярного кислорода. Очевидно, аналогичные сопряженные процессы окисления, в которых пероксид водорода инициирует образование OH, а кислород участвует во взаимодействии со вторичными органическими радикалами, имеет место и в природных водах.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бокман Дж. Л., Кариков С. В., Пэрис Д. Ф., Вульф Н. Л., Стиг У. Ч. // Прогнозирование поведения пестицидов в окружающей среде: Труды сов.-амер. симпозиума. Л., 1984. С. 169—178.
2. Дука Г. Г., Скурлатов Ю. И., Штамм Е. В. Экол. химия сточных вод в условиях МССР. Кишинев, 1986.

3. Дука Г. Г., Скурлатов Ю. И., Батыр Д. Г. // Изв. АН МССР. Сер. биол. и хим. наук. 1989. № 2. С. 60—66.
4. Ласитер Р. Р. // Прогнозирование поведения пестицидов в окружающей среде: Тр. сов.-амер. симпозиума. Л., 1984. С. 246—248.
5. Ропот В. М. // Изв. АН МССР. Сер. биол. и хим. наук. 1985. № 2. С. 3—10.
6. Синельников В. Е. Механизмы самоочищения водоемов. М., 1980.
7. Скурлатов Ю. И., Дука Г. Г., Эрнестова Л. С. // Изв. АН МССР. Сер. биол. и хим. наук. 1983. № 5. С. 3—20.
8. Скурлатов Ю. И., Эрнестова Л. С., Штамм Е. В., Шпотова Т. В., Калинин В. Б. // ДАН СССР. 1984. Т. 276. № 4. С. 1014—1016.
9. Сычев А. Я., Травин С. О., Дука Г. Г., Скурлатов Ю. И. Каталитические реакции и охрана окружающей среды. Кишинев, 1983.
10. Шнур Дж. Л. // Прогнозирование поведения пестицидов в окружающей среде: Тр. сов.-амер. симпозиума. Л., 1984. С. 258—286.
11. Hoigne J., Bader H. // Science and Engineering. 1979. N 1. P. 357—372.
12. Miller G. C., Zepp R. G. // Water Res. 1979. Vol. 13. P. 453—459.
13. Stumm W., Morgan J. J. Aquatic Chemistry. Wiley, New York, 1981.
14. Zepp R. G., Wolfe N. L. Aquatic surface Chemistry. Wiley, New York, 1987. P. 423—455.

Rezumat

Pentru menținerea mediului acvatic nealterat o importanță primordială are respectarea unor norme ecologice argumentate la scurgerea apelor epuizate în bazinul acvatic. La rezolvarea acestor probleme o frumoasă contribuție o va putea aduce chimia ecologică a apelor de scurgere — parte componentă a chimiei ecologice, care vine spre a diriguja mecanismele chimico-biologice, fizico-chimice etc. pentru epurarea apelor poluate la nivelul cerințelor ecologice.

Summary

The observance of the ecological grounded requirements to the thrown into reservoirs sewage has the great importance for the preservation of the natural water environment purity. The ecological chemistry of the sewage plays an important role in the solution on these problems. It is a part of the ecological chemistry, which studies the mechanism of the chemical-biological, physico-chemical and other kinds of purification of polluted waters, taking into consideration the ecological requirements.

Молдавский государственный университет
им. В. И. Ленина, Институт химии АН ССРМ,
Институт химической физики АН СССР
им. Н. Н. Семенова

Поступила 12.03.90

В ИЗДАТЕЛЬСТВЕ «ШТИНЦА» ГОТОВИТСЯ К ВЫПУСКУ В 1991 ГОДУ

Плужников М. С., Лопотко А. И., Гагауз А. М. ЛАЗЕРЫ В РИНОФАРИНГОЛОГИИ. 12 л. Рус. яз. 2 р. 60 к.

В книге рассмотрены различные аспекты лазерной физиотерапии и лазерной хирургии при заболеваниях наружного носа и его полости. Проанализированы лечебные возможности гелий-неонового, НИАГ и других лазеров применительно к больным ринологического и фарингологического профиля. Оценка эффективности лазерных методов лечения проведена на основании адекватных методик. Описаны вопросы аппаратурно-методического характера, включая световодный, сервисный и вспомогательный инструментарий, биологического действия низко- и высокоэнергетического лазерного излучения. Для оториноларингологов, стоматологов, дерматологов, хирургов, физиотерапевтов.

Оформление заказа см. на с. 34.

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

G.H. CHIRIAC, D. TERTEAC, V. BOBEICO

ACȚIUNEA UNOR GLICOZIDE STEROIDE ASUPRA TRANSMITERII VIRUSULUI MOZAICULUI TUTUNULUI PRIN SEMINȚE LA TOMATE

În ultimul timp tot mai des sînt folosite substanțele biologice active în scopul combaterii mai multor boli ale culturilor agricole. Spre exemplu, cufundarea semințelor de tomate în soluțiile apoase ale unor glicozide steroidice duce la reducerea numărului de plante atacate de virusul mozaicului tutunului (Tobacco Mosaic Virus [1]). Un procedeu răspîndit de combatere a acestei maladii este dezinfectarea semințelor contaminate pe cale chimică sau termică [2]. În articolul de față ne-am propus să determinăm dacă folosirea glicozidelor contribuie la dezinfectarea semințelor contaminate.

Materialul analizat a fost cîpătat de la tomatele (soiurile Nistru, Racheta, Licurici) infectate experimental cu tulpina zero a virusului mozaicului tutunului (V. M. T.). Semințele colectate s-au tratat cu soluții de 0,1, 0,02 și 0,005% de glicozide steroidice. În experiențe am folosit numai acele substanțe, efectul pozitiv al cărora la combaterea răspîndirii mozaicului pe plantațiile de tomate a fost deja stabilit. Ca martori au servit semințele tratate cu o soluție de 20% de acid clorhidric timp de 30 minute, la temperatura de 70°C 72 ore și cu apă distilată.

Utilizarea metodei imunoelectronice a permis detectarea virionilor V. M. T. în 100% semințe tratate cu glicozide sau cufundate în apă distilată. Acest indice a scăzut respectiv pînă la 2,6—6,6 și 5,4—10,2% (în funcție de soiuri) în cazul folosirii acidului clorhidric și a temperaturii. Astfel așteptările noastre nu s-au adevărat.

Dat fiind faptul, că a fost demonstrat experimental și practic cum în urma aplicării glicozidelor se reduce gradul de răspîndire a V. M. T., în cercetările noastre am reeșit din ideea expusă de acum în literatura de specialitate, precum că în rezultatul imunizării semințelor de tomate are loc stimularea mecanismelor de protecție a plantelor [1], presupunînd că datorită tratării semințelor infectate cu soluții de glicozide, plantele cîpătate sînt libere de virionii V. M. T., deși prezența lor în semințe e atestată. Însă examinarea răsădului cîpătat a arătat că nu există nici o diferență în această privință între varianta cu folosirea glicozidelor și cea cu apă distilată. De remarcat, că la toate soiurile V. M. T. a fost detectat în 100% semințe din variantele numite și tot în 100% plante cîpătate din ele. Prezența virionilor în sistemul vegetativ s-a observat în cantități mici, de acum începînd cu apariția primelor frunzulițe, deși plantele examinate nu manifestau oarecare simptome de boală. Astfel, și în acest caz rezultatele obișnuite nu au corespuns presupunerilor noastre.

Se știe că majoritatea plantelor de tomate, obținute din semințele contaminate cu V. M. T., conțin virioni în cantități mici. Cu toate acestea, mozaicul tutunului la tomate se relevă pe parcursul vegetației doar la un număr mic de

plante, procentul cărora depinde de diferiți factori [3]. Se poate presupune că unui dintre factori, în cazul imunizării semințelor, sînt unele glicozide steroidice și de aceea, deși agentul patogen e prezent în plante, maladia se manifestă pe parcursul vegetației la un procent mai mic de plante în comparație cu martorul.

ЛИТЕРАТУРА

1. П. К. Кунтя и др. Строение и биологическая активность стероидных гликозидов ряда спиростана и фуростана. Кишинев. 1987. С. 141.
2. Х Кеглер и др. Борьба с вирусными болезнями растений. М., 1986. С. 497.
3. В. А. Шмыгала // Защита растений. 1985. № 2. С. 29—30.

Rezumat

Sînt prezentate date privind acțiunea unor glicozide steroidice asupra caracterului transmiterii virusului mozaicului tutunului prin semințe la tomate. Se constată că tratarea semințelor contaminate timp de 24 ore cu soluții de 0,1—0,005% de glicozide nu contribuie la dezinfectarea lor. După asemenea tratare, particule virotice în concentrații mici au fost detectate în 100% de plante exterior sănătoase. Reducerea gradului de răspîndire a mozaicului ca urmare a folosirii glicozidelor în calitate de imunizatoare chimice a semințelor se explică prin stimularea mecanismelor de protecție a plantelor.

Summary

The data on the influence of some steroidal glycosides possessing anti-virus activity on the character of the seed transmission of the tobacco mosaic virus (TMV) have been presented in the article. It has been established that the seed processing by 0,1—0,005% steroidal glycosides water solutions for 24 hr does not lead to their disinfection. The virus particles have been discovered in low concentration in 100% outwardly healthy seedling from the affected seeds by the immune sorbent electron microscopy after such processing. According to this the decrease of the TMV infected plant percentage as the result of using the glycosides as seed chemical immunizers has been connected with their effect of being the plant protective mechanism stimulators.

Институт экологической генетики
АН ССРМ

Поступила 24.05.90

Ю. В. ЧЕСНОВ, Р. Г. СТЫРАНКЕВИЧ, В. К. БУРИЛКОВ

ВОЗДЕЙСТВИЕ ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ И БРОМИСТОГО ЭТИДИЯ
НА ПРЕПАРАТЫ ФАГОВОЙ И РАСТИТЕЛЬНОЙ ДНК

Образование одно- и двуниевых разрывов в ДНК, как известно, может привести и приводит к различного рода генетической изменчивости. Ранее уже сообщалось об эффективной индукции одно- и двуниевых разрывов (ОНР и ДНР) в ДНК фага λ и высокомолекулярной ДНК томата при их обработке пикосекундным высокоинтенсивным лазерным излучением (ЛИ) видимого диапазона и красителем акридином оранжевым [1], а также продемонстрирована нелинейная лазерная фотомодификация ДНК фага T7, индуцированная интеркалирующими красителями [2].

В данной работе показана возможность образования ОНР и ДНР в ДНК при облучении комплекса ДНК—бромистый этидий (EtBr) высокоинтенсивными наносекундными лазерными импульсами УФ диапазона ($\lambda=337,1$ нм). В качестве объектов исследования использовались ДНК фага λ (производство НПО «Фермент») и высокомолекулярная ДНК томата сорта Факел. Томатную ДНК выделяли из лиофильно высушенных молодых листьев и репродуктивных органов растений по методике, описанной Лихтенштейном и Дрейпером [3]. В качестве красителя-интеркалятора применялся EtBr фирмы „Serva“.

ДНК растворялась в буфере 0,1 М трис-НСI, 0,001 М ЭДТА, рН 8,0 до концентрации 100 мкг/мл для ДНК фага λ и 50 мкг/мл — ДНК томата. Краситель добавлялся до концентрации 10 мкг/мл. Об образовании ком-

плекса ДНК—EtBr судили по сдвигу максимума поглощения красителя (рис. 1). Облучение проводили лазером ЛГИ-21 ($\lambda=337,1$ нм, $t_{\text{л}} \approx 7$ нс, интенсивность в импульсе 3 кВт). Плотность облучения составила $1,35 \cdot 10^{12}$ Вт/м² при частоте 100 Гц и времени экспозиции 40 мин. Препараты ДНК и ДНК—EtBr до и после облучения анализировались методом гелеэлектрофореза в 0,7% агарозном геле, в триацетатном буфере [4]. На приведенной электрофореграмме (рис. 2) отмечается резкое уменьшение высокомолекулярной фракции после облучения комплекса ДНК—EtBr в сравнении с необлученным комплексом и облученной ДНК без добавления красителя-интеркалятора.

Таким образом, полученные результаты свидетельствуют о том, что при кооперативном воздействии УФ лазерного излучения и красителя-интеркалятора EtBr образуется большое количество разрывов как в ДНК фага λ , так и в геномной ДНК томата.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бурилков В. К. О возможности совместного использования лазерного излучения видимого диапазона и красителей интеркаляторов для индуцирования генетической изменчивости. Препринт ИЭГ АН МССР. 1989.

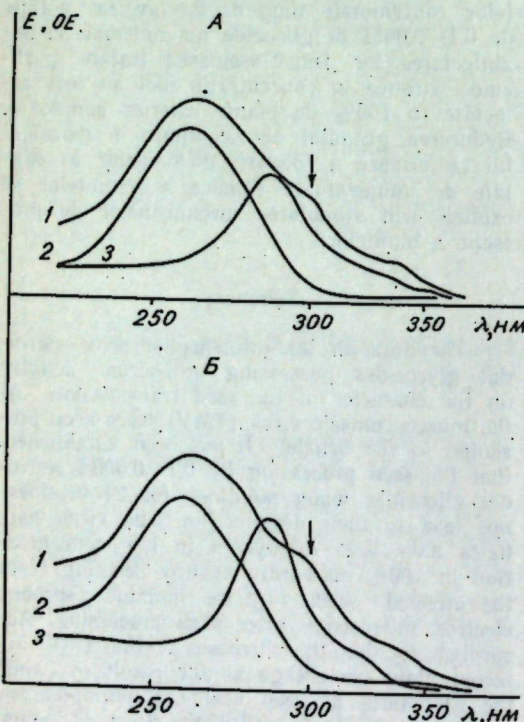


Рис. 1. УФ-спектр растворов: 1—комплекс ДНК—EtBr, 2—ДНК (А—фага λ ; Б—томата), 3—краситель EtBr. Стрелкой указан сдвиг максимума поглощения красителя

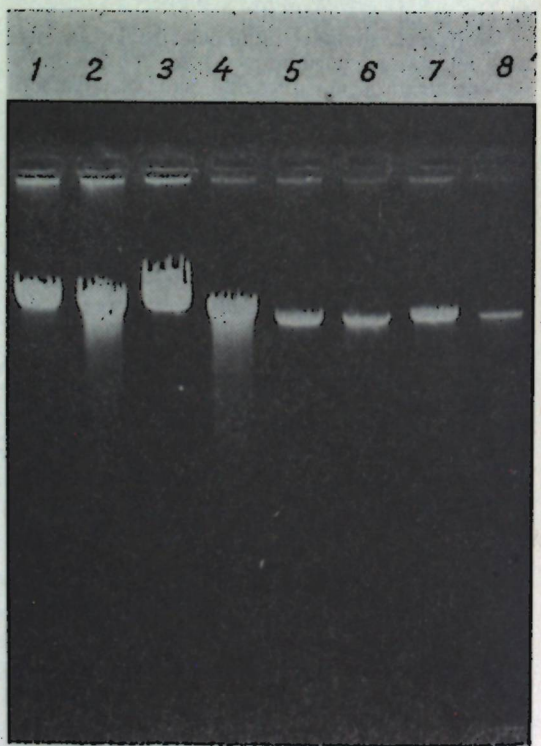


Рис. 2. Электрофорез в агарозном геле. λ ДНК необлученная (1) и облученная (2). Комплекс λ ДНК—EtBr необлученный (3) и облученный (4). Томатная ДНК необлученная (5) и облученная (6). Комплекс томатная ДНК—EtBr необлученный (7) и облученный (8)

2. Бенемецкая Л. З., Козионов А. Л., Мура-тов Л. С., Новожилов С. Ю., Штокман М. И. // Биофизика. 1987. Т. XXXII. Вып. 4. С. 716—731.
3. Лихтенштейн К., Дрейпер Д. // Клонирование ДНК. М., 1988. С. 315—380.
4. Маннатис Т., Фрич Э., Сэмбрук Дж. Молекулярное клонирование. Методы генетической инженерии. М., 1984.

Rezumat

Drept rezultat al acțiunii impulsurilor nanosecundice de diapason ultraviolet ale razelor laser asupra complexului ADN+etidilul de

E. С. ЗАКУТСКАЯ, А. В. МУРИН

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДА КУЛЬТУРЫ ТКАНЕЙ
ПРИ РАЗМНОЖЕНИИ ГЛАДИОЛУСА

В связи с тем, что клубнелуковичные в природе размножаются медленно, в частности на одну клубнелуковичу гладиолуса приходится в среднем 30 клубнелочек (1:30), целью исследований явилось увеличить коэффициент размножения путем использования клубнелочек в культуре ткани. Это позволило бы сократить срок первоначального размножения сорта.

Исследования проводили с сортом гладиолуса Кант в лаборатории биотехнологии Института экологической генетики АН ССРМ по методике Бутенко [1]. В качестве эксплантов для получения побегов использовали различные части клубнелочек гладиолуса: а) апикальную почку, размером 0,1—0,2 мм, выделенную из клубнелочки; б) половину клубнелочки, полученную горизонтальным разрезом и посаженную терминальную часть на среду МС; в) целую клубнелочку, посаженную на среду донцем вниз; г) целую клубнелочку, посаженную донцем вверх.

В вариантах б, в, г после прорастания почки проводили декапитацию побега для подавления апикального доминирования. Клубнелочки выращивали в пробирках на агаровой среде Мурасиге и Скуга [2] для всех типов эксплантов, содержащую цитокинины и ауксины в различных сочетаниях.

Наибольшее количество побегов образовалось при сочетании БАП—3 мг/л и НУК—0,5. Это сочетание гормонов в среде взяли за основу при постановке опыта по влиянию типа эксплантата, его положения в среде при микро размножении гладиолуса.

Эксплантаты культивировали в освещенной (интенсивность освещения 5 тыс. лк, длина дня 16 ч) и темной камерах. Температура +25°C.

Апикальные почки, культивируемые на среде МС без добавления гормонов, дают одностебельное прорастание со строгим апикальным доминированием. При их культивировании на среде с добавлением гормонов через 6 недель получено от 3 до 8 побегов. Ввиду сравнительно большой трудоемкости метода, связанного с выделением апикальной почки и длительностью ее культивирования, в дальнейшем для получения регенерантов использовали терминальную часть клубнелочки. При ее культивировании на среде МС было в среднем 5,7 побегов, в отдельных случаях — до 20 (через 4—5 недель). Увеличение концентрации БАП до 5 мг/л приводит к некоторо-

brom s-a dovedit posibilitatea formării frun-tilor mono și bicatenice în molecula acidului dezoxiribonucleinic a faului și a roșilor. Acest efect poate da naștere la diferite forme de variabilitate genetică.

Summary

The possibility of single- and double-strand breaks in phage and tomato DNAs when irradiating the DNA-ethidium bromid complex with high-intensity nanosecond UV laser pulses has been demonstrated. This can be used for inducing various types of genetic variability.

Институт экологической генетики АН ССРМ

Поступила 15.02.90

му снижению количества побегов по сравнению с контрольным вариантом. По-видимому, и в дальнейшем для размножения следует использовать не целую клубнелочку, а только ее половинку.

В обычных условиях посадка клубнелукович «на бочок» и «вверх донцем» вызывает прорастание многих почек возобновления, что приводит к увеличению количества клубнелукович. Учитывая это положение, мы при посадке на питательную среду целых клубнелочек располагали их базальной и терминальной частью. Изменение положения клубнелочки, расположение ее донцем вверх увеличивает количество побегов в 1,6 раза.

Таким образом, описанными методами можно на один-два года ускорить размножение новых сортов гладиолуса, при этом наиболее простым способом размножения является проращивание на среде целых клубнелочек и их половинок.

Мы признательны сотрудникам лаборатории биотехнологии Сатья Прасад, Г. И. Седову и руководителю группы С. А. Латыпову за оказанную помощь в освоении метода культуры тканей, полезные советы и критические замечания.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бутенко Р. Г. Культура изолированных тканей и физиология морфогенеза растений. М., 1964.
2. Murashige T., Shoog F. // Physiol Plantarum. 1962 Vol. 15. P. 473—497.

Rezumat

Este propusă o metodă nouă care permite accelerarea procesului de înmulțire a soiurilor noi și unice de gladiolă cu 1—2 ani. Se demonstrează că coeficientul de înmulțire în cultura țesuturilor se poate mări utilizând diferite secțiuni de tuberculi ale gladiolelor.

Summary

A simple and saving technique which allows to reduce the propagation process of new and unique varieties of gladiolus for 1—2 years has been proposed. It has been shown that the propagation coefficient in tissue crops can be increased by the means of different parts of tuberculi.

Институт экологической генетики АН ССРМ

Поступила 15.05.90

РЕФЕРАТЫ

УДК 616.13—004.6—092+616.13—004.6—091

Современные аспекты пато- и морфогенеза атеросклероза. *Анестиади В. Х.* // Известия Академии наук ССР Молдова. Биологические и химические науки. 1990. № 6. С. 3—7.

Интеграция результатов изучения атеросклероза человека в условиях моделирования с помощью новых методов исследования показала статус артерий при возникновении и прогрессировании атерогенеза, особенно в его ранних стадиях. Повреждение (INJURY) артерий факторами риска предрасполагает к атеросклерозу. На ультраструктурном уровне анализирована роль ЛП и других важных компонентов, активно участвующих в формировании морфологических проявлений. ЛП в их взаимодействии с сосудистой стенкой составляют инициальную материальную сущность атеросклероза, детерминируя ключевые механизмы пато- и морфогенеза. На современном этапе можно констатировать, что в центре проблемы атеросклероза преобладает состояние гомеостаза ЛП организма в целом и сосудистой стенки в частности. Библиогр. 6.

УДК 577.125:581:143.28

Характеристика липидов зерна и зародышей озимых пшениц разных сроков хранения. *Сырку В. И., Морару К. В.* // Известия Академии наук ССР Молдова. Биологические и химические науки. 1990 № 6. С. 8—10.

Изучено содержание и физико-химические свойства липидов семени и зародыша четырех сортов мягкой озимой пшеницы после 6 и 18 месяцев хранения в неоттапливаемом сухом помещении. Установлена общность состава и соотношения жирных кислот, входящих в триглицериды целого зерна и зародыша. Показана достоверно большая стабильность молекулярной структуры липидов зародыша по сравнению с липидами эндосперма семени пшеницы в процессе хранения зерна. Табл. 2. Библиогр. 11.

УДК 581—19:634.87; 547.458; 658.562

Полисахариды ягод столового винограда разных сроков созревания. *Балтага С. В., Яроцкая Л. В., Гузун Н. И., Цылко М. В.* // Известия Академии наук ССР Молдова. Биологические и химические науки. 1990. № 6. С. 11—14.

Исследован полисахаридный комплекс ягод столового винограда ранних и поздних сроков созревания. У всех образцов по содержанию

преобладают пектиновые вещества, количество которых, а также гемицеллюлоз в основном выше у раннеспелых сортов. Протопектина накапливается в 2—2,5 раза больше, чем водорастворимого пектина, и содержание его выше у винограда раннего срока созревания. Доля общего количества труднорастворимых фракций гемицеллюлоз уменьшается в ягодах с удлинением срока созревания. Табл. 2. Библиогр. 10.

УДК 575.224.4.631;521:633.34

Химический мутагенез и его использование в селекции арахиса во Вьетнаме. *Динь Ван Луэн, Лысиков В. Н.* // Известия Академии наук ССР Молдова. Биологические и химические науки. 1990. № 6. С. 15—18.

Семена трех сортов арахиса Луа Винь-Фу, Сен Нге-Ан и Чам Суэн обрабатывали НЭМ, ЭИ, ЭМС, ДЭС и НММ в концентрациях 0,02, 0,04 и 0,06%, время обработки — 2 и 4 часа. В поколениях М₂—М₃ определяли эффект мутагенного воздействия. Наиболее высокую активность в индуцировании мутаций у арахиса проявляет ЭИ и НЭМ. Реакция трех сортов арахиса, судя по частоте мутаций, была различной и зависела от сортовых особенностей, вида мутагена и времени обработки. Среди изученных сортов арахиса выделены три мутанта — МЛ-85/132, МИ-8/58 и МЛ-84/66 с высокой семенной продуктивностью, скороспелостью, крупными семенами и устойчивостью к полеганию. Полученные мутанты с комплексом признаков можно рекомендовать для применения в селекции арахиса. Табл. 3. Библиогр. 8.

УДК 575.113.633.15

Влияние мутации sugary-2 на количественные признаки гибридов кукурузы. *Паллий А. Ф., Диджейра Акихила, Цыганаш В. И., Цыганаш Д. А., Ротарь А. И.* // Известия Академии наук ССР Молдова. Биологические и химические науки. 1990. № 6. С. 18—21.

Установлено влияние мутации su2 на ряд количественных признаков гибридов кукурузы. У аналогов su2 отмечено достоверное повышение содержания белка, масла и лигнина в зерне, а также снижение объема, массы и урожая зерна в сравнении с обычными гибридами. Табл. 4. Библиогр. 16.

УДК 575.224.46:579.842.11:582.282.232:632.954

Оценка мутагенной и рекомбиногенной активности фунгицидов эфозид+медь,

эфаль и арцерид на тест-микроорганизмах. *Степуленок Е. Б., Ежнова Е. Е.* // Известия Академии наук ССР Молдова. Биологические и химические науки. 1990. № 6. С. 22—25.

В результате тестирования фунгицидов эфозид+медь, эфаль и арцерид на бактериальных (WP2, WP2/CM 871 *E. coli*) и дрожжевых (р2089, ПЗ288, Т1 *S. cerevisiae*) тест-микроорганизмах установлено, что все названные препараты проявляют генетическую активность в том или ином тесте. Наибольший мутагенный эффект показал эфаль в дозах 7,5 и 5 мг/л. Табл. 1. Библиогр. 7.

УДК 579.64:636.085.52

Влияние биоконсерванта литосил на микробиологические процессы в силосе. *Коваленко Н. К., Касумова С. А., Головач Т. Н., Тиньянова Н. З., Кулик М. Ф., Мацюк В. М., Немировская Л. Н., Палеха С. И., Витер В. Р.* // Известия Академии наук ССР Молдова. Биологические и химические науки. 1990. № 6. С. 25—30.

Изучено влияние биоконсерванта литосил, содержащего комплекс культур молочнокислых бактерий, на кукурузный силос. Литосил ингибирует гнилостную микрофлору, направлено регулирует микробиологические процессы в созревающем силосе, стимулирует молочнокислое брожение. Литосил обогащает силосную массу полезной микрофлорой и биологически активными веществами. Биоконсервант литосил — экологически безопасный препарат, улучшает качество кормов, повышает питательность и сохранность силосной массы. Табл. 4. Библиогр. 9. Ил. 1.

УДК 599.323.4

Идентификация видового состава подрода *Sylvivimus* генетическими методами на территории Молдовы. *Мунтяну А. И., Фрисман Л. В., Картавцева И. В., Коробицкая К. В., Савин А. М., Павленко М. В., Корчмарь Н. Д.* // Известия Академии наук ССР Молдова. Биологические и химические науки. 1990. № 6. С. 31—34.

Даны результаты исследования по идентификации видов мышей подрода *Sylvivimus* генетическими методами. Подтверждено обитание на территории Молдовы трех видов мышей: *Apodemus sylvaticus*, *Apodemus flavicollis* и *Apodemus microps*. Описывается их биотопическое распределение в современном агроландшафте республики. Отмечено появление дополнительной хромосомы у *Apodemus sylvaticus*. Табл. 1. Библиогр. 7. Ил. 2.

УДК 616.097.612.017

Модификация экспрессии поверхностных маркеров тимоцитов мышей разного возраста в динамике острого стрессирования. *Баева Е. В., Никонова М. Ф.* // Известия Академии наук ССР Молдова. Биологические и химические науки. 1990. № 6. С. 35—40.

Исследовались модификация экспрессии поверхностных маркеров тимоцитов и связанное с ней изменение функциональной актив-

ности клеток при действии острого стресса в различные периоды постнатального онтогенеза. Установлено, что динамика фенотипических изменений тимоцитов в раннем постнатальном онтогенезе направлена на созревание клеток и проявляется в потере способности связывать РНА и ослаблении экспрессии L₃T₄ и Thy-1,2-антигена. В этот период жизни наблюдается период депрессии стресс-реакции, который проявляется в отсутствии антигенных перестроек и стабильности уровня биосинтеза при стрессовом воздействии. Табл. 3. Библиогр. 12.

УДК 541.40:546.65:457.497.1

Координационные соединения РЗЭ с дигидразидом семикарбазиддиуксусной кислоты. *Гэрбэлэу Н. В., Вережан А. В., Болага О. А., Лозан В. И.* // Известия Академии наук ССР Молдова. Биологические и химические науки. 1990. № 6. С. 41—43.

Синтезированы координационные соединения РЗЭ с дигидразидом семикарбазиддиуксусной кислоты H₂NC(O)NHN(CH₂CONHNH₂)₂ (L) состава Me₂Cl₃·nH₂O, где Me=La, Sm, Eu, Gd, Er, n=2,4. На основании данных ИК-спектров сделан вывод, что при комплексобразовании L использует атом кислорода, инициальный атом азота семикарбазидного фрагмента и аминный атом азота дигидразидных ветвей. Термическое поведение полученных веществ при нагревании до ~900°C протекает ступенчато: сначала отщепляются молекулы воды, затем дигидразида и в конце уходят хлорид-ионы. Конечный продукт — трехоксид металла. Табл. 2. Библиогр. 9. Ил. 1.

УДК 541.183.23

Адсорбция четвертичных аммониевых солей из водных растворов на углеродистых адсорбентах. *Чобану М. М., Ролог В. М., Цыльбалок Н. И.* // Известия Академии наук ССР Молдова. Биологические и химические науки. 1990. № 6. С. 43—48.

Показано, что при адсорбции четвертичных аммониевых солей в мезопорах углей АГ-3 и БАУ образуется «рыхлый» слой. Выявлено, что разность в полученных значениях среднестатистической толщины адсорбционного слоя в мезопорах углей АГ-3 и БАУ можно связать с различным распределением полифункциональных групп на поверхности сорбентов. Табл. 1. Библиогр. 7. Ил. 5.

УДК 547.586

Сравнительное изучение реакции конденсации замещенных бензальдегидов с метилэтиловым эфиром 3-метил-глутаконовой кислоты. *Попа Д. П., Руссо А. Г.* // Известия Академии наук ССР Молдова. Биологические и химические науки. 1990. № 6. С. 48—52.

Исследовано влияние различных (электронодонорных и электроакцепторных) заместителей в бензальдегидах на процесс их конденсации с метиловым эфиром 3-метилглутаконовой кислоты. Изучены условия декарбокслирования ряда 5-арилзамещенных 4-карбоксив-3-метил-2,4-пентадиеновых кислот и выявлено, что характер заместителя в бензольном коль-

не оказывает существенное влияние на скорость реакции. Показано, что метод наращивания углеродной цепи путем конденсации бензальдегидов с глутаконатом является стереоспецифичным и приводит к преимущественному образованию 2Z,4E-пентадиеновых кислот. Библиогр. 3.

УДК 628.394:541.124

Особенности экокхимических процессов в сточных водах. Дука Г. Г., Скурлатов Ю. И., Батыр Д. Г. // Известия Академии наук ССР Молдова. Биологические и химические науки. 1990. № 6. С. 53—60. Для сохранения чистоты природной водной среды большое значение имеет соблюдение экологически обоснованных требований к сточным водам, сбрасываемым в водоемы. Важную роль в решении этих задач призвана сыграть экологическая химия сточных вод, которая является разделом экологической химии, изучающей механизмы химико-биологической, физико-химической и других видов очистки загрязненных вод с учетом экологических требований. Библиогр. 14. Ил. 5. Табл. 1.

УДК 632.934.3

Влияние обработки некоторыми стероидными гликозидами семян томатов на передачу вируса табачной мозаики. Кириак Г., Тертяк Д., Бобейко В. // Известия Академии наук ССР Молдова. Биологические и химические науки. 1990. № 6. С. 61.

Обсуждаются экспериментальные данные о влиянии некоторых стероидных гликозидов, обладающих антивирусной активностью, на характер передачи вируса табачной мозаики семенами томатов. Установлено, что замачивание семян в 0,1—0,005% водных растворах изученных гликозидов в течение 24 ч не приводит к их дезинфекции. После такой обра-

ботки вирусные частицы в низкой концентрации обнаружены методом иммуносорбентной электронной микроскопии в 100% внешне здоровых проростков из пораженных семян. В связи с этим уменьшение процента пораженных мозаикой растений в результате использования гликозидов в качестве химических иммунизаторов семян связывается с действием последних как стимуляторов защитных механизмов растений. Библиогр. 3.

УДК 577.34+575.117.12

Воздействие лазерного излучения и бромистого этидия на препараты фаговой и растительной ДНК. Чесноков Ю. В., Странкевич Р. Г., Бурилков В. К. // Известия Академии наук ССР Молдова. Биологические и химические науки. 1990. № 6. С. 62—63.

В работе показана возможность образования одно- и двунигетых разрывов в ДНК фага λ и томата при облучении комплекса ДНК—бромистый этидий высокоинтенсивными наносекундными лазерными импульсами УФ-диапазона что может быть использовано для индуцирования различного рода генетической изменчивости. Библиогр. 4. Ил. 2.

УДК 631.527:635.9

Использование метода культуры тканей при размножении гладиолуса. Закутская Е. С., Мурын А. В. // Известия Академии наук ССР Молдова. Биологические и химические науки. 1990. № 6. С. 63.

Предложена простая и экономичная методика, позволяющая сократить на 1—2 года процесс размножения новых и уникальных сортов гладиолусов. Показано, что коэффициент размножения в культуре ткани можно увеличить путем использования различных частей и клубнепочек гладиолусов. Библиогр. 2.

SUMARUL
ARTICOLELOR PUBLICATE IN ANUL 1990

V. H. Anestiadi. Aspectele moderne ale pato- și morfogenezei aterosclerozei	6
V. N. Lisicov. Mutageneza experimentală a plantelor	4
A. I. Munteanu, A. V. Andreev. Principiile formării zoocenozelor în landsaftul agricol	1
A. F. Ursu. Tehnogeneza și ocrotirea solurilor	2

Botanică

T. I. Calalb, V. N. Iamșicova, B. T. Matienco. Analiza morfologică a fructelor de măr de soiul Jonatan din livezile de pe pantă	3
T. S. Gheideman, L. N. Riabinina. Comunitățile vegetale silvice și solurile de pădure din dumbrava de fag a Moldovei	2
S. I. Medeanic, R. P. Bucatciuc, V. P. Pocatilov. Caracteristica palinologică a orizontului Bîc (Nipru) din partea sudică a râurilor Nistru și Prut	1
S. I. Medeanic. Caracteristica floristică a structurii podoliene, răspândite pe teritoriul Moldovei, conform datelor palinologice	4
G. G. Postolache, A. I. Istrati. Flora și vegetația dolinei riului Cainar	3
G. G. Postolache, A. I. Istrati. Vegetația văii riului Cubolta	5
P. Ia. Pinzaru. Rarități floristice pe pantele petroase-abrupte ale riului Nistru în Moldova	3
G. I. Rotaru, A. Ia. Lobăceu. Particularitățile morfologice și anatomice ale fructelor noi soiurilor de gutui Nahodca și Volgogradscăia Miagcopolnaia	1
G. I. Rotaru, N. S. Bajureanu. Modificarea structurii pericarpului fructelor de măr și pierderea masei acestora la păstrarea îndelungată	2
E. M. Zagorneanu, A. I. Artiomova, B. T. Matienco. Particularitățile structurale ale creșterii în sistemul pericarp-sămînță la tomate	4

Fiziologia și biochimia plantelor

S. V. Baltaga, L. V. Iaroșcaia, N. I. Guzun, N. V. Țipco. Polizaharizii bobițelor strugurilor de masă cu diferite perioade de coacere	5
V. Ch. Bantaș, V. A. Iazloveșcaea, V. V. Arasimovici. Schimbările în complexul de polizaharide în fructele de măr tratate cu clorură de calciu	5
B. M. Cahana, N. I. Criviliova. Variabilitatea complexului polizaharizilor în fructul tomaterilor la coacere	4
A. I. Covaligiu, S. D. Apostolov, V. I. Sabelnicova. Eficiența simbiozei lucernei cu bacterii de nodozități la aplicarea erbicidelor	5
Iu. V. Covali, V. S. Lupan. Combinațiile azotice în semințele sîeclei de zahăr la tratarea semințelor cu microelemente și stimulatori de creștere	2
L. V. Cotova, G. P. Selezneva, V. V. Arasimovici. Modificarea compușilor nitrogenici în mere (în perioada maturității tehnice), obținute în diferite condiții ecologice	4
E. B. Maksimova, I. D. Horkavșiv. Cercetarea repartizării ionilor de calciu în celulele fructelor de măr cu ajutorul fluorocromului HT	5
P. N. Nedov, A. D. Perepelîșă, A. V. Costiacov. Rolul substanțelor proteice solubile și rezistența viței de vie la filoxeră	3
V. P. Piscorscaia, G. V. Șișcanu, M. I. Suvac. Transportul și distribuția ¹⁴ C-metabolizilor în organele caisului altoit și a portaltoilor acestora	3
G. M. Semeniuc, A. I. Costandoi, S. G. Birca. Influența microelementelor asupra indicilor fitometrice și productivității mărilor Goldenspur	1
V. I. Sircu, C. V. Moraru. Caracteristica lipidelor în germeni și în grăunțele griului de toamnă cu diferită durată de păstrare	6

- V. I. Sircu, C. V. Moraru. Conținutul de acizi nucleici în dinamică a plantulelor soiurilor de grâu de toamnă ce diferă prin rezistență la ger în procesul călirii 5
- Z. G. Toma, C. V. Moraru. Componența proteică a plantulelor soiurilor de grâu de toamnă ce diferă prin rezistența la ger în procesul călirii 5
- S. I. Toma, S. G. Velicsar, T. I. Kovacioua, T. G. Kudrew. Creșterea și recolta rășăritei la folosirea microelementelor bor și molibden pe fondul nutriției cu azot 3
- G. F. Tudorache, P. V. Negru. Respirația și rezistența la ger a viței de vie la diferite niveluri de umiditate a solului 1

Genetică și selecție

- P. A. Kovaliov. Efectul pleotropie a genelor S și yg-6 și formarea inflorinței la roșii 5
- V. A. Liah, A. I. Soroca. Rezistența la frig a gametofitelor masculine la temperaturi scăzute la diferite genotipuri ale porumbului 2
- Din Van Luân, V. N. Lisikov. Mutagenza chimică și folosirea ei la selecția alunelor de pământ în Vietnam 6
- A. F. Paliu, Didjeira Achila, V. I. Țiganaș, D. A. Țiganaș, A. I. Rotari. Influența mutației sugary-2 asupra indicilor cantitativi la hibridii de porumb 6
- N. E. Popa. Folosirea sistemului test al plantelor pentru evidențierea efectelor genotoxice a mediului mutagen 4

Citologie

- V. V. Bujorianu, D. D. Tertiac. Ultrastructura meristemelor terminale la infectarea mixtă cu virusul-X al cartofului și al mozaicului de tutun la castraveți 2

Micologie și virusologie

- G. Ia. Chiriac, L. I. Galbur, V. V. Bujorianu. Acțiunea virusilor mozaicului tutunului și aspermiei tomatelor asupra polenului la tomate 1
- L. I. Galbur, V. V. Bujorianu. Influența virusului aspermiei roșilor asupra ultrastructurii celulelor infectate 5

Microbiologie

- A. A. Dvornina, S. N. Cușnir. Sporirea conținutului de proteină a tăișelor de sfeclă în prezența ciupercilor bozidiomicete 3
- M. F. Jakimova, M. M. Voloscova. Influența biopreparatului asociativ asupra calității masei verzi de lucernă 5
- J. P. Tiurina, A. A. Deseatnic, A. V. Alman, L. P. Rozenberg, S. V. Labliuc, S. N. Kușnir. Valoarea biologică a micelului ciupercilor microscopice, cultivate pe deșeuri vegetale 4
- N. K. Kovalenko, S. A. Casumova, T. N. Golovaci, N. Z. Tinianova, M. E. Culic, V. M. Mațuc, L. N. Nemirovskaia, S. I. Paleha, V. R. Viter. Acțiunea conservantului biologic litocil asupra proceselor microbiologice a silozului 5

Zoologie

- A. I. Muntianu, L. V. Frisman, I. V. Cartavșeva, K. V. Corobișina, A. I. Savin, M. V. Pavlenco, N. D. Corcimaru. Identificația sistematică a rozătoarelor din subgenul Sylvimus prin metode genetice pe teritoriul Moldovei 6

Parazitologie

- A. A. Spasschii. Despre poziția sistematică a cinci specii de cestode himenolepidide 5
- V. F. Timciuc, N. S. Danșin, M. S. Danșina, A. N. Dic. Despre rezistența genetică a vitelor cornute mari de rasă diferită la infectarea cu Sarcocystis Bovihominis 1

Fiziologia și biochimia omului și animalelor

- E. V. Baeva. Starea imunității celulare la viței vacilor, supuse unor factori negativi în perioada de gestație 5
- E. V. Baeva, M. F. Niconova. Modificarea expresiei markerilor de suprafață timocitelor șoarecilor de diferită vîrstă sub influența stresului 6
- V. S. Lutan. Mecanismul serotoninergic de reglare a tonusului microvaselor creierului 4

Medicina

- S. P. Gladkih, V. V. Remiș și V. H. Anestiadi. Ateroscleroza incipientă și patologia liganzilor 1
- N. I. Iacovleva. Despre morfologia joint-epiteliului 2

Chimie

- M. I. Belinski, I. G. Bojan, B. Ia. Cuiavskaia, V. E. Fainzilberg, B. S. Țucherblat. Manifestarea anizotropiei g-factorilor locali în rezonanța electronică paramagnetică a plasterilor trimerici 2
- M. V. Bodrug, I. P. Dragalin, P. F. Vlad. Schimbarea conținutului și compoziției uleiului eteric de pelin lămiat, introdus în Moldova 2
- M. M. Ciobanu, M. A. Cherdivarenko, V. M. Ropot. Adsorbția substanțelor cationactive din soluții apoase pe cărbuni activați AG-3, BAU la diferite temperaturi 3
- M. M. Ciobanu, V. M. Ropot, M. I. Țimbaliuc. Adsorbția sărurilor de amoniu cuaternare din soluții apoase pe cărbuni activați 6
- D. G. Ciugurian, N. N. Prochina. Parametrii cinetici și termodinamici ai procesului de interacțiune dintre $[Co(Nioxim-H)_2ThiO_2]NO_3$ și $HOCH_2SO_2Na$, și soluții acide 3
- C. I. Cucicova. Reacția condensării aldolice a hinolin-2-carbaldehidei cu acetona 1
- C. I. Cucicova, A. G. Russo, D. P. Popa. Cu privire la sinteza acidului 3-metil-5-(indol-3-il)-2,4-pentadienic și a derivaților lui N-alchilați 2
- C. I. Cucicova, A. G. Russo. Reacțiile unor derivați ai aldehidelor azotheterociclice cu eterul acidului 3-metilgluconic 4
- N. P. Dormidontova, P. N. Vascan, G. I. Junghietu, M. A. Rehter, B. D. Suhaniuc, V. I. Voteacov, M. V. Șașihina, S. V. Javid, S. V. Hliustov, E. I. Boreco. Sinteza și acțiunea antivirotică a B-etilen (propilen) acetalilor izatinei 4
- I. F. Fiștic. Considerații teoretice referitor la termodinamica reacției de polimerizare 1
- N. V. Gărbățau, A. V. Verejan, O. A. Bologa, V. I. Lozan. Compușii coordinațivi ai elementelor rare cu dihidrazida acidului semicarbaziddiacetic 6
- M. A. Kerdivarenko, N. V. Șeremet, V. I. Russu, T. N. Vasilescu, V. C. Rusu, V. M. Ropot. Activarea cu acizi a argilelor pentru decolorarea uleiurilor 5
- D. P. Popa, G. I. Cucicova, G. S. Pascenic. Analogii vomifoleolei cu heterociclice azotice 3
- D. P. Popa, A. G. Russo. Studiul comparativ a reacției de condensare a substituenților benzaldehidei cu eterul metiletalic al acidului 3-metilgluconic 6
- G. V. Roitburd, O. M. Radul, Iu. B. Calian, E. P. Stingaci, M. Z. Crimer. Interacțiunea tetraalchilamoniuului 1,2,4-traizolizilor cu bromura de 2,4-diclorofenacil 3
- V. M. Șcerbacov, M. I. Belinski, B. S. Țucherblat. Interacțiuni de schimb non-haizenberg într-un cluster binar de valență mixtă 3
- A. A. Sinelnicova, G. G. Gorbatenchii, M. A. Negru. Influența metafosului și a fozaionului asupra unor indici chimici și sanitaro-bacteriologici a calității apei 4

Geografie

- T. S. Constantinova, Z. I. Lapscher, G. V. Liașenco. Resursele agroclimatologice și evidența acestora în procesul de organizare a teritoriului gospodăriei 5

Ecologie și protecția naturii

- G. G. Duca, I. I. Scurlatov, D. G. Balir. Chimia ecologică a apelor de scurgere 6
- V. M. Ropot, B. M. Ropot, R. M. Lozan, G. G. Postolache, M. A. Sandu. Riul Bîc (solurile, hidrochimia și vegetația) 3

Metode de cercetare

- A. M. Bălter, S. V. Cucerova. Metodă modificată fotocolorimetrică de determinare a conținutului de bor în soluri 1
- B. Ia. Cuiavskaia, V. N. Retunșchii. Determinarea și aprecierea preliminară a poluării apelor subterane a Moldovei cu halogenalcane volatile 1
- V. Ia. Raiian, R. M. Corobov, O. I. Voinova, N. A. Jiro, N. G. Cioban. Folosirea spectrometriei la distanță pentru detecția fenomenelor de stres la roșii 1

Știința în producere

- M. F. Lupașcu, V. P. Darii, V. V. Crișmar, A. V. Morari, V. M. Balaban. Introducerea noilor tipuri și soiuri a culturilor de nutreț și tehnologia cultivării acestora 2
- Z. A. Mișcenko, G. V. Liașenco. Cartografierea pe scară mare a microclimei, reîșind din pericolul înghețurilor și a gerurilor 3
- L. F. Onoșraș, E. A. Mehtieva, V. T. Todiraș, A. S. Jijina. Folosirea razelor ultraviolete pentru sterilizarea materialului de împachetat a preparatelor de biologie 2

Comunicări scurte

- T. A. Bogdanovscaia, V. A. Iazlovețkaia. Influența condițiilor de cultivare a mărului asupra lipidelor membrane a fructelor depozitate pentru păstrare 4
- Iu. B. Calian, G. V. Moraru, M. Z. Crimer. Sinteza S-alchil(aril)-S-(2-clor-etil)N-fenil și N-p-clorfenilsulfonilsulfimidclor 4

- Г. Ф. Тудораке, П. В. Негру. Дыхание и морозостойкость растений винограда при различных уровнях влагообеспеченности 1

Генетика и селекция

- П. А. Ковалев**. Плейотропные эффекты генов *s* и *ug-6* и формирование соцветия томатов 5
 Динь Ван Луэн, В. Н. Лысиков. Химический мутагенез и его использование в селекции арахиса во Вьетнаме 6
 В. А. Лях, А. И. Сорока. Холодоустойчивость мужских гаметофитов различных генотипов кукурузы 2
 А. Ф. Палий, Диджейра Акихила, В. И. Цыганаш, Д. А. Цыганаш, А. И. Ротарь. Влияние мутации *suga-2* на количественные признаки гибридов кукурузы 6
 Н. Е. Попа. Использование тест-систем растений для выявления генотоксических эффектов мутагенов среды 4

Цитология

- В. В. Бужоряну, Д. Д. Тертяк. Ультраструктура верхушечных меристем томатов при смешанном заражении X-вирусом картофеля и вирусом табачной мозаики 2

Микология и вирусология

- Л. И. Галбур, В. В. Бужоряну. Влияние вируса аспермии томатов на ультраструктуру пораженных клеток 5
 Г. Я. Кириак, Л. И. Галбур, В. В. Бужоряну. Влияние вирусов табачной мозаики и аспермии томатов на жизнеспособность пыльцы 1

Микробиология

- А. А. Дворнина, С. Н. Кушнир. Увеличение содержания белка в свекловичном жоме при обработке базидиальными грибами 3
 Н. К. Коваленко, С. А. Касумова, Т. В. Головач, Н. З. Тиньянова, М. Ф. Кулик, В. М. Мацюк, Л. Н. Немировская, С. И. Палеха, В. Р. Витер. Влияние биоконсерванта литосила на микробиологические процессы в силосе 6
 Е. Б. Степуленок, Е. Е. Емнова. Оценка мутагенной и рекомбинантной активности фунгицидов эфозид+медь, эфаль и арцерид на тест-микроорганизмах 6
 Ж. П. Тюриня, А. А. Десятник, А. В. Альман, Л. П. Розенберг, С. В. Лаблюк, С. Н. Кушнир. Биологическая ценность мицелия микроскопических грибов, выращенных на вторичном растительном сырье 4
 М. Ф. Якимова, М. М. Волоскова. Влияние ассоциативного биопрепарата на качество урожая зеленой массы люцерны 5

Зоология

- А. И. Мунтяну, Л. В. Фрисман, И. В. Картавцева, К. В. Коробицина, А. И. Савин, М. В. Павленко, Н. Д. Корчмарь. Идентификация видового состава подрода *Sylvius* генетическими методами на территории Молдовы 6
 А. А. Спасский. О систематическом положении пяти видов гименолепидоидных ценией 5

Паразитология

- В. Ф. Тимчук**, Н. С. Даньшин, М. С. Даньшина, Э. Н. Дик. К вопросу о породной устойчивости крупного рогатого скота в инвазии *Sarcocystis bovihominis* 1

Физиология и биохимия человека и животных

- Е. В. Баева. Состояние клеточного иммунитета у телят, рожденных от коров, стрессированных во время беременности 5
 Е. В. Баева, М. Ф. Никонова. Модификация экспрессии поверхностных маркеров тимоцитов мышей разного возраста при стрессе 6
 В. С. Лутан. Серотонинергический механизм регуляции тонуса микрососудов головного мозга 4

Медицина

- С. П. Гладких, В. В. Ремиз, В. Х. Анестиади. Начиная атеросклероз и лигандная патология 1
 Н. И. Яковлева. О морфологии joint-эпителия 2

Химия

- М. И. Белинский, И. Г. Боцан, Б. Я. Куляская, В. Е. Файнзильберг, Б. С. Цукерблат. Проявление локальной анизотропии g-факторов в электронном парамагнитном резонансе тримерных кластеров 2
 М. В. Бодруг, И. П. Драгалин, П. Ф. Влад. Изменчивость содержания и состава эфирного масла полыни лимонной, интродуцированной в Молдову 2
 Н. В. Гэрбэлэу, А. В. Верезан, О. А. Болога, В. И. Лозан. Координационные соединения ВЗЭ с дигидразинном семикарбазиддиуксусной кислоты 6
 Н. П. Дормидонтова, Р. Н. Васкан, Г. И. Жунгвету, М. А. Рехтер, Б. Д. Суханюк, В. И. Вотяков, М. Н. Шашихина, С. В. Жаврид, С. В. Хлюстов, Е. И. Бореко. Синтез и противовирусное действие β-этилен (пропилен) ацеталей изатина 4
 М. А. Кердиваренко, Н. В. Шермет, В. И. Руссу, Т. Н. Василеску, В. К. Русу, В. М. Ропот. Кислотная активация глины для адсорбционного осветления масел 5
 К. И. Кучкова. О реакции альдольной конденсации хинолин-2-карбальдегида с ацетоном 1
 К. И. Кучкова, А. Г. Руссо, Д. П. Попа. К вопросу о синтезе 3-метил-5-(индол-3-ил)-2,4-пентадиеновой кислоты и ее N-алкилпроизводных 2
 К. И. Кучкова, А. Г. Руссо. Реакция некоторых азотсодержащих гетероциклических альдегидов с эфиром 3-метилглутаконового кислоты 4
 Д. П. Попа, К. И. Кучкова, Г. С. Пасечник. Азотсодержащие гетероциклические аналоги вомифолиола 3
 Д. П. Попа, А. Г. Руссо. Сравнительное изучение реакции конденсации замещенных бензальдегидов с метилэтиловым эфиром 3-метилглутаконового кислоты 6
 Г. В. Ройтбурд, О. М. Радул, Ю. Б. Кальян, Е. П. Стыгнач, М. З. Кример. Взаимодействие тетраалкиламмоний-1,2,4-триазолидов с 2,4-дихлорофенилбромидом 3
 А. А. Синельникова, Г. Г. Горбатенький, М. А. Негру. Влияние метафоса и фозалона на некоторые химические и санитарно-бактериологические показатели качества воды 4
 Н. Ф. Фиштик. К термодинамике реакций полимеризации 1
 М. М. Чобану, М. А. Кердиваренко, В. М. Ропот. Адсорбция катионных ПАВ из водных растворов на углях АГ-3, БАУ при различных температурах 3
 М. М. Чобану, В. М. Ропот, Н. И. Цымбалюк. Адсорбция четвертичных аммониевых солей из водных растворов на углеродистых адсорбентах 6
 Д. Г. Чугурия, Н. Н. Проскина. Кинетические и термодинамические характеристики процесса взаимодействия транс-циклогександиоксимина кобальта (III) гидроксиметилсульфинатом натрия в кислых растворах 3
 В. М. Щербаков, М. И. Белинский, Б. С. Цукерблат. Негайзенберговские обменные взаимодействия в димерном кластере смешанной валентности 3

География

- Т. С. Константинова, З. И. Лапсер, Г. В. Ляшенко. Агроклиматические ресурсы и их учет при организации территории хозяйства 5

Экология и охрана природы

- Г. Г. Дука, Ю. И. Скурлатов, Д. Г. Батыр. Экологическая химия сточных вод 6
 В. М. Ропот, **Б. М. Ропот**, Р. М. Лозан, Г. Г. Постолаке, М. А. Санду. Почвы, гидрохимия и растительность бассейна реки Бык 3

Методы исследований

- А. М. Балтер, С. М. Кучерова. Модифицированный фотоколориметрический метод определения бора в почвах. II 1
 Б. Я. Куляская, В. Н. Ретунский. Определение и предварительная оценка загрязнения подземных вод ССРМ легколетучими галогеналканами 1
 В. Я. Райлян, Р. М. Коробов, О. И. Войнова, Н. А. Жиро, Н. Г. Чебан. Использование дистанционной спектрометрии для обнаружения стрессовых явлений у томатов 1

Наука — производству

- М. Ф. Лунашку, В. П. Дарий, В. В. Крышмарь, А. В. Морарь, В. М. Балабан. Интродукция новых видов и сортов кормовых культур и технология их возделывания 2
 З. А. Мищенко, Г. В. Ляшенко. Крупномасштабное картографирование микроклимата по условиям заморозко- и морозоопасности 3
 Л. Ф. Онофраш, Е. А. Мехтиева, В. Т. Тодириш, А. С. Жижина. Использование УФ-лучей для стерилизации упаковочного материала биологических препаратов 2

Краткие сообщения

- Т. А. Богдановская, В. А. Язловецкая. Влияние условий выращивания яблони на мембранные липиды хранящихся плодов 4
- Б. В. Верещагин, В. Ю. Верещагин. О тле *Aphis spiraeperaga* Mull. из европейской части СССР 3
- С. П. Власенко, А. С. Димогло, Н. Б. Берсукер. Исследование связи структура—активность (ССА) в ряду ингибиторов β-лактамаза — ренал дипептидазы 4
- И. Д. Грама, К. И. Туртэ, М. П. Банага. Определение меди, бария, итрия в высокотемпературном сверхпроводнике $YBa_2Cu_3-xFe_xO_{7-δ}$ 2
- Е. С. Закутская, А. В. Мурин. Использование метода культуры тканей при размножении гладиолуса 6
- В. Г. Исак, А. Я. Сычев, Н. В. Суен. Катализ биядерными комплексами переходных металлов с лимонной кислотой 3
- Ю. Б. Кальян, Г. В. Морарь, М. З. Кример. Синтез S-алкил(арил)-5(2-хлорэтил)N-фенил- и N-р-хлорфенилсульфонилсульфимидов 4
- Г. Кирияк, Д. Тертяк, В. Бобейко. Влияние обработки некоторыми стероидными гликозидами семян томатов на передачу вируса табачной мозаики 6
- В. А. Куртока, А. И. Истратий. Телекия прекрасная — *Telekia speciosa* (Schreb) Baumg. (Asteraceae) в Молдове 4
- А. М. Писанец. Влияние низких доз X-лучей на частоту хиазм у гибридов томата 1
- А. А. Спасский. Новое подсемейство тениидных цепней (Cestoda: Cyclophyllidae) 1
- Ю. В. Чесноков, Р. Г. Стыранкевич, В. К. Бурилков. Воздействие лазерного излучения и бромистого этидия на препараты фаговой и растительной ДНК 6
- Д. Г. Чугурия, Н. Н. Проскина. Сравнение каталитической активности комплексов кобальта при восстановлении кубового «ярко-зеленого С» 5
- И. В. Шубернецкий. Оценка репрезентативности выборочных данных при изучении сезонной динамики бактериопланктона в различных водоемах Молдовы 5
- Э. Ю. Якубов, Ю. В. Чесноков. Возможность генетической трансформации у дыни 2

Рецензии

- А. П. Меликян. О монографии Б. Т. Матиенко, Е. М. Загорнян, Г. И. Ротару и др. «Принципы структурных преобразований у растений» 4
- В. Н. Коломейченко, Е. М. Пулбере. О монографии Е. Загорнян «Бэтрынеца плантелор» 4
- В. А. Мельник, И. С. Попушой, Л. А. Маржина. Микозы виноградной лозы (Мировая сводка) 4

THE LIST OF ARTICLES PUBLISHED
IN THE BULLETIN IN 1990

- V. Kh. Anestiadi. Modern Aspects of the Patho- and Morphogenesis of Atherosclerosis 6
- V. N. Lysikov. Experimental Mutagenesis of Plants 4
- A. I. Muntyanu, A. V. Andreev. The Principles of Zoocenosis Formation in the Agrolandscape 1
- A. F. Ursu. Technogenesis and Soil Protection 2

Botany

- T. S. Geideman, L. N. Ryabinina. Forest Types and Forest Soils of the North-West Part of the Central Moldavian Hill 2
- T. I. Kalalb, V. N. Yamschikova, B. T. Matienko. Morphological Analysis of the Apple Fruit Jonathan Variety Cultivated on the Different Lots of the Slope 3
- S. I. Medyanik, R. P. Bukatchuk, V. P. Pokatilov. Palynological Characteristic of Bykovskian (Dneprovian) Horizon on the Southern Part of the Dniester and Prut Interfluve 1
- S. I. Medyanik. Floristic Characteristic of Podolian Suite (Early Badenian) of Moldova for Palynological data 4
- G. G. Postolake, A. I. Istrati. Flora and Vegetation of the River Cainar Valley 3
- G. G. Postolake, A. I. Istrati. The Vegetation of the River Vally Kubolta 5
- P. Ya. Pynzaru. Floristic Records on the Steep Stony Slopes in the River Dniester Valley in Moldova 3
- G. I. Rotaru, A. Ya. Lobachov. Morphological and Anatomical Peculiarities of the New Quince Varieties Nahodka and Volgogradskaja Soft Fruits 1
- G. I. Rotaru, N. S. Bazhuryanu. Influence of the Growth Zone and Output Dates Over the Pericarp Structure of Apple-Tree During Long-Term Preservation 2
- E. M. Zagornyanu, L. I. Artemova, B. T. Matienko. The Structural Peculiarities of the Growth in the Pericarp-Seed of Tomato Varieties 4

Plant Physiology and Biochemistry

- S. V. Baltaga, L. V. Yarotskaya, N. I. Guzun, M. V. Tsipko. The Polysaccharides of Table Crops Berries of Different Term of Ripening 6
- V. G. Bantash, V. A. Yazlovetskaya, V. V. Arasimovich. The Changes in the Polysaccharide Complex of the Apples Resulting From Calcium Chloride Treatment 5
- A. I. Covalgiu, S. D. Apostolov, V. I. Sabelnicova. The Study of the Effectiveness of Tuber Bacterium acaefa With the Presence of Herbicides 5
- B. M. Kakhana, N. I. Krivileva. The Changes in Polysaccharydes Complex During Tomato Fruit Ripening 4
- Yu. V. Koval, V. S. Lupan. The Contents of Nitrogen in the Seeds of Sugar Beet Spray Seeds Plants Under the Influence of Microfertilization and Plant Growth Regulators 2
- L. V. Kotova, G. P. Selezneva, V. V. Arasimovich. The Peculiarities of Change Ability of Nitrous Connections in Apples Maturity Technical 6
- Ye. B. Maksimova, Y. D. Horkavitsiv. The Study of Ca-ions Distribution in Cells of Apple Fruits by Means of Chlortetracycline 5
- P. N. Nedov, E. D. Perepelitsa, A. V. Kosyakov. Studies on the Role of Leaves Soluble Proteins in the Grape Vine Phylloxera Resistance 3
- V. P. Piskorskaya, G. V. Shishkanu, M. I. Suvak. Transport and Distribution of ^{14}C -Metabolites in the Organs of Engrafted Apricot Plants and its Rootstocks 3
- G. M. Semenyuk, A. I. Kostandoy, S. G. Burka. The Influence of Microelements on Phytometric Indices and the Yield of Apple Trees of the Variety Goldenspur 1
- V. I. Syrku, K. V. Moraru. Dynamics of Nucleic Acid Content in Seedlings of Winter Wheat Varieties, Differing in Frost-Resistance, in the Process of Hardening 5
- V. I. Syrku, K. V. Moraru. The Characteristics of grain and Germ Lipids of Winter Wheat of Different Periods of Storage 6
- G. F. Tudorake, P. V. Negru. Respiration and Frost-Resistance of Grape at Different Levels of Moisture 1
- Z. G. Toma, K. V. Moraru. Protein Content of Seedling Differing in Frost-Resistance Winter Wheat Varieties in the Process of Hardening 5

- S. I. Toma, S. G. Veliksar, T. I. Kovachova, T. G. Kurdev. Influence of B-and M-Micronutrients on the Growth and Yield of Sunflower Against N-Nutrition Background 3

Genetics and Selection

- P. A. Kovalev The Pleiotropic Effects of the Genes *s* and *yg-6* and Inflorescence Formation in Tomato 5
V. A. Lyakh, A. I. Soroka. Cold Tolerance of Male Gametophytes in Different Maize Genotypes 2
Dinh Van Luyen, V. N. Lysikov. Chemical Mutagenesis Application in Groundnuts Selection in Vietnam 6
A. F. Paly, Didjeira Akihila, V. T. Tsyganash, D. A. Tsyganash, A. I. Rotaru. The Effect of Sugari-2 Mutation on the Yield and Other Morphobiological Traits in Maize Hybrids 6
N. Ye. Popa. Plant Objects and Test-Systems for the Determination of Genotypical Mutagenic Effects of Environmental Factors 4

Cytology

- V. V. Buzhoryanu, D. D. Tertyak. The Ultrastructure of the Tomato Apical Meristems at the Mixed Infection by the Potato X-Virus and the Tobacco Mozaic Virus 2

Mycology and Virology

- L. I. Galbur, V. V. Buzhoryanu. Influence of Tomato Aspermy Virus on the Submicroscopic Organization of the Infected Cells 5
G. Ya. Kirijak, L. I. Galbur, V. V. Buzhoryanu. Effects of Tobacco Mosaic and Tomato Aspermy Viruses of the Pollen of Tomatoes 1

Microbiology

- A. A. Dvornina, S. N. Kushnir. The Albumin Increase in the Beet Pulp Treated With Basidium Fungi 3
M. F. Yakimova, M. M. Voloskova. The Effect of Associative Biopreparation on Quality of Yield of Green Mass Lucerne 5
N. K. Kovalenko, S. A. Kasumova, T. N. Golovach, N. Z. Tinyanova, M. F. Kulik, V. M. Matsuk, L. N. Nemirovskaya, S. I. Palekha, V. R. Viter. Influence of Biological Preparation Litosyl on Microbiological Processes in Silage 6
Ye. B. Stepulyonok, Ye. Ye. Yemnova. Evaluation of mutagenic and Recombinogenic activity of Fungicides of Ephozide+Copper, Ephal and arceride for the Test-Microorganisms 6
Zh. P. Tyurina, A. A. Desyatnik, A. V. Altman, L. P. Rozenberg, S. V. Labluk, S. N. Kushnir. Biological Value of Fungals Biomass Cultivated on Secondary Plant Materials 4

Zoology

- A. I. Muntyanu, L. V. Frisman, I. V. Kartavtseva, K. V. Korobitsina, A. I. Savin, M. V. Pavlenko, N. D. Korchmar. Identification of Species Structure of Sylvimus Subgenus by Genetic Methods on the Territory of Moldova 6
A. A. Spassky. On Systematic Position of five Types of Himenolipoid Cestodae 5

Parazitology

- V. F. Timchuk, N. S. Danshin, M. S. Danshina, E. N. Dick. On the Genetic Resistance of Various Cattle Stock to the *Sarcocystis bovihominis* Infection 1

Human and Animal Physiology and Biochemistry

- Ye. V. Baeva. Cellular Immunity Condition of Calves Born From Stressing During the Pregnancy Cows 5
Ye. V. Baeva, M. F. Nikonova. Modification of Thymocyte Surface Marker Expression in the Mice of Different Age Under the Stress 6
V. S. Lutan. Serotonergic Mechanism of Cerebral Microvessels Tone Regulation 4

Medicine

- S. P. Gladkikh, V. V. Remish, V. Kh. Anestiadi. The Beginning Atherosclerosis and the Ligand Pathology 1
N. I. Yakovleva. On the Morphology of Joint-Epithelium 2

Chemistry

- M. I. Belinskii, I. G. Bolsan, B. Ya. Kuyavskaya, V. E. Fainzilberg, B. S. Tsukerblat. Manifestation of g-Factors Anisotropy in the Electron Paramagnetic of Trimetric Clusters 2
M. V. Bodrug, I. P. Dragalin, P. F. Vlad. The Variability of Contents of Artemisia Balhanorum Krasch Oil Introduced in Moldova 2
M. M. Chobany, M. A. Kerdivarenko, V. M. Ropot. Adsorption of Cationic Superficial Active Agents From Water Solutions on Activated Carbons Ag-3. BAU at Diverse Temperatures 3
M. M. Chobanu, V. M. Ropot, N. I. Tsybalyuk. Adsorption of Quarternary Ammonium Salt From Water Solution With Carzonaceous adsorbents 6
D. G. Chuguryan, N. N. Proskina. The Kinetics and Thermodynamic Data of the Process of $[Co(Nioxim-H)_2ThiO_2NO_3]HOCH_2SO_2 Na$ in Acid Solutions 3
N. P. Dormidontova, R. N. Vaskan, G. I. Zhungietu, M. A. Rekhter, B. D. Sukhanyuk, V. I. Votyakov, M. N. Shashishina, S. V. Zhavrid, S. V. Khlyustov, Ye. I. Boreko. Synthesis and Antivirus Activity of Isatines β -Ethylen (Propylen) Acetales 4
I. F. Fishtik. On the Thermodynamics of Polymerization Reaction 1
N. V. Gerbeleu, A. V. Verezhan, O. A. Bologa, V. I. Lozan. The Coordination Compounds of Rare Larth Elements With Dihydrazide of Semicarbazidediaacetic Acid 6
M. A. Kerdivarenko, N. N. Sheremet, V. I. Russu, T. N. Vasilesku, V. R. Rusu, V. M. Ropot. Acidic Activation of Clays for Adsorption Lightening of Oils 5
K. I. Kuchkova, A. G. Russo, D. P. Popa. On the Synthesis of 3-Methyl-5-(Indole-3-yl)-2,4-Pentadienoic Acid and its N-Alkylated Derivatives 5
K. I. Kuchkova. On Aldol Condensation Reaction of Quinoline-2-Carboxaldehyde With Acetone 1
K. I. Kuchkova, A. G. Russo. Reaction of Some N-Containing Heterocyclic Aldehydes With 3-Methyl-Glutaconic Acid Ester 4
D. P. Popa, K. I. Kuchkova, G. S. Pasechnik. N-Containing Heterocyclic Analogues of Vomifolol 3
D. P. Popa, A. G. Russo. Comparative Study of Condensation Reaction of Substituted Benzaldehydes With Methylethyl Ether of 3-Methylglutaconic Acid 6
G. V. Roytburd, O. M. Radul, Yu. B. Kalyan, Ye. P. Styngach, M. Z. Krimer. Interaction of Tetraalkylammonium-1, 2, 4-Triazolides With 2,4-Dichlorophenilobromid 3
V. M. Shcherbakov, M. I. Belinsky, B. S. Tsukerblat. Heisenberg-Type Exchanging Interactions in the Dimere Mixed-Valence Cluster 3
A. A. Sinelnikova, G. G. Gorbatenky, M. A. Negru. The Influence of Metaphos and Phenazon on Some Chemical and Sanitary-Bacteriological Indexes of Water Quality 4

Geography

- T. S. Konstantinova, Z. I. Lapsker, G. I. Leshenko. Agroclimatic Resources and Their Calculation at the Territorial Organization of Economy (on the Model of Kriulyany Region of the MSSR) 5

Ecology and Protection of Nature

- G. G. Duka, Yu. I. Skurlatov, D. G. Batyr. Ecological Chemistry of Sewage 6
V. M. Ropot, B. M. Ropot, P. M. Lozan, G. G. Postolake, M. A. Sandu. The River Byck: Soils, Hydrochemistry and Vegetation 3

Research Methods

- A. M. Balter, S. V. Kucherova. The Modification of the Photocolorimetric Method on Boron Definition in Soils 1
B. Ya. Kuyavskaya, V. N. Retunsky. The Determination and Preliminary Estimation of the Moldavian SSR Ground Water Pollution by Volatile Hallogenalkanen 1
B. Ya. Kailyan, R. M. Korobov, O. I. Voinova, N. A. Zhiro, N. G. Cheban. The Example of Remote Spectrometry Usage for Tomato Plant Stress Detection 1

Science for Industry

- M. F. Lupashku, V. P. Darii, V. V. Kryshmar, A. V. Morar, V. M. Balaban. Agrobiological Substantiation of the Introduction of New Forage Culture Species Into the Field Forage Production of Moldova 2
Z. A. Mischenko, G. V. Lyashenko. Large-Scale Microclimatic Mapping on Light-Frost and Frost Danger Conditions 3
L. F. Onofrash, E. A. Mechtieva, V. T. Todirash, A. S. Zhizhina. Use of Ultra-Violet Rays for Sterilization of Packing of Biological Preparations 2

Short Communications

- T. A. Bogdanovskaya, V. A. Yazlovetskaya.* The Influence of Growth Conditions on the Change of Stored Apple Membrane Lipids 4
- Yu. V. Chesnokov, R. G. Sturankevich, V. K. Burilkov.* The Effects of Laser Radiation and Ethidium Bromide on Phage and Plant DNA Preparations 6
- D. G. Chiuguryan, N. N. Proshchina.* The Catalytic Activity of Cobalt Compounds of Reduction of Colourant „Green C” 5
- I. D. Grama, C. I. Turta, M. P. Banaga.* Determination of Cu, Ba, Y in High-Temperature Superconductor $YBa_2Cu_{3-x}Fe_xO_{7-\delta}$ 2
- V. G. Isak, A. Ya. Sychov, N. V. Suen.* The Catalysis by Binuclear Complexes of Transitive Metals Citric Acid 3
- E. Ya. Yakubov, Yu. V. Chesnokov.* Possibility of Melon Genetic Transformation 2
- Yu. B. Kalyan, G. V. Morar, M. Z. Krimer.* The Synthesis of S-alkyl (aryl)-S (2-Chloroethyl)N-phenyl and N-p-Chlorophenylsulfonfylimides 4
- G. Kiriyak, D. Tertiyak, V. Bobeiko.* Influence of Certain Steroidal Glycosides on Tobacco Mosaic Virus Transfer Through the Seeds of Tomato 6
- V. A. Kirtoka, A. I. Istraty.* *Telekia Speciosa* (Schreb.) Baumg. (Asteraceae) in Moldova 4
- A. M. Pisanets.* Effect of Low Doses of X-rays on Chiasma Frequency in Tomato Hybrids 1
- A. A. Spassky.* A New Subfamily of Taenia Helminths (Cestoda: Cuculophyllidea) 1
- I. V. Shubernetsky.* The Estimation Reliability of Selected Data for the Seasonal Dynamics of Bacterioplankton in Different Reservoirs of Moldavia 5
- B. V. Vereshchagin, V. Yu. Vereshchagin.* On aphid *Spiraephaga* Müll. (Homoptera, Aphididae) From the European Part of the USSR 3
- S. P. Vlasenko, A. S. Dimoglo, I. B. Bersuker.* The Structure-Activity Relationship (SAR) Investigation in the Series of β -lactamase Renal Depeptidase Inhibitors 4
- E. S. Zakutskaya, A. V. Murin.* The Use of the Tissues Crops Method During *Gladionus* Propagation 6

Reviews

- A. P. Melikan.* On the Monograph by B. T. Matienko, Ye. M. Zagornyan, G. I. Rotaru et al. The Principles of Structural Transformation in Plants” 4
- V. N. Kolomeychenko, Ye. M. Pulbere.* On the Monograph by Ye. Zagornyanu „Bătrine-
ta plantelor” 4
- V. A. Melnik, I. S. Popushoi, L. A. Marzhina.* Micoses of Vine (World Report) 4

CUPRINS

<i>Anestiadi V. II.</i> Aspectele moderne ale pato- și morfogenezei aterosclerozei	3
Fiziologia și biochimia plantelor	
<i>Sircu V. I., Moraru C. V.</i> Caracteristica lipidelor grăunțelor și a germenilor grîu- lui de toamnă cu diferită durată de păstrare	8
<i>Baltaga S. V., Iarofcaia L. V., Guzun N. I., Tipco N. V.</i> Polizaharizii bobîțelor strugurilor de masă cu diferite perioade de coacere	11
Genetica și selecția	
<i>Din Van Luân, Lisicov V. N.</i> Mutageneza chimică și folosirea ei la selecția alunelor de pămînt în Vietnam	15
<i>Palii A. F., Didjeira Achila, Ţiganaş V. I., Ţiganaş D. A., Rotari A. I.</i> Influența mutației sugary-2 asupra indicilor cantitativi la hibridii de porumb	18
Microbiologie	
<i>Stepulionoc E. B., Emnova E. E.</i> Activitatea genetică a fungițidelor cu perspectivă în raport cu test-microorganismele	22
<i>Kovalenko N. K., Casumova S. A., Golovaci T. N., Tinianovo N. Z., Culic M. F., Maşuc V. M., Nemirovskaia L. N., Paleha S. I., Viter V. K.</i> Acțiunea conservantului biologic litocil asupra proceselor microbiologice a silozului	25
Zoologie	
<i>Munteanu A. I., Frisman L. V., Cartaveva Z. V., Corobişina K. V., Savin A. I., Pavlenko M. V., Corcimaru N. D.</i> Identificarea sistematică a rozătoarelor din subge- nul <i>Sylvimus</i> prin metode genetice pe teritoriul Moldovei	51
Fiziologia și biochimia omului și animalelor	
<i>Baeva E. V., Nikonova M. E.</i> Modificarea expresiei markerilor de suprafață a ti- mocitelor șoarecilor de diferită vîrstă sub influența stresului	35
Chimie	
<i>Gărbălu N. V., Verejan A. V., Bologa O. A., Lozan V. I.</i> Compușii coordinativi ai elementelor rare cu dihidrazida acidului semicarbazidic	41
<i>Ciobanu M. M., Ropot V. M., Ţimbaliuc M. I.</i> Adsorbția de amoniu cuaternare din soluții apoase pe cărbuni activați	43
<i>Popa D. P., Russo A. G.</i> Studiarea comparativă a reacției de condensare a substi- tulenților benzaldehidei cu eterul metyletilic al acidului 3-metylgutaconic	48
Ecologia și protecția naturii	
<i>Duca G. G., Scurlatov Iu. I., Batir D. G.</i> Particularitățile proceselor ecochimice a apelor de scurgere	53
Comunicări scurte	
<i>Chiriac Ch., Terteac D., Bobeico V.</i> Influența tratării semințelor tomatelor cu glico- zide steroide asupra transmiterii virusului mozaicului tutunului	61
<i>Cesnoco Iu. V., Stirankevici R. G., Burilkov V. K.</i> Influența razelor laser și a eti- diului de brom asupra preparatelor vegetale și de făg	62
<i>Zacutskaja E. S., Murin A. V.</i> Folosirea metodei culturii țesuturilor la înmulțirea gladiolei	63
Referate	
Sumarul articolelor publicate în anul 1990	67

CONTENTS

<i>Anestiadi V. Kh.</i> Modern Aspects of the Patho- and Morphogenesis of Atherosclerosis	3
Plant Physiology and Biochemistry	
<i>Syrku V. I., Moraru K. V.</i> The Characteristics of Grain and Germ Lipids of Wheat Varieties of Different Periods of Storage	8
<i>Baltaga S. V., Yarotskaya L. V., Guzun N. I., Tsipko M. V.</i> The Polysaccharides of Table Crops Berries of Different Term of Ripening	11
Genetics and Selection	
<i>Dinh Van Luyen, Lysikov V. N.</i> Chemical Mutagenesis Application in Graundnuts Selection in Vietnam	15
<i>Paly A. F., Didjeira Akihila., Tsyganash V. T., Tsyganash D. A., Rotaru A. I.</i> The Effect of Sugary-2 Multation on the Yield and Other Morphobiological Traits in Maize Hybrids	18
Microbiology	
<i>Stepulyonok Ye. B., Yemnova Ye. Ye.</i> Evaluation of Mutagenic and Recombinogenic Activity of Fungicides of Ephozide+Copper, Ephal and arcerida for the Test-Microorganisms	22
<i>Kovalenko N. K., Kasumova S. A., Golovach T. N., Tinyanova N. Z., Kulik M. F., Matsuk V. M., Nemirovskaya L. N., Palekha S. I., Viter V. R.</i> Influence of Biological Preparation Litosyl on Microbiological Processes in Silage	25
Zoology	
<i>Muntyanu A. I., Frisman L. V., Kartavtseva I. V., Korobitsina K. V., Savin A. I., Pavlenko M. V., Korchmar N. D.</i> Identification of Species Structure of Sylvimus Subgenus by Genetic Methods on the Territory of Moldova	31
Human and Animal Physiology and Biochemistry	
<i>Baeva Ye. V., Nikonova M. F.</i> Modification of Thimocyte Surface Marker Expression in the Mice of Different Age Under the Stress	35
Chemistry	
<i>Gerbeleu N. V., Verezhan A. V., Bologa O. A., Lozan V. I.</i> The Coordination Compounds of Raze Larth Element With Dihydrazide of Semicarbazidediacetic Acid	41
<i>Chobanu M. M., Ropot V. M., Tsybalyuk N. I.</i> Adsorption of Quarternary ammonium Salts From Water Solution With Carbonaceous Adsorbents	43
<i>Popa D. P., Russo A. G.</i> Comparative Study of Condensation Reaction of Substituted Benzaldehydes With Methylethyl Ether of 3-Methylglutaconic Acid	48
Ecology and Nature Protection	
<i>Duka G. G., Skurlatov Yu. I., Batyr D. G.</i> Ecological Chemistry of Sewage	53
Short Communications	
<i>Kiriyak G., Tertyak D., Bobeiko V.</i> Influence of Certain Steroidal Glicosides on Tobacco Mozaic Virus Transfer Through the Seeds of Tomato	61
<i>Chesnokov Yu. V., Sturankevich R. G., Buriikov V. K.</i> The Effects of Lazer Radiation and Ethidium Bromide on Phage and Plant DNA Preparations	62
<i>Zakutskaya Ye. S., Murin A. V.</i> The Use of Tissues Crops Method During Gladiolus Propagation	63
Abstracts	
The List of Articles Published in the Bulletin in 1990	75

Региональный информационно-сервисный центр при Институте биохимии им. А. В. Палладина АН УССР.
252030, Киев-30, ул. Леонтовича, 9.
Тел.: 224-43-49, 224-59-74,
224-50-36.

ВНИМАНИЮ
практических врачей,
научных и медицинских работников:

**ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ ИНСТРУМЕНТЫ
И НАБОРЫ МОНОКЛОНАЛЬНЫХ АНТИТЕЛ
ДЛЯ ФЛЮОРЕСЦЕНТНОГО ИММУНОФЕРМЕНТНОГО АНАЛИЗА**

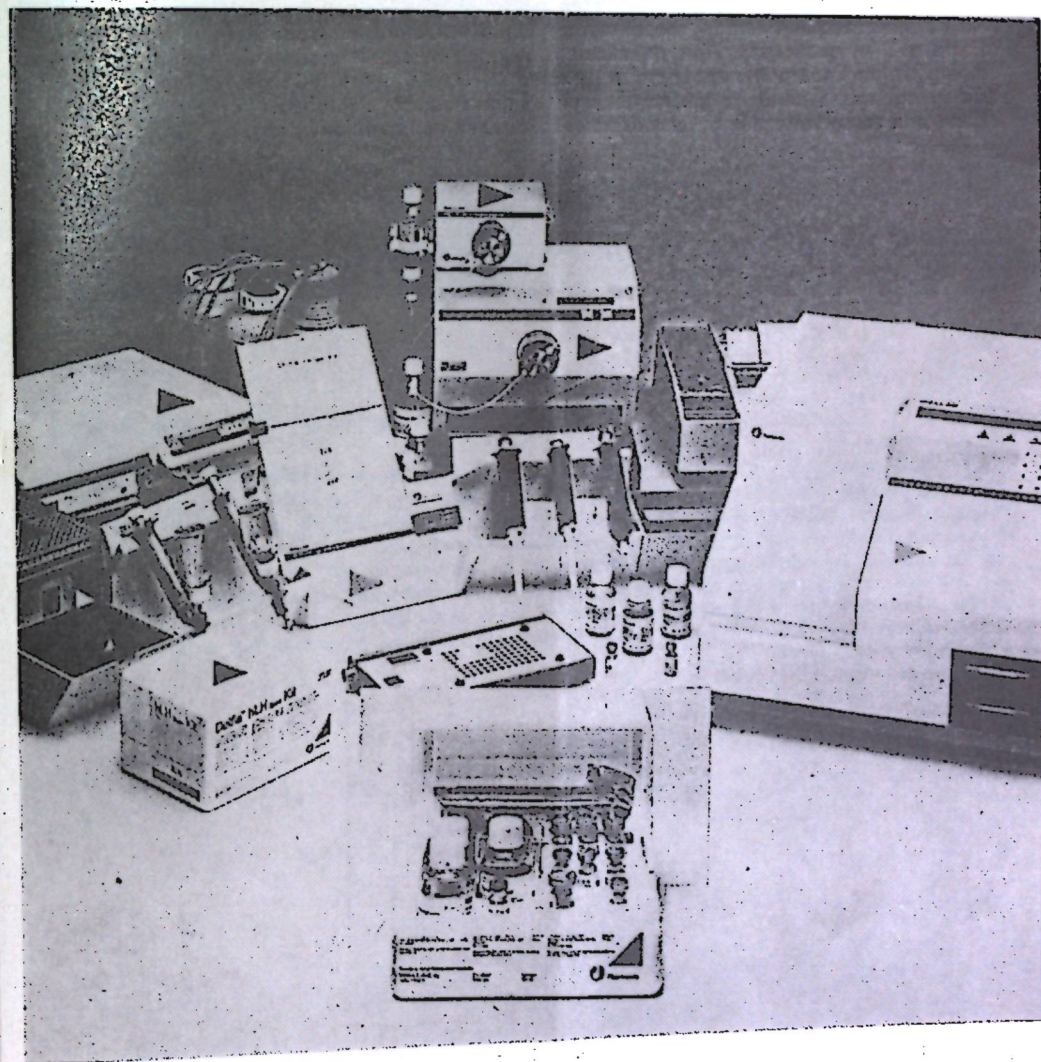


Рис. 1. ДЕЛЬФИЯ — полная система флюоресцентного иммуноферментного анализа с разрешением во времени фирмы «Фармация ЛКБ инструменты» (Австрия)

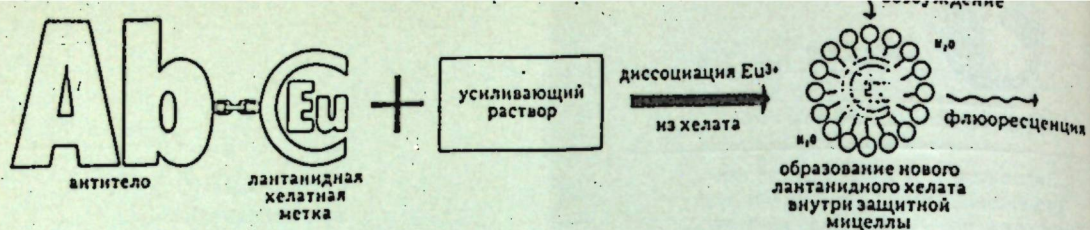


Рис. 2. Методы Дельфия

Прорыв в области флюоресцентного иммунологического анализа. Развитие методов, которые могли бы заменить изотопные иммунологические методы, было весьма медленным за счет таких факторов, как плохая чувствительность, узкие диапазоны измерения и нестабильность метки. В 1984 году ЛКБ удалось совершить крупный прорыв в методологии флюоресцентного иммунологического анализа, благодаря разработке системы Дельфия. Метод Дельфия предусматривает применение хелата европия (лантанидный металл). Ион европия в этом хелате является слабо флюоресцирующим и специальный реагент, Усиливающий Раствор, используется для усиления флюоресценции приблизительно в 1 миллион раз. При добавлении Усиливающего Раствора ион европия диссоциирует из хелата и переходит в раствор. При этом образуется интенсивно флюоресцентный хелат с компонентами Усиливающего Раствора, которые служат также для защиты хелата от ослабляющего воздействия молекул воды.

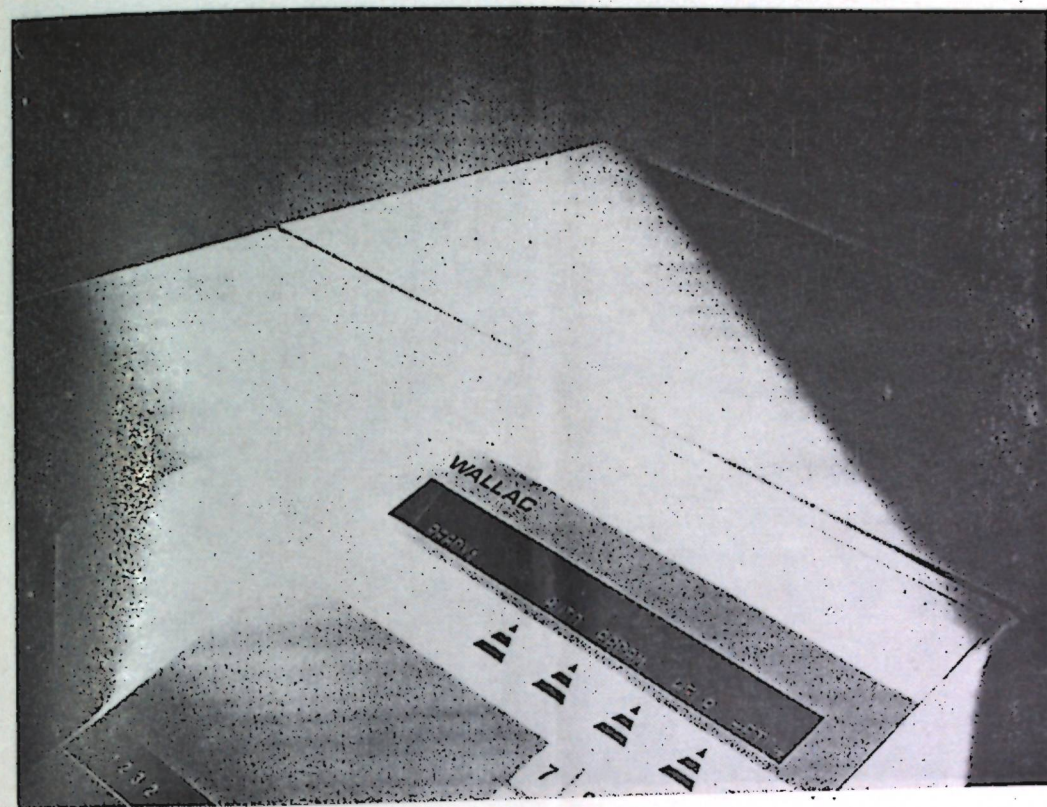


Рис. 3. Дельфия-Флуориметр

1232 Дельфия-Флуориметр, основной прибор разрешаемой во времени флуориметрии, имеет чувствительность не менее 10 моль европия в ячейке стандартной плашки. Быстродействие Дельфия-Флуориметра определяется специально разработанной электроникой, которая позволяет использовать ксеноновую лампу. Время измерения: 1 секунда на пробу, 3 минуты на 96-ячеечную плашку. Система выполняет качественное построение графиков стандартных кривых и обчисляет конечные результаты. Большое количество проб можно успешно измерять в нескольких плашках, используя те же стандартные кривые. Флуориметр очень прост в эксплуатации.

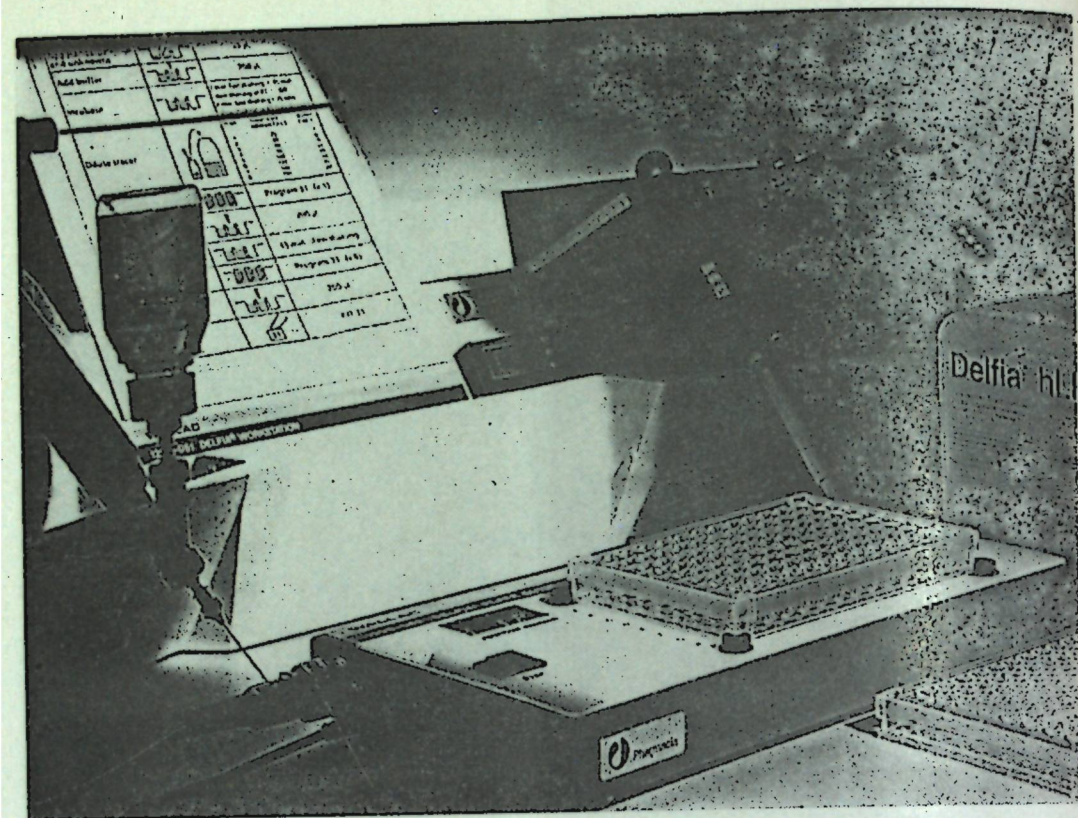


Рис. 4. Рабочая станция ДЕЛЬФИЯ

1296-051 Рабочая станция Дельфия состоит из основного блока, расположенного в центре между двумя боковыми блоками. Основную часть занимает коробка наборов Дельфия.

Две боковые части, одна — штатив для использованных наконечников, другая — сборник для использованных удаляемых продуктов, завершают Рабочую Станцию Дельфия.

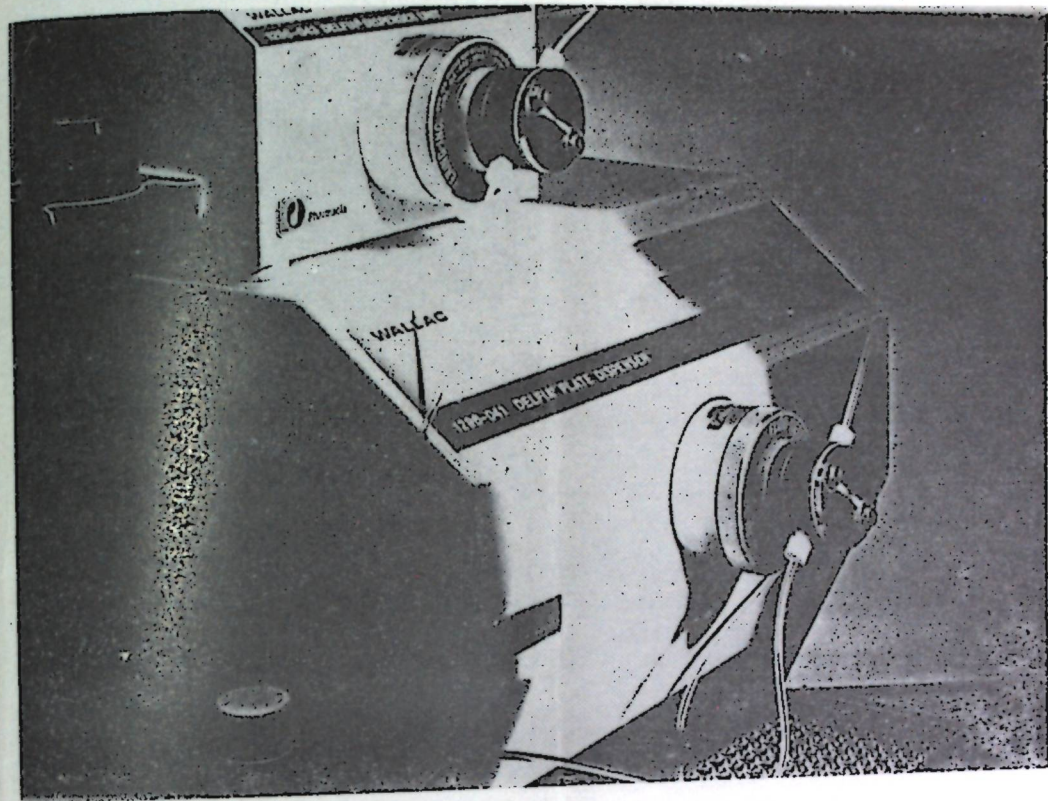


Рис. 5. Дельфия-Дозатор для плашек

Предназначен для автоматического и точного разлива Усиливающего Раствора во все ячейки или только в избранные полосы ячеек. При использовании реагентов Дельфия, а также оптимизированной скорости и дозы, уменьшается фон и не образуется пена. Используемый отдельно либо с Дозатором Дельфии, Дозатор плашек значительно сокращает время введения пробы. Микротитрационная плашка просто устанавливается на держатель и включается насос. Когда одна плашка готова к работе, можно устанавливать следующую.

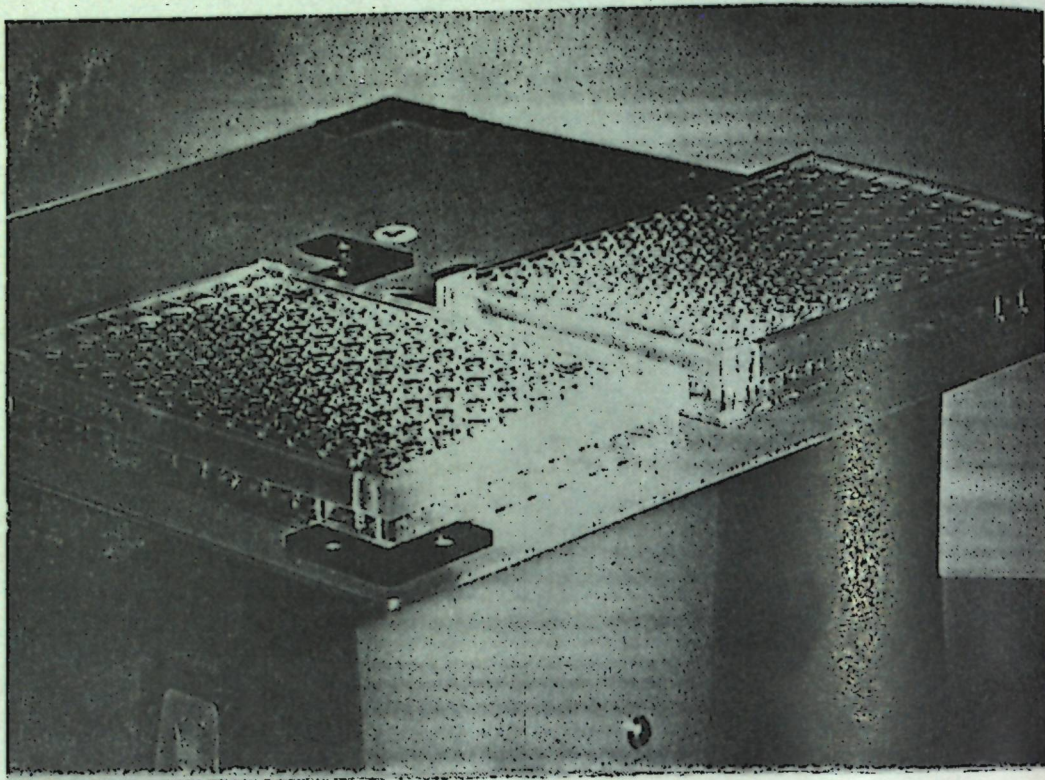


Рис. 6. Встряхиватель для микротитрационных плашек

1296-001 Встряхиватель для микротитрационных плашек обеспечивает их легкую загрузку. Существуют две скорости встряхивания, которые были оптимизированы для улучшения анализов Дельфия.

Медленная скорость используется после добавления Усиливающего Раствора и в зависимости от пробы применяется тогда, когда необходимо осторожное смешивание. Быстрая скорость используется для тщательного смешивания образца и буфера.

В процессе встряхивания скорости непрерывно контролируются с помощью линии обратной связи.

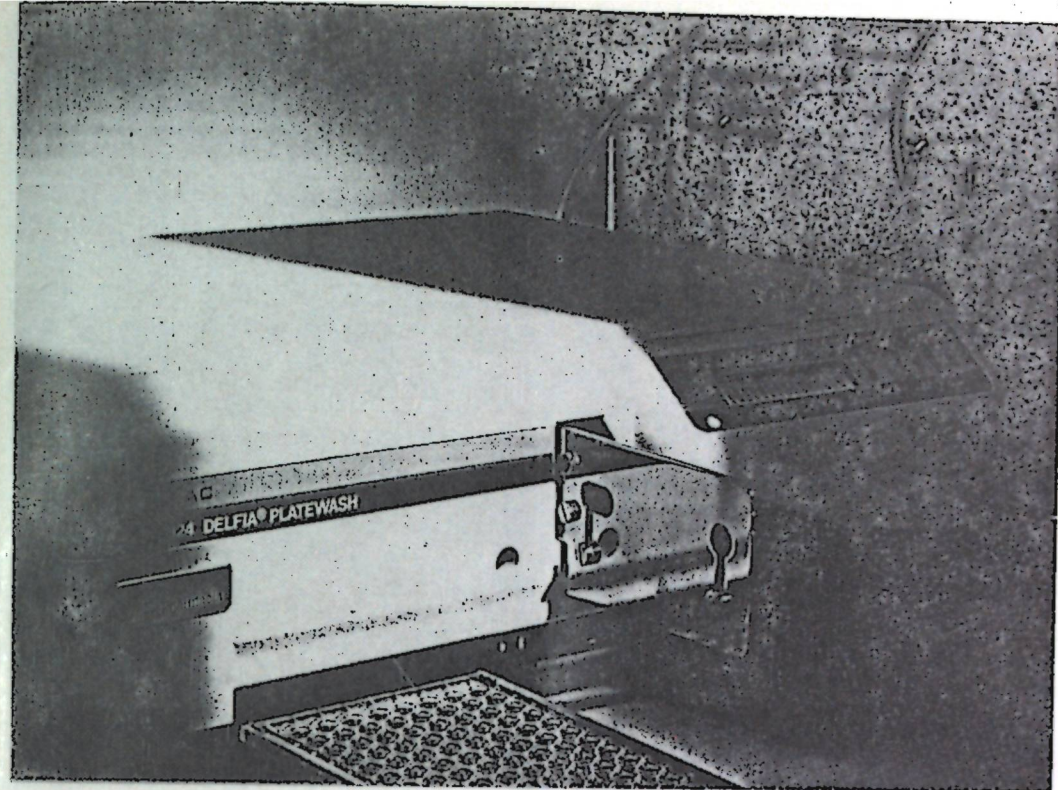


Рис. 7. Автомат для промывки плашек с насосом

Для всех анализов ДЕЛЬФИЯ промывочная стадия осуществляется просто и легко при использовании Автомата для промывки плашек с насосом 1296-024 Дельфия. Для всех наборов Дельфия имеются оптимизированные протоколы отмывки и они хранятся в памяти прибора. Система содержит свой собственный встроенный насос. Имеется также 3 емкости (для отмывочного раствора дистиллированной воды и отходов) с легко и быстро меняющимися колпачками.

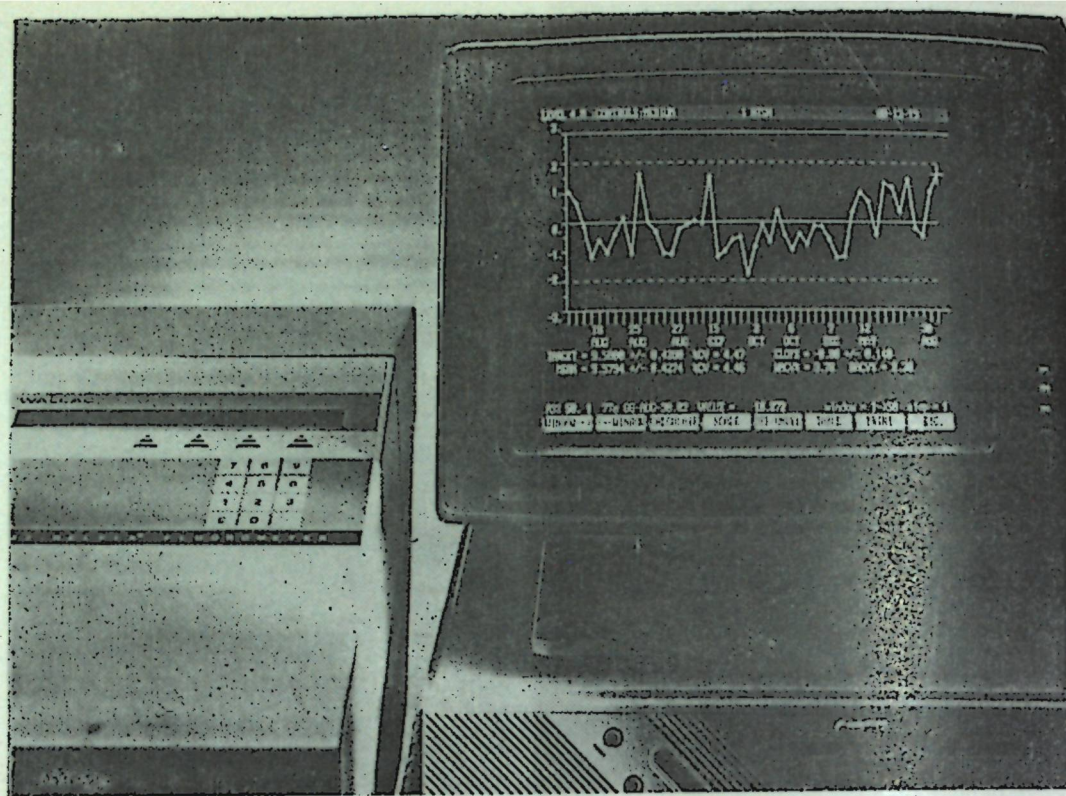


Рис. 8. Оценка данных и контроль качества. Пакеты программного обеспечения.

ФАРМАЦИЯ предлагает несколько программ, предназначенных для удовлетворения потребностей управления данными иммуноанализа и контроля качества в рутинных или исследовательских целях.

Система ДЕЛЬФИЯ специально для неонатального скрининга включает:

1. ДЕЛЬФИЯ — НАБИВАТЕЛЬ ПЛАШЕК

Специально предназначен для использования с Дельфия неонатальными скрининговыми анализами, которые проводятся на фильтровальной бумаге. Плашки автоматически наполняются фильтровальными дисками 3,2 мм непосредственно в микротитрационные ячейки.

2. ДЕЛЬФИЯ — УДАЛИТЕЛЬ ДИСКОВ

Специально предназначен для использования с Дельфия неонатальными скрининговыми анализами, которые проводятся на фильтровальной бумаге. Он автоматически удаляет из микротитрационной плашки жидкость и диски фильтровальной бумаги.

Наборы флуоресцентно меченных моноклональных антител ДЕЛЬФИЯ

Наборы для флюороиммуноанализа Дельфия представлены широким спектром возможных определений в различных областях, которые включают: репродуктивную функцию, функцию щитовидной железы, неонатальный скрининг и онкологию, тесты на аллергию, вирусы и лекарственный мониторинг.

Основанный на разрешающемся во времени флюороиммуноанализе, Дельфия-метод является сегодня наиболее перспективным, нерадиоизотопным методом, альтернативой РИА. Дельфия реагенты для мечения европием обеспечат Вам:

- Высокую чувствительность и широкий спектр исследований,
- Мягкие условия связывания с белками,
- Контролируемое количество метки до 0,2 мкг Eu/IgG,
- Минимальное влияние на иммунореактивность или биологическую активность,
- Стабильность метки,
- Отсутствие радиоактивных отходов,
- Простой метод мечения.

Для непрямого измерения антител существуют следующие препараты Дельфия:

- Антимышиный IgE-Eu,
- Антикрысиный IgG-Eu,
- Античеловеческий IgG-Eu.

Эти меченные европием антитела могут быть использованы в качестве конечного антитела в sandwich анализе или в конкурентной системе.

Стоимость полной системы ДЕЛЬФИЯ, включающей оборудование для неонатального скрининга, полное программное обеспечение и компьютерную систему (PC/AT), — 40.000 инвалютных рублей.

Достаточная для анализа флюорометрическая система ДЕЛЬФИЯ, включающая флуориметр и необходимые аксессуары, стоит 19.000 инвалютных рублей.

Наборы моноклональных Флуоресцентных антител (на 96 анализов) стоят от 20 до 210 инвалютных рублей.

Наборы для неонатального скрининга (960 анализов) — от 20 до 545 инвалютных рублей.

Специальные наборы для самостоятельного мечения антител реагентом, содержащим европий, — 1500 инвалютных рублей.

Для правильного оформления заявки обращайтесь в наш Центр, здесь Вы получите квалифицированную консультацию по работе оборудования, его применению. Мы всегда ждем Вас!

95 коп.

Индекс 76961

КИШИНЕВ «ШТИНЦА» 1990

Редактор *Л. Д. Танасевская*
Обложка художника *Н. А. Абрамова*
Художественный редактор *Э. Б. Мухина*
Технический редактор *Н. М. Дудучук*
Корректоры *М. В. Попова, А. Л. Меламед*

Сдано в набор 01.10.90. Подписано к печати 19.12.90. Формат 70×108^{1/16}. Бумага книжно-журнальная. Литературная гарнитура. Печать высокая. Усл. печ. л. 7,0+0,7 вкл. Усл. кр. отт. 8,2. Уч. изд. л. 8,13+0,47 вкл. Тираж 795. Заказ 378.
Цена 95 коп.

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

Типография издательства «Штинца», 277004, Кишинев,
ул. Митрополита Петру Мовилэ, 8.